



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Resolución de Situaciones Problema que Involucran Operaciones Básicas, como Estrategia

Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los

Estudiantes del Grado 4, Sede D Chocoita, del Colegio Integrado Llano Grande

Proyecto presentado como requisito parcial para obtener el título de

Magister en Educación

Presentado por

LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ

Director de Proyecto

DR. ELGAR GUALDRÓN PINTO

Bucaramanga, Colombia

2019

Dedicatoria

A mis padres quiénes a diario me han enseñado que con entrega y dedicación se pueden alcanzar las metas propuestas.

A mis amados hijos Cristian y Oscar, quienes me han inspirado y motivado durante todo el proceso de formación académica y para quienes soy un ejemplo a seguir.

A mi esposo por creer en mí.

A mis hermanas: Belcy y Astrid por ser una voz de aliento cuando siento desfallecer y están siempre dispuestas a colaborarme en la consecución de este sueño tan anhelado.

A la memoria de mi hermano Nelson Raúl, para quien siempre fui una gran mujer, valiente y perseverante que podía alcanzar todas las metas, cada vez que me las propusiera.

A mis estudiantes, padres de familia y personas que contribuyeron y participaron en el desarrollo de este proyecto académico.

Luz Myreya Pinzón Gómez

Agradecimientos

A Dios quien a diario me ilumina con el don del entendimiento y la sabiduría, e hizo posible el culminar con perseverancia y fortaleza, una etapa más de formación académica, en la cual prevalece los aprendizajes obtenidos, que enmarcan el éxito personal y las metas alcanzadas.

A la universidad Autónoma de Bucaramanga y docentes de Maestría en Educación quienes entregaron a diario los conocimientos necesarios para la formación de mi carrera docente.

Al Dr. Elgar Gualdrón Pinto quien creyó y confió en mí, en la elaboración de este trabajo de investigación y gracias a sus aportes me permitió ver la esencia del ser maestro, el ver más allá de las letras y los números, el explorar y dar significado al ser humano en continua formación.

A mi familia, quienes me apoyaron día tras día y para quienes los triunfos se alcanzan con entrega y dedicación.

Al colegio Integrado Llano Grande de Girón Santander, por permitirme implementar este trabajo de investigación en la sede D Chocoita, que contribuye al mejoramiento continuo de los procesos académicos y escolares.

Tabla de contenido

Introducción.....	14
Capítulo 1. Descripción del problema.....	17
1.1 Situación problémica	17
1.2 Limitaciones y delimitaciones	22
1.2.1 Limitaciones.....	22
1.2.2 Delimitaciones.....	23
1.3 Objetivos.....	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.3.2 Objetivos específicos.....	24
1.4 Justificación	24
Capítulo 2. Marco de referencia	26
2.1 Antecedentes de la investigación	26
2.1.1 Referentes investigativos internacionales.....	26
2.1.2 Referentes investigativos Nacionales	29
2.1.3 Referentes investigativos regionales	33
2.2 Marco contextual.....	37
2.2 Marco teórico	41
2.2.1 Teoría del constructivismo.....	42
2.2.2 Resolución de problemas	49
2.2.3 Competencias matemáticas.....	56
2.2.4 Unidad Didáctica.....	59

2.3 Marco conceptual	61
2.4 Marco Legal	66
Capítulo 3. Diseño metodológico	71
3.1 Tipo de investigación	71
3.2. Proceso de la investigación.....	73
3.3. Categorías de análisis	75
3.4. Población y muestra	77
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información	77
3.6 Validación de los instrumentos.....	79
Capítulo 4. Análisis y resultados	80
4.1 Triangulación	80
4.1.1 Prueba diagnóstica	81
4.1.2 Análisis implementación de la unidad didáctica para fortalecer la competencia resolución de problemas.	90
4.1.2.1 Análisis de datos implementación unidad didáctica en resolución de problemas.....	98
4.1.3 Prueba final	105
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	113
5.1 Conclusiones	113
5.2 Recomendaciones.....	115
Referencias bibliográficas	117
Apéndices	126
Apéndice A. Consentimiento ejecución trabajo de investigación del Colegio Integrado Llano Grande	126

Apéndice B Consentimiento informado padres de familia o acudientes de estudiantes.....	127
Apéndice C. Prueba diagnóstica	135
Apéndice D. Diseño unidad didáctica.....	138
Apéndice E. Prueba final.....	168
Apéndice F. Diarios de campo.....	171

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Análisis resultados pruebas saber Tercero, competencias matemáticas Colegio Integrado Llano Grande 2017</i>	19
Tabla 2. <i>Análisis resultados pruebas saber Quinto, competencias matemáticas Colegio Integrado Llano Grande 2017</i>	20
Tabla 3. <i>Categorías de análisis</i>	76
Tabla 4. <i>Prueba diagnóstica</i>	83
Tabla 5. <i>Resultados prueba diagnóstica</i>	84
Tabla 6. <i>Nivel desempeño prueba diagnóstica</i>	90
Tabla 7. <i>Prueba final</i>	106
Tabla 8. <i>Resultados prueba final</i>	109
Tabla 9. <i>Nivel de desempeño prueba final</i>	111

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Conocimientos básicos procesos generales área de matemáticas	40
<i>Figura 2.</i> Análisis operaciones matemáticas resueltas	87
<i>Figura 3.</i> Análisis problemas resueltos con algoritmos (Elaboración propia)	88
<i>Figura 4.</i> Problemas resueltos (Elaboración propia)	89
<i>Figura 5.</i> Actividad 5 unidad didáctica.....	92
<i>Figura 6.</i> Cuadrado mágico. Trabajo realizado por Diana.....	98
<i>Figura 7.</i> Lanzando lanzando voy creando. Trabajo realizado por Omar	99
<i>Figura 8.</i> Expresiones con paréntesis. Trabajo realizado por Juna D.....	100
<i>Figura 9.</i> Implementación método heurístico George Pólya (1965). Trabajo realizado por Karol y Joel	100
<i>Figura 10.</i> Comprender el problema y elaborar un plan, método heurístico George Pólya (1945). Trabajo realizado por Johan	101
<i>Figura 11.</i> Implementación método heurístico George Pólya (1965), resolución de problemas que incluyen multiplicaciones. Trabajo realizado por Valeria, Gabriel y Karen.....	102
<i>Figura 12.</i> Implementación método heurístico George Pólya (1965), resolución de problemas que incluyen divisiones. Trabajo Realizado por Carlos y Breiner	103
<i>Figura 13.</i> Cálculos matemáticos y resolución de problemas. Actividad en educaplay. Trabajo realizado por estudiantes del grado 4 del CILLGD-CH.....	103
<i>Figura 14.</i> Contextualización de problemas. Trabajo realizado por los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH	104
<i>Figura 15.</i> Prueba final.....	110
<i>Figura 16.</i> Problemas resueltos (Elaboración propia)	111

Resumen

Este trabajo de investigación tiene como objetivo fortalecer la competencia resolución de problemas a través de la estrategia didáctica resolución de problemas, en 24 estudiantes de grado cuarto del Colegio Integrado Llano Grande sede D Chocoita. El desarrollo del trabajo se fundamentó en el diseño e implementación de una unidad didáctica que contó con aportes del trabajo “unidades didácticas I” de García-Aretio (2009) y la aplicación del método heurístico en resolución de problemas de George Pólya (1965).

El fundamento teórico que apoya este trabajo de investigación es la teoría del constructivismo. Al mismo tiempo, se tiene en cuenta estándares básicos de matemática, lineamientos curriculares del área y derechos básicos de aprendizaje.

La metodología implementada se basa en la investigación acción de corte cualitativo, mediante la observación participante de acuerdo con (Hernández, Fernández y Baptista 2014); describe de manera objetiva las actividades realizadas en el aula, a la vez que reflexiona y construye conocimiento, para fortalecer la competencia resolución de problemas.

La unidad didáctica se desarrolla en dos sesiones: sesión uno actividad práctica, comprende “es hora de practicar”, “es hora de crear” y “cuanto he aprendido”; sesión dos, desarrollo de una ficha de trabajo que incluye cálculo matemático con las operaciones básicas y el planteamiento de problemas para ser resueltos.

La estrategia permitió fortalecer la competencia resolución de problemas y la formación en valores mediante el trabajo en equipo. El docente, es orientador del proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, se reflexionó acerca de la formación docente y la importancia de

implementar de forma secuencial la resolución de problemas, mediante una unidad didáctica que permita contextualizar y dar sentido a la matemática.

Palabras claves: Pensamiento numérico, Competencias matemáticas, Problema, Resolución de problemas, Unidad didáctica.

Abstract

This research work aims to strengthen the competence to solve problems through the problem-solving didactic strategy, in 24 students who attend fourth grade in the Colegio Integrado Llano Grande headquarters D Chocoita. The work's development was based on the design and implementation of a teaching unit that had contributions from the "teaching units I" of García-Aretio (2009) work and the application of the heuristic method in problem solving by George Pólya (1965).

The theoretical fundament that supports this research work is the theory of constructivism. At the same time, basic math standards, curricular area guidelines and basic learning rights are taken into account.

The methodology that was implemented is based on qualitative action research, through participant observation according to Hernández, Fernández and Baptista 2014; objectively describe the activities developed in the classroom, while reflecting and building knowledge, to strengthen problem solving competence.

The teaching unit is developed in two sessions: session one practical activity, includes "it is time to practice", "it is time to create" and "how much I have learned"; session two worksheet development that includes math calculation with the basic operations and the exposition of problems to be solved.

The strategy allowed to strengthen the problem-solving competence and the values formation through teamwork. The teacher is the guide in the teaching and learning process. In addition, we considered the teacher training and the importance of implementing in a sequentially form the

problems solving, through a teaching unit that allows to contextualize and make sense of mathematics.

Keywords: Numerical thinking, math skills, problem, problem solving, teaching unit.

Introducción

Este trabajo de investigación está direccionado a identificar e implementar estrategias didácticas que permitan incluir actividades específicas para fortalecer en los estudiantes las competencias y habilidades matemáticas, que les facilite comprender y resolver, de forma eficaz y oportuna, situaciones problema en diferentes contextos.

El sentido de la enseñanza de la matemática es lograr que el estudiante adquiera herramientas que le permitan relacionar los conocimientos básicos y los diferentes pensamientos matemáticos; explorar, explicar, preguntar, interpretar técnicas y estrategias de cómo, cuándo y por qué aplicarlos; interactuar con el otro, llegar a una conclusión y plantear nuevos problemas.

Teniendo en cuenta los “Estándares Básicos de Matemáticas” (EB) y “Lineamientos Curriculares de Matemáticas” (LC) del Ministerio de Educación Nacional (MEN). La resolución de problemas es el eje principal de la matemática y se encuentra inmerso en el currículo de las instituciones educativas. No obstante, en muchas ocasiones las prácticas pedagógicas solo se limitan a los cálculos matemáticos, dejando de lado el razonar, el argumentar, el comunicar y el aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones problema que ameriten su aplicación.

Una situación puede convertirse en un verdadero problema o desafío para el estudiante cuando no sabe qué hacer para resolverla, cuando no identifica qué conocimiento previo debe aplicar; además le puede parecer tan compleja que simplemente pierde el interés y la abandona sin ni siquiera darse una oportunidad de intentar resolverla.

Por consiguiente, se requiere despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes, mediante situaciones matemáticas contextualizadas, que le permita comprender, analizar y experimentar

diferentes procesos, que lo guíen para obtener soluciones precisas y respuestas acertadas, donde el docente sea orientador en la construcción de los nuevos conocimientos.

Teniendo en cuenta lo anterior, y de acuerdo con Pólya (1965), en la práctica docente “el profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación y práctica” (p.29). Es así como, en este trabajo de investigación el docente se convierte en un guía para el estudiante, explicando la forma como se resuelve un problema, orientándolo y permitiéndole que descubra la estrategia a utilizar en su solución, logrando que aplique sus saberes y construya nuevo conocimiento.

Por consiguiente, se realiza un trabajo de investigación que permita fortalecer la competencia resolución de problemas en los estudiantes, estructurado así:

El capítulo uno se presenta, la descripción del problema, las limitaciones y delimitaciones; y los objetivos de estudio. En la descripción, se evidencia la dificultad que presentan los estudiantes para resolver problemas que requieren para su solución la aplicación de las operaciones básicas.

El capítulo dos expone el marco de referencia base fundamental de este trabajo de investigación, el cual aborda la teoría del constructivismo desde autores como Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner; con los cuales se comparte que los presaberes son el punto de partida para originar nuevo conocimiento en continua interacción con el otro. Además, los procesos matemáticos están mediados por la implementación del método heurístico en resolución de problemas de Pólya (1965), el cual se desarrollan de forma secuencial por medio de una unidad didáctica, la cual permite analizar, comprender, resolver y crear problemas contextualizados.

En el capítulo tres, se presenta el diseño metodológico, investigación acción bajo el enfoque cualitativo teniendo en cuenta los parámetros de Hernández, Fernández y Baptista (2014). Así

mismo, a través de la observación participante se describe de manera objetiva el proceso de recolección y análisis de la información que permite alcanzar los objetivos propuestos y dar respuesta a la pregunta problema.

El capítulo cuatro expone, el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes mediante la triangulación de la información obtenida, durante el desarrollo de la estrategia didáctica en resolución de problemas, que buscó fortalecer la competencia matemática resolución de problemas matemáticos. De igual forma, se muestra el avance de los discentes durante la implementación de la unidad didáctica.

Finalmente, el capítulo cinco expone, las principales conclusiones del trabajo de investigación haciendo énfasis en la respuesta obtenida a la pregunta problema, la consecución del objetivo general y específicos, los aportes a la educación matemática y las recomendaciones que permiten fortalecer los procesos académicos del área.

Capítulo 1. Descripción del problema

El presente capítulo enmarca la problemática que presentan los estudiantes del grado cuarto de la Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande (CILLGD-CH), al no identificar las operaciones matemáticas que deben aplicar en la resolución de situaciones problema. También incluye las limitaciones y delimitaciones, los objetivos de estudio y la justificación de este.

1.1 Situación problémica

El pensar con números y el experimentar con ellos se ha constituido en un problema para los estudiantes, los padres de familia y los docentes; pues en diversas ocasiones los docentes se frustran al no poder relacionar los conocimientos básicos que poseen y la aplicación que puede dar a estos, en los diferentes procesos y procedimientos donde le son requeridos, porque les parecen tediosos restándole así sentido a la matemática. Teniendo en cuenta lo anterior, la dificultad más grande se presenta en la resolución de problemas, bien sea porque los estudiantes interpretan de forma incorrecta los enunciados propuestos o por soluciones al azar y no de razonamiento.

En el CILLGD-CH, ubicado en el municipio de Girón, es evidente la dificultad que presentan los estudiantes del grado cuarto en el desarrollo de las competencias matemáticas, que requieren el uso de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división que les impiden resolver problemas de la vida diaria.

Además, la dificultad que presentan los estudiantes al resolver estas situaciones matemáticas se evidencia en los trabajos presentados donde no se utilizan estrategias que permitan interpretar y aplicar conocimientos previos para llegar a una conclusión. Otro aspecto son los resultados

obtenidos en pruebas internas, pruebas supérate, pruebas saber 3°, 5° y pruebas internacionales Pisa, donde se evalúa el nivel de conocimientos en matemáticas, lectura, ciencia y resolución de problemas; en las cuales se demuestran las falencias en las diferentes competencias de resolución y razonamiento.

Al analizar el resultado de las pruebas saber del grado tercero del Colegio Integrado Llano Grande, se observa las dificultades que presentan los estudiantes al desarrollar la competencia resolución y la competencia razonamiento matemático. En la competencia resolución se observa que el 40 % de los estudiantes no resuelve situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos; el 40 % de los estudiantes no resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa; el 40 % de los estudiantes no resuelve problemas a partir del análisis de datos recolectados y el 22 % no resuelve problemas aditivos rutinarios de composición y transformación ni interpreta condiciones necesarias para su solución. En la competencia razonamiento matemático, el 61 % de los estudiantes no usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas; lo cual es verificable en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Análisis resultados pruebas saber Tercero, competencias matemáticas Colegio Integrado Llano Grande 2017*

Competencia	Porcentaje	Análisis de resultados
Resolución	40 %	No resuelve situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos.
	40 %	No resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa.
	40 %	No resuelve problemas a partir del análisis de datos recolectados.
	22 %	No resuelve problemas aditivos rutinarios de composición y transformación ni interpreta condiciones necesarias para su solución.
Razonamiento	61 %	No usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.

Fuente: mineducacion.gov.co

Al analizar el resultado de las pruebas saber del grado quinto del Colegio Integrado Llano Grande, se identifica las dificultades que presentan los estudiantes al desarrollar la competencia resolución y la competencia razonamiento matemático. En la competencia resolución se observa que el 52 % de los estudiantes no resuelve ni formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón; el 44 % no resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones; el 41 % de los estudiantes no usa representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas; el 34 % de los estudiantes no resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa; el 34 % de los estudiantes no resuelve ni formula problemas

multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano y el 14 % de los estudiantes no resuelve problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos. En la competencia razonamiento el 54 % de los estudiantes no analiza relaciones de dependencia en diferentes situaciones; lo cual es verificable en la siguiente tabla:

Tabla 2. *Análisis resultados pruebas saber Quinto, competencias matemáticas Colegio Integrado Llano Grande 2017*

Competencia	Porcentaje	Análisis de resultados
Resolución	52 %	No resuelve ni formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.
	44 %	No resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.
	41 %	No usa representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas.
	34 %	No resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.
	34 %	No resuelve ni formula problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.
	14 %	No resuelve problemas que requieren encontrar y/o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos
Razonamiento	54 %	No analiza relaciones de dependencia en diferentes situaciones.

Fuente: mineducacion.gov.co

Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario buscar estrategias que permitan fortalecer la competencia la competencia resolución de problemas y que contribuya a mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes de los grados tercero y quinto en las pruebas externas saber e internas del CILLGD-CH.

Por consiguiente, esta situación requiere la intervención de la institución, que busca mediante las prácticas pedagógicas de sus docentes la implementación de estrategias metodológicas en aras de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, estimulando el razonar, argumentar, comunicar y aplicar los conocimientos matemáticos para resolver problemas, estableciendo relaciones y llegando a conclusiones precisas.

De esta forma, el docente tiene la gran oportunidad de poner a prueba la curiosidad de sus estudiantes, planteándoles problemas matemáticos de acuerdo a su nivel y contexto, despertando en ellos el gusto por el pensamiento independiente que les permita pensar para saber actuar y a su vez, desarrollar actitudes positivas frente a diversas situaciones complejas; donde se les permita relacionar y articular los nuevos conocimientos de manera clara y estable con los preconceptos, reglas y destrezas que posee.

Por otra parte, Sánchez y Fernández (2003) mencionan que:

Aprender matemáticas es un procedimiento extraordinario para adquirir y desarrollar capacidades cognitivas muy generales. Existen actividades como la resolución de problemas, la búsqueda de semejanzas y diferencias, la selección y aplicación de algoritmos, etc., que pueden favorecer la transferencia a otros dominios de aprendizaje (p. 22).

Así mismo, el aprender matemática requiere que los procesos de enseñanza estén mediados por métodos y técnicas que generen en los estudiantes el deseo de analizar, descubrir y relacionar

patrones, que les permita aplicarlos en los diferentes procesos matemáticos, para generar nuevo conocimiento modificando de esta manera los constructos ya preestablecidos.

Es así como surge la pregunta:

¿Cómo fortalecer las competencias matemáticas a través de la resolución de situaciones problema que involucren las operaciones básicas en los estudiantes del grado cuarto de la sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande?

1.2 Limitaciones y delimitaciones

En este apartado se precisan las limitaciones u obstáculos que interfirieren al desarrollar este trabajo de investigación, las restricciones que limitan el estudio y que están fuera del alcance del investigador, además las delimitaciones del espacio físico, temporal, temático, metodológico y poblacional de la investigación.

1.2.1 Limitaciones

Entre las limitaciones se encuentra, el tiempo empleado para diseñar e implementar una unidad didáctica en resolución de problemas matemáticos.

Por otra parte, el desinterés y la apatía de los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH al resolver situaciones problema; además otro factor que influye notoriamente es el poco tiempo que dedican los padres de familia para asesorar a sus hijos en la realización de actividades escolares complementarias, pues se relaciona directamente con el nivel de formación académica de los padres y las labores agropecuarias que realizan diariamente.

1.2.2 Delimitaciones

Este trabajo de investigación se desarrolla con los estudiantes del grado cuarto de Básica Primaria del CILLGD-CH, en el cual participan 24 estudiantes, con edades de entre 9 y 11 años; 10 mujeres y 14 hombres; y que busca fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos por medio de la estrategia resolución de problemas con el diseño e implementación de una unidad didáctica.

Espacio físico: aula de clase grado cuarto y espacios libres dentro de la sede educativa.

Temporal: desarrollo de cada una de las etapas del trabajo de investigación desde marzo de 2018 - agosto de 2019; el cual incluye diseño e implementación de unidades didácticas dos veces por semana de 45 minutos.

Así pues, este trabajo de investigación se enfoca en motivar a los estudiantes a desarrollar una estrategia secuencial que les permita analizar, comprender, seguir un plan y tomar decisiones ante los problemas matemáticos de la vida cotidiana; de forma individual o mediante trabajo colaborativo y les ayude a ser autónomos en la construcción cognitiva y metacognitiva.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer la competencia resolución de problemas a través de la estrategia didáctica resolución de problemas, en los estudiantes de grado cuarto del CILLGD-CH.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Determinar el nivel de desempeño de los estudiantes del grado cuarto al comprender, analizar, y resolver problemas matemáticos.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica en resolución de problemas para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto.
- Analizar el antes y el después de implementar la resolución de situaciones problema como estrategia didáctica en el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de situaciones problema en los estudiantes del grado cuarto.

1.4 Justificación

La matemática juega un papel importante en el progreso de todos los pueblos, está incluida en cada uno de los currículos de las diferentes carreras profesionales como ingenierías, negocios, administración y ciencias sociales, de ahí su gran valor. Son un modo de pensar, modo de razonar, un campo de explorar y crear, que se utiliza para resolver toda clase de problemas en las ciencias, el gobierno, la industria y otros campos altamente competitivos.

Las competencias incluyen razonar, comunicar y resolver problemas, lo cual permite integrar los conocimientos, procedimientos y actitudes dando sentido de eficiencia.

En los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH en el área de matemáticas, es evidente la dificultad al desarrollar las competencias matemáticas resolución de problemas, que se refleja en los resultados obtenidos en pruebas supérate y saber 3° y 5° en esta área.

El colegio integrado Llano Grande tiene como objetivo mejorar el nivel porcentual de los estudiantes que tienen debilidades en el área de matemáticas. El PEI de la institución, busca

optimizar sus procesos pedagógicos, permitiendo la implementación de estrategias que fortalezcan las competencias matemáticas de los estudiantes, tomando como referentes de calidad los EB, LC y los DBA según el MEN.

Es así como se presenta la resolución de situaciones problema como estrategia didáctica para fortalecer las competencias matemáticas, donde prime la creatividad y sea el docente quien diseñe cuidadosamente un programa de resolución de problemas, donde el grado de dificultad esté de acuerdo con el nivel escolar y los conocimientos de los estudiantes.

Una estrategia didáctica que permita a los estudiantes pensar con números, aplicar operaciones, tomar decisiones como: el tipo de respuesta apropiada, decidir qué operación de cálculo es la correcta, escoger un plan, aplicarlo, revisar los datos y los resultados; lo cual contribuirá en mejorar el rendimiento académico en el área de matemática y redundará en conocimientos útiles para su vida diaria.

Así mismo, y de acuerdo con Pólya (1965), quien afirma, que los estudiantes al finalizar el proceso de resolución de problemas podrán “comprender el problema, concebir un plan, determinar la relación entre los datos y la incógnita, de no encontrarse una relación inmediata, puede considerar problemas auxiliares, obtener finalmente un plan de solución., ejecutar el plan y examinar la solución obtenida” (p.17).

Por consiguiente, la resolución de problemas tendrá otro sentido y ofrecerá estrategias a los estudiantes para resolver situaciones complejas, donde estarán a prueba los conocimientos, los diferentes pensamientos matemáticos y procesos; los cuales permitirán a los estudiantes optimizar los aprendizajes y entender cómo se emplean las matemáticas en la sociedad y la vida cotidiana.

Capítulo 2. Marco de referencia

En el siguiente capítulo se incluye los antecedentes de la investigación basados en estudios previos realizados a nivel regional, nacional e internacional; además se relacionan los principales investigadores que con sus aportes conforman el marco de referencia y dan soporte al presente trabajo de investigación, cuyo propósito es fortalecer la competencia matemática de resolución de problemas matemáticos, por medio de la estrategia didáctica resolución de problemas.

2.1 Antecedentes de la investigación

Al realizar el presente trabajo, se consultaron diferentes estudios en resolución de problemas, los cuales se relacionan con esta investigación; ya que está se fundamenta en la implementación de estrategias didácticas que permitan fortalecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de Básica Primaria.

A continuación, se presentan estas investigaciones en el siguiente orden.

2.1.1 Referentes investigativos internacionales

Cerda (2014), de la Universidad Autónoma de Nuevo León (México), trabajo de investigación cuyo objetivo fue “evaluar el impacto que tiene la metodología de resolución de problemas de Pólya en el rendimiento escolar en la unidad de aprendizaje matemáticas 2, en una Preparatoria del sur del Estado de Nuevo León”. Estudio de enfoque metodológico cuantitativo de carácter transversal, diseño cuasiexperimental, donde se recolectaron datos en un solo momento y en un tiempo único. La población de estudio estuvo constituida por 239 estudiantes de bachillerato

general. Además, logró demostrar que los estudiantes comprendieron una situación, concibieron un plan, lo ejecutaron y verificaron las respuestas obtenidas y con un trabajo ordenado y reflexivo alcanzaron el objetivo propuesto.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, se incentiva a implementar el método heurístico en resolución de problemas de George Pólya, el cual generalizó en cuatro pasos: entender el problema como el análisis y la comprensión del mismo; configurar el plan como el planteamiento del problema; ejecutar el plan como la metodología a seguir para resolverlo y mirar hacia atrás como la comprobación de los resultados obtenidos.

Felmer y Perdomo-Díaz (2017), trabajo de investigación cuyo propósito fue “dar a conocer un programa de desarrollo profesional docente”, cuyo objetivo es “promover la incorporación de las habilidades matemáticas en las aulas, comenzando por ofrecer a los docentes experiencias para el desarrollo de sus propias habilidades y oportunidades de reflexión y análisis de dichas prácticas que les permitan plantear propuestas efectivas en el aula”.

Es así como, se diseña un programa de desarrollo profesional basado en el hacer y el reflexionar, dirigido a docentes de matemáticas de todos los niveles escolares, kindergarten, primario y secundario (K a 12° grado) de Chile, compuesto por una estrategia articulada con la resolución de problemas, conformada por talleres de RPAcción, RPContenido y RPAula. Experiencia piloto que permitió a los docentes cambiar la forma de ver la matemática, la idea de concebir un problema matemático y reconocer la capacidad que poseen los estudiantes para resolver problemas. Lo cual influyó de forma positiva en el interés de los estudiantes hacia la matemática, promoviendo en ellos el trabajo en grupo, buscando explicaciones a lo que hacen y mejorando el desempeño en las evaluaciones.

El aporte de este trabajo a la investigación es promover en los docentes cambios en sus prácticas pedagógicas, las cuales deben estar enfocadas a la resolución de problemas mediante estrategias didácticas, orientadas a fortalecer en los estudiantes los diferentes procesos académicos, que generen cambios actitudinales en la forma de ver y pensar matemáticamente.

Gutiérrez (2012), de la Escuela de Posgrados, Universidad San Ignacio De Loyola, Lima (Perú), trabajo de investigación cuyo objetivo fue “determinar si existe relación entre las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos según la percepción de los estudiantes del cuarto grado de una institución educativa de Ventanilla”. En este trabajo de investigación se evidenció un diseño metodológico cuantitativo, de tipo descriptivo y diseño correlacional; buscó la relación entre las variables: la percepción sobre las estrategias de enseñanza docente y la capacidad de resolución de problemas matemáticos que presentan 120 estudiantes del cuarto grado.

Además, aplicó la metodología Aprendizaje Basado en Problemas en la cual el docente es un facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo que los estudiantes generaran su propio conocimiento. De igual manera Gutiérrez (2012) soportó su trabajo de investigación en la implementación del método heurístico de Pólya (1965) sobre resolución de problemas y los pasos a seguir, cómo entender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás.

Este trabajo de investigación aporta, la relación favorable que existe entre la estrategia de enseñanza y la capacidad de resolución de problemas, lo cual permite a los estudiantes aplicar los conocimientos previos a la nueva información y generar así un nuevo aprendizaje realmente significativo.

Otra investigación relevante es la Silva (2009), de la Universidad Iberoamericana de Nuevo León México (México), trabajo cuyo objetivo fue “analizar las estrategias utilizadas por los alumnos para resolver problemas matemáticos”. Investigación de diseño metodológico mixto

(cualitativo-cuantitativo). Cualitativo, a través de la entrevista, permitió conocer los métodos de resolución que utilizan los niños, en sus propias palabras; y cuantitativo le facilitó conocer y comparar los diferentes recursos y estrategias que utilizan los estudiantes para resolver un problema. Posteriormente relacionó la información obtenida en las entrevistas y realizó un análisis completo, al cruzar la información recuperada de los estudiantes, por variable y por problema. La población de estudio fue 57 estudiantes de 6 grado de primaria de 9 escuelas.

Considerando las ideas anteriores, los conocimientos previos que poseen los estudiantes son indispensables en la resolución de problemas. Ya que se deben tener en cuenta a la hora de resolverlos, por lo cual los estudiantes deben recurrir a los constructos ya preestablecidos, para relacionarlos con las estrategias de solución que le permitan obtener respuestas precisas sujetas a comprobaciones.

2.1.2 Referentes investigativos Nacionales

Hoyos (2015), de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, trabajo de investigación cuyo objetivo fue “diseñar y aplicar un proyecto de aula en la enseñanza de los fraccionarios para contribuir a la didáctica de dicho conjunto en el grado cuarto de básica primaria en la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín mediante un estudio de clase”. Investigación de diseño metodológico cualitativo, práctico experimental y permitió implementar un proyecto de aula, como propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones, mediante situaciones problema que desarrolló en los estudiantes de 5 y 6 grado el pensamiento matemático, que les permitió descubrir nuevos conocimientos en busca de un aprendizaje significativo.

Una vez terminado el estudio se evidenció por parte de los estudiantes los avances, donde el trabajo colaborativo les permitió desarrollar el pensamiento matemático, promover la

investigación y descubrir nuevos conocimientos, para luego ser aplicados en su diario vivir, cobrando sentido y logrando así un aprendizaje significativo, donde el docente es el orientador del proceso enseñanza aprendizaje.

Así mismo, este trabajo de investigación contribuye en la construcción del marco teórico y el diseño de situaciones problema, donde se relacionen los contenidos de aprendizaje con el contexto del estudiante.

Además, Marín (2017), de la Universidad de Medellín, realizó un trabajo de investigación cuyo objetivo fue “analizar los cambios en las concepciones y las prácticas pedagógicas que poseen los docentes sobre el ambiente de aula donde se promueve la enseñanza de la matemática, orientado por principios constructivistas”. Investigación de evidenció un diseño metodológico evidenció un diseño metodológico de enfoque cualitativo (investigación-acción) dentro del tipo estudio de casos; donde se aplicó una estrategia de trabajo pedagógico de formación situada, que describió las concepciones que poseen los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y cómo afectan los métodos de enseñanza y aprendizaje. Analizó las prácticas docentes respecto al trabajo cooperativo, evaluación de aprendizajes, planificación de clase, los ambientes de aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas en el aula que estimulan los aprendizajes y las tecnologías mediadas por las Tic.

Logró analizar los cambios en las concepciones y las prácticas pedagógicas que poseen los docentes sobre el ambiente de aula, donde se promueve la enseñanza de la matemática, orientada por principios constructivistas.

Esta investigación aporta las características claras de los ambientes de aprendizaje en las prácticas pedagógicas, como son las secuencias de actividades de enseñanza y aprendizaje o secuencias didácticas, el papel del docente y del alumno, la organización social de la clase como

el trabajo cooperativo, la utilización de los espacios y el tiempo refiriéndose a las diferentes formas de enseñar en un espacio más o menos rígido, la existencia y uso de materiales curriculares, y el sentido y el papel de la evaluación.

Por su parte, Bustamante y González (2017), de la Universidad de Medellín, realizaron un trabajo de investigación cuyo objetivo fue “diseñar una unidad didáctica para favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria en el contexto de la I.E Arturo Velásquez Ortiz del municipio de Santa Fe de Antioquia, bajo el enfoque de resolución de problemas y el trabajo colaborativo”. Investigación que evidenció un diseño metodológico mixto, de enfoque cualitativo (investigación-acción) dentro del tipo estudio de caso; sin escindir lo cuantitativo; se recolectaron pruebas y datos de manera sistemática, para luego ser analizados por los docentes y así diseñar situaciones que incluyeran propuestas que produjeran cambios importantes en la manera de transmitir el saber matemático a sus estudiantes.

Al mismo tiempo, se analizó las debilidades de 24 estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Arturo Velásquez Ortiz, al desarrollar ejercicios y problemas que involucraban el pensamiento numérico y que les implicaba establecer relaciones de orden, aplicar las operaciones de números naturales en contextos netamente matemáticos y utilizar un algoritmo para completar la información de otro. Es así como, diseñaron una unidad didáctica para favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad.

Teniendo en cuenta la prueba diagnóstica se sugirió implementar la unidad didáctica para fortalecer a través del trabajo colaborativo la responsabilidad en los estudiantes, fomentando valores de autonomía y respeto. No obtuvo resultados por la falta de implementación de la unidad didáctica debido al cese de actividades del magisterio.

De igual manera, esta investigación aporta al marco teórico, ya que mediante el diseño e implementación de una unidad didáctica se desarrollará el pensamiento numérico en los estudiantes del grado cuarto (CILLGD-CH), a través de la resolución de problemas matemáticos que incluya las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) en diferentes contextos.

Otra investigación relevante es la de Andrade y Narváez (2017), de la Universidad de Sucre, trabajo cuyo objetivo fue “determinar la influencia de la implementación de estrategias de comprensión lectora en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria”. En esta investigación se evidenció un diseño metodológico cualitativo, cuasi experimental, aplicando un modelo con cuatro grupos de estudiantes de 5 grado de Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Heriberto García Garrido, zona Urbana de Tolú Viejo (Sucre).

Es así como, lograron determinar que estrategias de comprensión lectora como anticipación, autocuestionamiento, vocabulario, esquema, resumen y evaluación influyen en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos de forma asertiva, mejorando en los estudiantes el nivel de desempeño y los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De igual manera este trabajo aporta a la investigación, la forma como los docentes deben implementar en sus prácticas pedagógicas, estrategias de comprensión lectora que permita a los estudiantes mediante la indagación y el vocabulario recurrir a esquemas, resúmenes y gráficos, que le permitan diseñar y aplicar procesos de resolución de problemas matemáticos.

Así mismo, Pinzón y Téllez (2016), realizaron un trabajo de investigación cuyo objetivo fue “implementación de una estrategia basada en herramientas neuro pedagógicas, con la cual se buscó fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos (caso funciones

trigonométricas) puntualmente en el proceso metodológico”. En esta investigación se evidenció diseño metodológico mixto (cualitativo- cuantitativo), preexperimental; diseñaron e implementaron tres instrumentos con los cuales se investigó sobre las estructuras que tienen los estudiantes para la resolución de problemas de matemáticas; la dominancia cerebral de los estudiantes y buscó arrojar las características individuales de los estudiantes y las de grupo ; además la actitud del estudiante frente al área de matemáticas y frente al uso de las TIC en el proceso de aprendizaje.

Lograron demostrar que en las actividades en el aula se deben incluir estrategias de enseñanza centradas en la neuro pedagogía que permitan fortalecer las competencias en los estudiantes desde lo creativo-emocional y lo operativo-práctico, profundizando en estructuras que involucren la resolución de problemas matemáticos.

Considerando las ideas anteriores, es el docente quien debe a través de diferentes estrategias didácticas, motivar a los estudiantes a pensar y expresar con números ideas matemáticas claras a través del planteamiento de situaciones, que requieran del análisis y comprensión de la información, de la cual se deduzcan procesos de resolución que les permita obtener respuestas precisas.

2.1.3 Referentes investigativos regionales

Quintero, Restrepo y Padilla (2016), de la Universidad Cooperativa de Colombia, investigaron sobre “La lúdica para el fortalecimiento de la resolución de problemas como competencia matemática en estudiantes de grado tercero de básica primaria”. Lograron diseñar una estrategia didáctica sustentada en la lúdica y sus manifestaciones para promover el desarrollo de la resolución de problemas como competencia matemática. En este trabajo de investigación, se evidenció un

diseño metodológico de enfoque cualitativo (investigación-acción), donde los estudiantes son considerados como un todo en su realidad social; lo cual permitió incorporar con éxito la lúdica para mejorar el análisis, la comprensión y resolución de situaciones contextualizadas para fortalecer la competencia matemática en resolución de problemas en niños de tercero primaria.

Así mismo, este trabajo de investigación aporta en la construcción del marco conceptual en temas como aprendizaje significativo y su contexto, el desarrollo de competencias y las competencias matemáticas.

Duarte, Ramírez y Torres (2017), de la Universidad Autónoma de Bucaramanga investigaron sobre “Secuencias didácticas que potencien la comprensión lectora como estrategia para la resolución de problemas en dos grupos de estudiantes del grado 4B y 4C / Colegio Luis Carlos Galán Sarmiento de Girón”. Lograron facilitar la competencia matemática de resolución de problemas a partir de la comprensión lectora mediante secuencias didácticas, lo cual permitió un cambio de actitud en los estudiantes frente a la matemática, gracias al desarrollo de actividades fuera del aula, que los estimuló en el proceso de seguir aprendiendo y les permitió interpretar, clasificar y comprender situaciones de su vida diaria. En este trabajo de investigación, se evidenció un diseño metodológico de enfoque cualitativo (investigación-acción); en el cual se demostró la dificultad que presentaron los estudiantes en la resolución de situaciones y buscó fortalecer la comprensión lectora como estrategia para la resolución de problemas.

Así mismo esta investigación aporta al marco teórico, la importancia de las secuencias didácticas que permiten enlazar por medio de guías, talleres y actividades lúdicas, la comprensión lectora y la resolución de problemas; desarrollando en los estudiantes competencias básicas que les permiten adquirir nuevos conocimientos.

González y Muñoz (2017), de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, investigaron sobre “Fortalecimiento de la competencia resolución de problemas en estudiantes de los grados 401 y 501 del centro de comercio, sede B, a través de la implementación de secuencias didácticas basadas en la resolución de problemas”. Lograron fortalecer la competencia de resolución de problemas en estudiantes, a través de la implementación de las secuencias didácticas propuestas por el Programa Todos Aprender 2.0, del MEN. En este trabajo de investigación, se evidenció un diseño metodológico de enfoque cualitativo (investigación-acción); que buscó mejorar las actividades que se realizan en el aula, en busca de fortalecer la competencia resolución de problemas; al mismo tiempo implementaron las secuencias didácticas propuestas por el programa Todos Aprender 2.0” el MEN, por medio de -entre textos-; y, buscaron que los estudiantes experimentaran situaciones en contextos cercanos, que les permitió fortalecer las competencias matemáticas.

El trabajo realizado, dejó ver el agrado de los estudiantes al desarrollar de forma individual o en grupo los centros de interés presentados en cuadernillos, los cuales estaban estructurados en cuatro etapas (comprensión, descontextualización, resolución de la situación problema y reflexión); así mismo, logró promover la autonomía y la adquisición de los aprendizajes mediante el desarrollo de la competencia matemática resolución de problemas.

Esta tesis aporta a esta investigación los avances significativos que se pueden obtener durante el desarrollo de secuencias didácticas, donde “la motivación y el placer por resolver las diferentes actividades, ya sea en forma individual o grupal, generan seguridad en sus aprendizajes y en sus aportes” (González y Muñoz, 2017).

Ríos y Yáñez (2016), de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, investigación cuyo objetivo fue el diseño y aplicación de una encuesta y un test para evaluar las habilidades básicas de solución de problemas de matemáticas en 15 estudiantes de sexto grado de la Institución

Educativa Isolda Echavarría (IEIE) de Itagüí Antioquia, en Colombia. En este trabajo de investigación se evidenció un diseño metodológico cuantitativo no experimental, que buscó determinar si los estudiantes participantes mejoraron las habilidades en resolución de problemas al desarrollar procesos de aprendizaje en ambientes mediados por las TIC mediante el uso de la plataforma virtual Quino.

Trabajo en el cual, mediante el test de solución de problemas matemáticas, se determinó que los estudiantes no mejoraron sus habilidades de resolución, al trabajar en ambientes mediados por las TIC por medio de la plataforma virtual Quino. Motivo por el cual se busca reflexionar sobre la importancia de fortalecer las competencias TIC que fomenten en los estudiantes el desarrollo de habilidades tales como solución de problemas, la comunicación, la autonomía para el aprendizaje, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación.

Trabajo de investigación que contribuye a que el docente diseñe e implemente actividades mediadas por las TIC por medio de la plataforma *educaplay*, en las cuales se incluyó trabajo individual y trabajo en equipo, como una estrategia didáctica para fortalecer la competencia resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH.

Es importante mencionar que cada uno de los referentes investigativos citados en este trabajo de investigación, sustentan la resolución de problemas como la estrategia metodológica que contextualiza la matemática y desarrolla en los estudiantes el pensamiento numérico y fortalece las competencias matemáticas de forma secuencial y motivadora; por tanto, esta estrategia se convierte en el punto de partida para que el docente diseñe e implemente una unidad didáctica con el objetivo de consolidar los procesos de análisis, comprensión y resolución de problemas en los estudiantes, mejorando de esta manera el nivel de desempeño en el área.

2.2 Marco contextual

La sede sede D Chocoita anexa al Colegio Integrado Llano Grande. Se encuentra ubicada en la Vereda Chocoita del Municipio San Juan de Girón, a una distancia aproximada de 11 Kilómetros de la cabecera municipal sobre la vía al municipio de Zapatoca en el departamento de Santander.

Además, el colegio Integrado Llano Grande de San Juan de Girón pertenece al sector oficial, es de carácter mixto y su planta física se ubica en una franja importante del área rural del municipio, en la vereda Llano Grande de la localidad; articulado con el SENA en programas técnicos en procesamiento de frutas y hortalizas (agroindustria); fue creado por ordenanza en 1977, y su número de identificación ante el DANE es 268307000540.

La institución educativa tiene como rector al Especialista Julio Cesar Díaz

Vargas. Cuenta con 6 sedes, 2 coordinadores, 1 Sico orientadora, 52 docentes, 2 administrativos y 1015 estudiantes.

Sus sedes anexas: Barbosa, C Chocoa, D Chocoíta, G Palogordo, H Peñas y Sede Soracá. Se hallan ubicadas a los alrededores del colegio en veredas del mismo nombre y distantes a pocos kilómetros de la sede principal, donde se ofrece básica secundaria, educación media con énfasis en agroecología y desarrollo humano; además en la jornada nocturna, se implementa la modalidad CAFAM.

La sede D Chocoita se encuentra ubicada en la vereda Chocoita, aproximadamente a 4 kilómetros de la sede A principal; creada en 1964 y a partir del año 2002 pertenece al Colegio Integrado Llano Grande como sede anexa, ofrece los niveles de preescolar y básica primaria.

Así mismo, la sede D Chcoita cuenta con 6 docentes, 17 estudiantes de preescolar, 16 de grado primero, 22 de grado segundo, 12 de grado tercero, 24 de grado cuarto y 26 del grado quinto.

Además, los estudiantes pertenecen a los estratos 1, 2 y 3. La fuente de ingreso de sus familias es el producto del trabajo en fincas agrícolas, fincas avícolas y fábricas de abonos.

Otro punto por resaltar es el servicio de restaurante escolar que ofrece la Secretaría de Educación Municipal de San Juan de Girón, por medio del PAE (Programa de Alimentación Escolar), garantizando una alimentación sana, equilibrada y de calidad a los estudiantes de la institución.

En cuanto al contexto curricular, la institución educativa tiene por objetivo formar ciudadanos competentes, que puedan convivir socialmente en el entorno y momento histórico que les corresponda cohabitar, conscientes de los principios de respeto, justicia, solidaridad y valores inculcados en la institución” (PEI Colegio Integrado Llano Grande).

Así pues, la misión del Colegio Integrado Llano Grande es potenciar en los niños, jóvenes y adultos competencias cognitivas, ciudadanas y laborales; fortaleciéndoles la interacción con el medio ambiente, así como el desarrollo sostenible de la familia y la sociedad.

Además, la institución tiene como visión, consolidarse en el área de la agroecología y la agroindustria; articulada en la educación media con el SENA para favorecer la oferta educativa, la continuidad en la educación superior y la adquisición de competencias en la inserción laboral, sobre la base del desarrollo humanístico y la conciencia ambiental.

Para lograrlo la IE deberá fundamentar en el currículo, el programa de bilingüismo, el uso de las TIC y los proyectos transversales, gestionando la infraestructura y el equipamiento de las aulas especializadas, fomentando la participación y análisis del docente en las Pruebas Saber y generando estímulos de sostenibilidad socioeconómica mediante los Proyectos Pedagógicos Productivo “PPP”, para los egresados en su compromiso por los recursos naturales y del medio ambiente de su localidad y región. (PEI Colegio Integrado Llano Grande, p 13).

Así mismo, el currículo del colegio es humanizante para la convivencia personal y social, centra su atención en el educando, auténtico protagonista del proceso educativo y de su autoformación, para lo cual influye el estímulo de la acción comunicativa en el transcurso de su vida: sus padres, la familia, profesores, medios tecnológicos, símbolos y signos del entorno socio-cultural, garantes de las interrelaciones en el desarrollo personal, social y comunitario del individuo; busca orientar las interrelaciones entre los entes de la comunidad: directivos, docentes, padres de familia, autoridades, etc., en donde el centro de atención ha de ser el educando, de tal forma que los ideales de armonía, buen trato y afectuosidad contribuyan a mejorar la autoestima en los jóvenes; a repensar su proyecto de vida y a hacerse competitivo en el SER, en el HACER y en el SERVIR. Se resaltan en su definición tres aspectos esenciales y transversales en todo su proceso y desarrollo (PEI Colegio Integrado Llano Grande).

Así mismo, el MEN (1998), en los LC relaciona los contenidos de aprendizaje del área con la experiencia cotidiana de los estudiantes, y a la vez posibilita la aplicación de los mismos fuera del contexto escolar; por tanto, los incluye en el currículo para ser enseñados mediante situaciones problemáticas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Los procesos generales: Relacionados con el aprendizaje e incluyen el razonamiento; planteamiento y resolución de problemas; la comunicación, y la ejercitación de procedimientos.
- Los conocimientos básicos: Relacionados con el desarrollo del pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.
- El contexto: Ambientes que rodean al estudiante y dan sentido a la matemática.

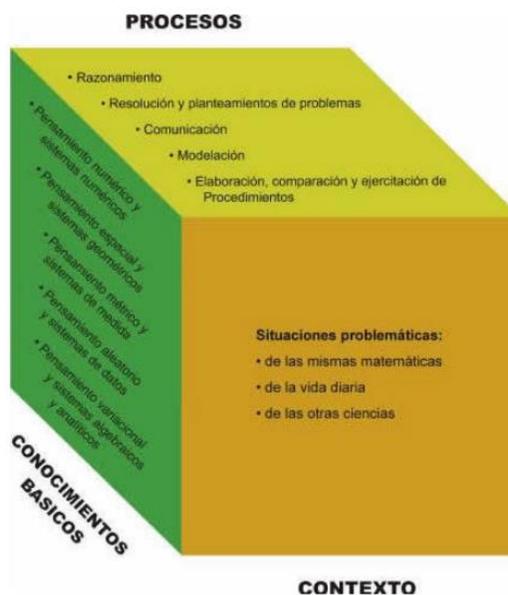


Figura 1. Conocimientos básicos procesos generales área de matemáticas
Recuperado del Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares (1998)

Por consiguiente, los LC proponen que estos aspectos se desarrollen al interior de situaciones problemáticas, donde los estudiantes den sentido a los conocimientos por medio de relaciones necesarias para resolver problemas matemáticos, lo cual les permitirá ir complementando los conocimientos adquiridos.

Por lo tanto, son los docentes quienes deben promover en los estudiantes, una actitud de seguridad en el momento de emprender un trabajo, que les permita organizar, adaptar y aplicar con certeza determinados conocimientos y procesos en el desarrollo de las diferentes actividades matemáticas.

En síntesis, el verdadero sentido de la matemática se da cuando se aplica para resolver situaciones problemas de la vida diaria, donde el estudiante desarrolla procesos del pensamiento matemático; no obstante, en muchas ocasiones en el aula, los docentes se dedican a la matemática

formal, abstracta y operacional, dejando para el final la resolución de problemas y omitiendo en ocasiones su aplicación; limitando el objeto general de la disciplina.

Así pues, los estudiantes el grado cuarto CILLGD-CH, no son la excepción, ya que es evidente la dificultad que presentan al resolver situaciones problemas, pues no les agrada el desarrollo de esta competencia. Es decir, no analizan la situación, no identifican la operación aritmética para resolverla y en algunas oportunidades, si obtienen un resultado no dan una respuesta clara relacionada con la pregunta; lo cual con lleva a ver la matemática como un obstáculo en su formación escolar.

En definitiva, se hace necesario implementar de forma secuencial situaciones problemáticas, donde se contextualicen los conocimientos aritméticos y los estudiantes puedan explorar, plantear preguntas y reflexionar sobre los pasos a seguir para resolverlas; tantas veces como sea necesario. En los cuales los conocimientos se apliquen en los diferentes procesos y se desarrollen las habilidades y competencias específicas del área.

2.2 Marco teórico

El presente apartado aborda los constructos teóricos y el análisis de los mismos, base del presente trabajo de investigación, conformado por la teoría del constructivismo, resolución de problemas matemáticos, competencias matemáticas y unidades didácticas; además, investigaciones relacionadas con el objetivo general direccionado a, “Fortalecer la competencia de resolución de problemas a través de la estrategia didáctica resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH”.

2.2.1 Teoría del constructivismo

Con respecto a la teoría del constructivismo o “teoría del conocimiento”, Ortiz (2015) precisa que “el aprendizaje se trata de un proceso de desarrollo de habilidades cognitivas y afectivas alcanzadas en ciertos niveles de maduración” (p. 99). Además, el objetivo principal es la construcción del aprendizaje humano de forma activa y permanente, donde se elabora nuevo conocimiento a partir de aprendizajes anteriores.

De igual manera, Serrano y Pons (2011) afirman que:

El constructivismo, en esencia, plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente (p.11).

Por lo tanto, las personas aprenden cuando pueden controlar su aprendizaje. Los estudiantes construyen los nuevos conocimientos por sí mismos en interacción con otros, con la realidad y de la experiencia en un contexto próximo; es decir, la nueva información es interpretada por la mente y modifica la ya existente.

De igual manera, con respecto a la teoría constructivista, Ortiz (2015) afirma que:

Esta postura orienta la realización de actividades mediante las cuales, el estudiante puede tener acceso a la información que el docente desea compartir y así, ampliar sus conocimientos sobre un tema, lo cual favorecerá su adaptación en el medio que le rodea (P.105).

Con esta percepción de la teoría constructivista vale la pena aclarar que el proceso de enseñanza y aprendizaje no es individual, es una interacción entre los conocimientos del docente y del estudiante de forma cooperativa, que transforma habilidades, competencias y actitudes, que ayudan adquirir estrategias de acción para alcanzar un cambio.

Esta teoría cuenta con aportes fundamentales de varios teóricos, entre los cuales se destacan Jean Piaget, Lev Vigotsky, David Ausubel y Jerome Bruner, que soportan esta investigación.

Jean Piaget (1896 -1980): El psicólogo suizo más importante del siglo XX, creador de la epistemología genética; realizó aportes en el campo de la psicología genética, en estudios sobre la infancia y la teoría del desarrollo cognitivo. Autor de diversas obras entre ellas “El nacimiento de la inteligencia”, “El juicio y el razonamiento en el niño”, “Génesis de las estructuras lógicas y elementales”, “La psicología de la inteligencia” y “Psicología y pedagogía”.

Para Piaget el conocimiento se va dando progresivamente, en interacción con la realidad, produciendo aprendizajes permanentes, que le será útil al niño para avanzar en el desarrollo cognitivo.

Es así, como para Piaget, citado por Saldarriaga, Zambrano y loor Rivadeneira (2016), se tiene en cuenta tres estadios o periodos del desarrollo intelectual a lo largo de la vida, el “Sensorio-motriz de cero a dos años”, “Operaciones concretas de dos a once años” y “Operaciones formales o proposicionales de doce años en adelante”. Etapas que depende la una de la otra y conllevan al desarrollo cognitivo del niño.

Así mismo, para Piaget (citado por Saldarriaga, Bravo y Loor- Rivadeneira, 2016), se destaca el periodo de las “operaciones concretas”, estadio que divide en dos fases: una, de dos a siete años o etapa preoperatoria, donde el niño representa objetos o acontecimientos mediante el lenguaje, la imaginación, el juego y el dibujo; y la otra de siete a once años o periodo de las operaciones concretas, próximas a la acción de las que se derivan, asociaciones, seriaciones y relaciones.

Al respecto, Sánchez y Fernández (2013) afirman que la etapa de las operaciones concretas, “...se desarrolla paulatinamente desde operaciones sencillas, como la conservación del número o

la longitud, hasta otras de cierta dificultad donde aún sigue prevaleciendo la intuición (por ejemplo, la conservación del volumen)” (p.67); así pues, en este periodo el estudiante hace conteos, comparaciones, representaciones, secuencias y desarrolla operaciones básicas que luego son utilizadas para resolver problemas matemáticos contextualizados.

Además, para Piaget, (citado por Saldarriaga, Bravo y Loor- Rivadeneira, 2016) afirman:

El desarrollo intelectual, es un proceso de reestructuración del conocimiento, que inicia con un cambio externo, creando un conflicto o desequilibrio en la persona, el cual modifica la estructura ya existente, elaborando nuevas ideas o esquemas, a medida que el alumno se desarrolla (p.130)

Así mismo, los autores hacen énfasis que los cambios en los estudiantes a medida que van creciendo y se dan desde afuera hacia adentro, lo cual les ocasiona una remodelación en los constructos existentes, permitiéndoles adaptarlos a procesos y transformaciones de saberes, la base fundamental de las nuevas definiciones, conceptos e imágenes.

En consecuencia, el docente contribuye de forma articulada a que los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH, en el proceso de construcción del conocimiento matemático, tengan en cuenta los saberes previos, los cuales pueden transformar en la medida en que estén estrechamente relacionados al nuevo conocimiento, el cual se dará mediante experiencias significativas y que luego será aplicado en el desarrollo de actividades y trabajos.

De la misma manera, la teoría de Piaget deja ver la relación existente y continua entre el lenguaje, los símbolos y las estructuras; además por medio del método inductivo da la oportunidad al niño de emplear esquemas y representaciones elementales, para alcanzar respuestas y conclusiones generales; donde las operaciones concretas expuestas en situaciones matemáticas contextualizadas, le permite llegar a operaciones formales y lograr su desarrollo cognitivo.

Por consiguiente, la teoría de Piaget es base fundamental al diseñar las actividades que conforman la estrategia didáctica para fortalecer la competencia resolución de problemas, en los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH; donde se tiene en cuenta la etapa del desarrollo cognitivo “operaciones concretas”, que incluye operaciones lógicas de seriación, clasificación y comparación; al igual que la relación del pensamiento con objetos contexto, que les permitirá conjeturar para llegar a soluciones precisas que estén sujetas a comprobaciones.

Lev Vigotsky (1896 - 1934): Psicólogo ruso, creador de la teoría desarrollo cognitivo y socio cultural. Autor de obras como “Psicología educativa”, “La mente en la sociedad”, “El desarrollo de los procesos psicológicos superiores” y “El pensamiento y el habla” entre otras.

Vigotsky fundamenta su teoría sociocultural en el desarrollo del aprendizaje del niño mediante la interacción con otros. Los procesos cognitivos se dan en ambientes creativos, mediados por el docente donde la atención, sensación, percepción y memoria le permiten desarrollar funciones mentales básicas de forma eficaz, para luego convertirse en procesos más complejos.

De igual manera, para Vigotsky (citado por Baquero, 1996) existe una zona de desarrollo próximo (ZDP), la cual se da como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o colaboración con otro compañero más capaz (p.3).

De acuerdo con Vigotsky (citado por Baquero, 1996), la diferencia entre uno y otro estudiante se da por la capacidad que posee cada uno para resolver un problema; de ahí que en el desarrollo

de las actividades se promueve el trabajo en equipo, el cual contribuye apoyar procesos y superar falencias que se presenten al abordar una situación en determinado contexto.

Por tanto, para Vygotsky (citado por Moreno 2002) “Los elementos que han permitido el desarrollo del ser humano como tal, se formaron y fueron adquiridos por los hombres en contextos sociales concretos” (p. 109, 110).

Por ello, para Vigotsky (citado por Duran 2014), el aprendizaje como proceso y producto de funciones cognitivas, tiene tres etapas en el desarrollo de la formación cognitiva humana:

1. Primera etapa: el significado de la palabra constituye para el niño solo una imagen.
2. Segunda etapa: múltiples variaciones del pensamiento hacia niveles más complejos de abstracción y generalización.
3. Tercera etapa: Logro de formación de conceptos.

En efecto, para Vigotsky “el planteamiento pedagógico...aboga fundamentalmente por una enseñanza basada en el desarrollo consciente de los sujetos como seres complejos polifuncionales inmersos en la organización social” (Duran, 2014, p.180).

Es así como, los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH, son planificados teniendo en cuenta los contenidos y el método de resolución de problemas, los cuales se encuentran inmersos en las diferentes actividades a desarrollar en el aula; a su vez están mediados por la autonomía, el dialogo de forma fácil, la práctica y el trabajo en equipo; alcanzando de forma efectiva el éxito en la enseñanza de la matemática.

David Ausubel (1918-2008): Psicólogo y pedagogo estadounidense, creador de la teoría del aprendizaje significativo. Autor de obras como “Psicología del aprendizaje significativo verbal”,

“Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo” y publicaciones destacadas en psicología y desarrollo infantil.

Ausubel (1976) afirma “Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (p.48); en otras palabras, la teoría del aprendizaje significativo se fundamenta en los conocimientos previos que el individuo posee y que relaciona con la nueva información para dar origen a un nuevo conocimiento; este aprendizaje depende de la motivación, el interés y la predisposición del estudiante a la hora de realizar los diferentes procesos, que le permite obtener nuevas estructuras cognoscitivas realmente significativas.

Además, para Ausubel (citado por Sylva, 2009), la teoría del aprendizaje por recepción significativa sostiene que “el individuo aprende, recibiendo información verbal, relacionándolos con los conocimientos previos que todo individuo lleva consigo, y de esta forma da al nuevo conocimiento un significado especial” (p. 22).

En el proceso educativo es importante considerar lo que el estudiante ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Lo cual se da si el estudiante posee una estructura cognitiva, donde la nueva información se relaciona con una imagen o un símbolo, un concepto o una proposición y se convierta en nuevo conocimiento, para luego ser utilizado en diversas situaciones de la vida diaria.

Así pues, la teoría de Ausubel es fundamental en el desarrollo de este trabajo, ya que el docente debe motivar a los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH, por medio de material didáctico adecuado para cada contenido. Donde lo puedan relacionar de forma estable y concreta con experiencias que diariamente viven en la sociedad; es decir, mediante el análisis y la comprensión,

puedan tomar decisiones de forma lógica, que concluyan en la resolución de la situación matemática expuesta y culminar el aprendizaje.

Por consiguiente, el aprendizaje será significativo de forma activa, reflexiva y formativa; donde se valorarán los procedimientos que emplean los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH; además, se favorecerá la transmisión de conocimientos mediante la comunicación y se producirá retención de información de forma duradera y estable; modificando la estructura cognitiva existente, para luego ser relacionada con la nueva información.

Jerome Bruner (1915-2016): Psicólogo estadounidense, creador de la teoría del aprendizaje por descubrimiento, autor de obras como “Study of Thinking”, “The Process of Education”, y, en español “Una teoría de la instrucción”, “Acción, pensamiento y lenguaje”, “El habla del niño”, “La importancia de la educación”, “Actos de significado”, “La educación, puerta de la cultura” y “la fábrica de historias”.

Para Bruner, el desarrollo intelectual de la persona se da en dos secuencias.

El proceso de aprender los distintos conceptos, el cual desarrolla capacidades para asimilar estímulos y datos que ofrece el contexto, por medio de la acción, las imágenes mentales y el lenguaje.

Cuando la mente comienza a desarrollarse y además depende del pensamiento para producir nuevo conocimiento.

Así pues, la teoría de Bruner define al estudiante como un ser activo, motivado por medio de estrategias a descubrir hechos y a construir sus conocimientos a partir de lo que ya sabe, a desarrollar destrezas y actitudes que necesita para resolver problemas de la vida diaria.

De acuerdo con Bruner, el docente al realizar las prácticas pedagógicas en el grado cuarto CILLGD-CH, deberá guiar a los estudiantes de forma activa y eficaz, a aplicar estrategias que les permitan descubrir procesos, para ser relacionados con los conocimientos previos, dando así origen a nuevos conocimientos; desarrollando habilidades y destrezas en la resolución de problemas que incluyan el contexto próximo.

2.2.2 Resolución de problemas

La resolución de problemas desde la didáctica de la matemática es una acción práctica y reflexiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje; que permite desarrollar materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles, para diseñar diferentes estrategias que conduzcan a la resolución óptima a una situación planteada.

Así pues, la resolución de problemas matemáticos es un proceso didáctico donde las matemáticas cobran sentido al estar íntimamente relacionadas con la realidad. Además, permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas de interpretación, análisis y razonamiento donde conecta y aplica los conocimientos que favorecen el aprendizaje.

Es así como, Santos-Trigo (2008) afirma que la resolución de problemas se identifica “como una forma de pensar donde una comunidad de aprendizaje (los estudiantes y el profesor) buscan diversas maneras de resolver la situación y reconocen la relevancia de justificar sus respuestas con distintos tipos de argumentos” (p.4).

Acerca de la formulación, tratamiento y resolución de problemas el MEN (2006) precisa que:

Es un proceso presente a lo largo de las actividades curriculares y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el 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 los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad (MEN, 2006, p.52).

Es decir, la resolución de problemas debe ser la base en la cual se soporte la planeación de las actividades curriculares del área de matemáticas a desarrollar con los estudiantes, donde prevalezca la contextualización de situaciones que le den sentido a la disciplina y dejen ver la viabilidad y aplicación de procesos matemáticos en el diario vivir.

De acuerdo con el MEN (2006), la aplicación de los números y las operaciones se debe dar en la resolución de problemas contextualizados, donde sean los estudiantes quienes razonen, tomen decisiones, apliquen estrategias y finalmente revisen las respuestas obtenidas. Muy por el contrario de lo que se piensa, muchos docentes omiten la resolución de problemas, limitando únicamente el currículo del área de matemáticas a la parte operacional, suprimiendo los procesos de razonamiento y restándole así importancia a la relación directa que tiene con las demás áreas del saber.

Así mismo, Santos-Trigo (2008) afirma “es importante promover un currículum en términos de secuencias de problemas donde se reflejen los aspectos inherentes que transforman las asignaturas tradicionales en líneas de pensamiento numérico, algebraico, numérico y estadístico” (p. 21).

Es así como, la planeación de las actividades matemáticas debe ser realizada de forma organizada y secuencial, en la cual se incluya la resolución de problemas, que se articulen de forma práctica con las diferentes áreas del conocimiento en las cuales prevalezca el pensamiento numérico, el sistema algebraico y los análisis estadísticos.

Respecto al currículo Blanco y Cárdenas (2013), afirman:

El currículo señala de manera específica, diferentes aspectos concretos que el alumno debe trabajar y asumir sobre la resolución de problemas de Matemáticas. Estas indicaciones se convierten en contenidos específicos para el profesor en el aula de matemática, que además debiera incluir en las actividades de evaluación (p.152).

Es así como Villalobos (2008) considerara “evaluaciones pertinentes y variadas que permitan comprobar la adquisición de las destrezas y habilidades asociada a la resolución de problemas matemáticos, y el dominio de estrategias didácticas, diseñadas y aplicadas, que permitan la enseñanza efectiva de este contenido” (p. 53).

Respecto a la evaluación, Santos-Trigo (2008) sostiene que “la idea es ir más allá del empleo de exámenes estandarizados y promover formas de evaluación donde los estudiantes tengan oportunidad de mostrar distintos procesos de razonamiento, extender o buscar conexiones y eventualmente formular sus propios problemas o preguntas” (p.21).

Además, el MEN (1998) plantea que “en la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas, van ganando confianza en el uso de la matemática, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos del pensamiento del más alto nivel” (p.75).

Así pues, durante la realización de las diferentes actividades matemáticas se debe evaluar los procedimientos desarrollados por los estudiantes. Proceso en el cual se tenga en cuenta de manera objetiva la aplicación de saberes y la implementación de metodologías basadas en conjeturas e hipótesis, que les permite a los discentes encontrar resultados verificables y estrategias de solución, base en la construcción de nuevo conocimiento.

En conclusión, el docente debe orientar su actividad en el aula a propiciar un ambiente, donde los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH, puedan comunicarse matemáticamente mediante

números y operaciones en la resolución de problemas; que les permita desarrollar sus capacidades matemáticas, a partir de experiencias y así explicar sus razonamientos, argumentaciones y deducciones, a partir de situaciones contextualizadas donde encuentran útil el uso de la matemática.

De este modo, se presentan aportes en estrategias metodológicas para la resolución de problemas matemáticos, entre las cuales se destacan:

George Pólya (1887-1985): Matemático austro húngaro, suizo norteamericano, basó su trabajo en la resolución de problemas aplicables en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, autor de obras “Cómo plantear y resolver problemas”, “Matemáticas y razonamiento plausible, I, II” y el “Descubrimiento Matemático I, II”, entre otras.

Pólya (1945), en su libro “cómo plantear y resolver problemas”, expone ideas sobre cómo ayudar a los alumnos a pensar por sí mismos para resolver problemas e indica cuatro pasos: entender o interpretar un problema, concebir un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva o examinar la solución. Además, asocia una lista de preguntas a cada paso que incluyen ideas acerca del uso de diversas estrategias que pueden ayudar a avanzar o resolver un problema, por medio de ejemplos en los que se ilustra la aplicabilidad para respectiva resolución.

Adicionalmente, Pólya (1965) afirma que “un “problema” por resolver, bien planteado y razonable debe tener todos los datos necesarios sin que ninguno sea superfluo; la condición debe ser suficiente sin ser ni contradictoria ni redundante” (p. 99). Lo cual conlleva a que el estudiante desee resolverlo, partiendo de conceptos muy claros y ordenados en la mente e implementando métodos heurísticos que faciliten el proceso.

Por consiguiente, el proceso de resolución de problemas de Pólya, es base fundamental de este trabajo de investigación; ya que los estudiantes del grado 4 del CILLGD-CH, seguirán de forma secuencial los pasos respectivos para hallar la solución de los problemas, teniendo en cuenta las condiciones dadas.

- **Entender o interpretar el problema**

La comprensión del problema es una correcta interpretación del enunciado verbal, es poder entender lo que se dice, por medio de preguntas como:

¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la incógnita?

¿Cuál es la condición?

¿Sabes a qué quieres llegar?

¿Hay suficiente información?

¿Hay información extraña?

¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Dibujar una figura

- **Concebir un plan**

Analizar cómo se puede resolver el problema, es concebir la idea de un plan sin imponérselo. Es así como el profesor mediante preguntas puede acercar al estudiante a buscar una estrategia de resolución.

¿Puedes plantear el problema en forma diferente?

¿Puede seleccionar los datos?

¿Ha empleado todos los datos?

¿Puedes usar la propiedad de los números?

¿Ha hecho uso de la condición?

¿Conoce algún problema relacionado con este?

¿Conoce algún problema que tenga una incógnita similar a este?

Relacionar los datos con la incógnita para luego realizar un dibujo

▪ **Ejecutar el plan**

Llevar a cabo el plan ideado examinando los detalles y comprobando cada uno de los pasos

¿Pueden ver claramente que el paso es correcto?

¿Puede verificar cada paso?

▪ **Visión retrospectiva**

Mirar hacia atrás y verificar el resultado obtenido

¿Puede verificar el resultado?

¿Puede verificar el razonamiento?

¿Puede obtener el resultado de forma distinta?

¿Puede verlo de golpe?

¿Puede utilizar el resultado o el método para resolver algún otro problema?

Es importante que el docente vaya guiando al estudiante a lo largo de este proceso, para que después éste lo pueda reproducir sin su compañía.

Además, Polya (1965) dejó un gran aporte para los docentes de matemáticas, que permite desarrollar en los estudiantes un gusto al resolver problemas, como:

- El conocer y dominar la materia
- Demostrar interés
- Proporcionar el saber (información) y el saber hacer (aptitud para resolver problemas)
- Enseñar a conjeturar

- Enseñar a demostrar
- Distinguir lo que puede servir más adelante para resolver otros problemas
- No revelar de pronto toda la solución, dejar que los estudiantes hagan suposiciones y descubran por sí mismos siempre que sea posible
- Dejar que los estudiantes hagan preguntas; que formulen cuestiones que puedan resolver y den respuestas.

Allan Schoenfeld (9 de julio de 1947): Allan Schoenfeld (citado por Barrante, 2006) es un matemático norteamericano, quien terminando de estudiar matemática pura, se encontró con el libro de Pólya (Cómo plantear y resolver problemas) y tras investigaciones realizadas con estudiantes y profesores a los que se les propuso resolver problemas siguiendo las ideas de Pólya; pudo concluir, que a la hora de trabajar la resolución de problemas como estrategia didáctica, estas son insuficientes, ya que se debe tener en cuenta situaciones más allá de la heurística. Aportes que fueron publicados en 1985 en su libro (Resolución de problemas matemáticos).

Al mismo tiempo, Schoenfeld (citado por Barrante 2006), propone que al resolver problemas se incluyan otros factores como:

- Recursos o conocimientos matemáticos previos que posee el estudiante.
- Heurísticas o estrategias cognitivas.
- Control: incluye estrategias metacognitivas de resolución como el entendimiento, hacer un diseño, monitorear el proceso, ejecutar el diseño y revisar el proceso de resolución.
- Sistema de creencias o la forma como el alumno se enfrenta a un problema matemático.

2.2.3 Competencias matemáticas

Mazzilli, Hernández y De La Hoz (2016) afirman de las competencias matemáticas que:

Permite a los estudiantes desarrollar habilidades para aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, implementar procesos de razonamiento matemático, usar eficiente los recursos y estrategias disponibles y la capacidad lógica de reconocer patrones y similitudes que le permitirán resolver problemas en diferentes contextos (p.104).

Además, PISA (citado por OCDE 2017) define las competencias matemáticas como:

La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a las personas a reconocer la presencia de las matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones bien fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (p. 64).

Por consiguiente, el estudio PISA (citado por OCDE 2017), tiene en cuenta los siguientes procesos matemáticos que los estudiantes deben llevar a cabo para conectar las matemáticas con el contexto del problema y poder resolverlo:

1. Formular las situaciones matemáticamente.
2. Emplear conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos.
3. Interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos.

Según el estudio OCDE, PISA (2006), las competencias matemáticas centran la educación matemática en el estudiante, teniendo en cuenta el aprendizaje y los procesos, clasificándolas así:

1. Pensar y razonar
2. Argumentar
3. Comunicar

4. Modelizar

5. Plantear y resolver problemas.

Además, el MEN (2006) distingue dos tipos de conocimiento matemático:

1. El conocimiento conceptual o teórico, reflexivo, producido por la actividad cognitiva y relacionado entre sí y con otros conocimientos. Asociado con “el saber qué” y “el saber por qué”.

2. El conocimiento procedimental que incluye las técnicas y estrategias para representar conceptos, con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos. Ayuda a la construcción del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz de los conocimientos matemáticos. Asociado con el “saber cómo”.

Teniendo en cuenta lo anterior, el MEN (2006) establece cinco procesos generales que deben estar presentes en toda actividad matemáticas y dan el significado de ser matemáticamente competente: “... formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (p. 50).

Adicionalmente, el MEN (2006) afirma que ser matemáticamente competente, relaciona los procesos anteriores con... “el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional” (p. 56). Es decir, los estudiantes deberán articular los conocimientos y procedimientos reflexivos en situaciones contextualizadas y relacionadas con en el saber; el saber qué y el saber cómo.

Los estudios realizados por Flores y Gómez (2009) sugieren que las actividades a desarrollar en el aula deben fomentar las competencias en el estudiante, teniendo en cuenta etapas como:

Exploración: “...fomenta en los estudiantes la capacidad de generalizar y de usar un pensamiento deductivo, al mismo tiempo que se adquiere nuevo conocimiento sobre cómo resolver

problemas” ; Modelación: “...encontrar un modelo matemático que reproduzca lo mejor posible los datos obtenidos en el estudio de un fenómeno o una situación” y Problemas no rutinarios... “resolver de manera no usual, poniendo en práctica habilidades de resolución de problemas y de razonamiento, y se salen del tipo de problemas en los que hay que aplicar un algoritmo de manera más o menos mecánica”(2009, p.125).

En ese sentido, las actividades en el aula deben estar orientadas para que los estudiantes apliquen conceptos, hagan deducciones, representen de datos, extraigan información de tablas y resuelvan problemas mediante exploraciones, en las que no aplica un algoritmo de manera habitual para llegar a una respuesta, que le permita reflexionar sobre los resultados obtenidos.

De igual manera, las practicas docentes deben estar orientadas, a desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes a partir de situaciones problema donde los estudiantes reflexionen y planteen soluciones conectando el contenido matemático con otras áreas del conocimiento en ejemplos claros y específicos. Así, el estudiante desarrollará los diferentes niveles de desempeño donde puede conceptualizar, relacionar, razonar, utilizar información, aplicar conocimientos de operaciones matemáticas, formular y comunicar sus razonamientos.

Como puede apreciarse, al desarrollar los diferentes procesos encaminados a fortalecer las competencias matemáticas, la evaluación se realiza durante la resolución de los problemas, lo cual permite:

Valorar el grado de dominio de la competencia matemática, o de cualquiera de sus dimensiones, implica analizar las actuaciones del alumno ante actividades reales o simuladas puestas en contexto, más que en actividades enfocadas a los contenidos matemáticos establecidos en el currículo, como es el caso de la evaluación tradicional Azcarate y Cardeñoso, 2012, p.36).

Por consiguiente, los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH al desarrollar las competencias matemáticas están en capacidad de utilizar los conocimientos y procedimientos matemáticos para explicar, predecir y resolver situaciones problema ligadas con la vida cotidiana, lo cual les permitirá ser matemáticamente competentes.

2.2.4 Unidad Didáctica

García-Aretio (2009), define la unidad didáctica como:

Un conjunto, organizado y secuencial de los elementos básico que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje (motivación, relaciones con otros conocimientos, objetivos, contenidos, métodos y estrategias, actividades y evaluación) con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo (p.1)

Teniendo en cuenta lo anterior, el docente investigador diseña una unidad didáctica en resolución de problemas, en la cual los estudiantes integren los conocimientos previos con los nuevos de manera organizada e incluye cálculo matemático, análisis, comprensión y resolución de problemas de forma secuencial; conformada por actividades que se desarrollan en equipo y de forma individual, donde prevalece la implementación del método heurístico de George Pólya (1945) en resolución de problemas, mediante situaciones que lleven a los estudiantes a cuestionarse, proponer y deducir estrategias que lo conduzcan a implementar procesos para llegar a respuestas precisas y verificables.

De igual manera, Reinoso (2017) afirma “las unidades didácticas se pueden asumir como una serie de actividades de aula enmarcadas en experiencias de aprendizaje que son mediadas y orientadas por el profesor, aunque él no es un determinante absoluto del proceso de aprendizaje” (p. 214).

Según García-Arieto (2009), las unidades didácticas se deben diseñar teniendo en cuenta la extensión y el nivel de profundidad o dificultad de los temas; además, se pueden organizar por semanas, quincenas, trimestres, semestres, etc. Guardando la coherencia en cada uno de los elementos de la unidad.

Además, García-Aretio (2009), sostiene que la estructura de una unidad didáctica se debe diseñar teniendo en cuenta las siguientes pautas: título llamativo; introducción clara y concisa; objetivos claros; esquema con ideas claves y contenidos secuenciales; exposición teórico práctica con lenguaje claro y fluido, ideas fundamentales, párrafos cortos, realces tipográficos, ilustraciones llamativas y ejemplos; resúmenes; bibliografía; actividades planificadas; glosario; ejercicios de autocomprobación; contenidos y actividades expresados mediante listas, tablas, cuadros y diagramas que facilitan la comprensión de la unidad.

Además, Uriz, Melgarejo y García (2017) proponen tener en cuenta en el diseño de una unidad didáctica: resúmenes de contenidos de forma secuencial a enseñar; los objetivos de aprendizaje; las estrategias del docente en el desarrollo de las clases; material didáctico; tiempo; evaluación y la bibliografía.

En conclusión, y de acuerdo con García-Aretio (2014), el éxito del proceso enseñanza y aprendizaje, depende de guías didácticas bien elaboradas y motivadoras, que promuevan en los estudiantes el gusto e interés por desarrollar las actividades matemáticas, que los incentive a adquirir y aplicar conocimientos, analizar e interpretar eventos, en la construcción del saber, del saber hacer y del saber ser.

2.3 Marco conceptual

El presente apartado se centra en referentes conceptuales de la educación, en cuanto a: didáctica, didáctica de la matemática, problema, resolución de problema matemático, método heurístico para resolver problemas, competencia y competencias matemáticas.

Didáctica:

Zabalza (2008) afirma sobre la didáctica "... campo de conocimientos, de investigaciones, de propuestas teóricas y prácticas que se centran en los procesos de enseñanza y aprendizaje: cómo estudiarlos, cómo llevarlos a la práctica en buenas condiciones, cómo mejorar todo el proceso" (p. 493).

Así mismo, la didáctica se considera como ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con el fin de conseguir la formación intelectual de los estudiantes donde se integra la teoría y la práctica, permitiendo la aplicación de los conocimientos en procesos reales.

Los estudios realizados por Chevallard (1997) sugieren que los contenidos o saberes a enseñar, sufren variadas transformaciones para ser adaptados como objetos de enseñanza. Es decir, "El trabajo que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado *transposición didáctica*" (p.45).

En este orden de ideas, se puede deducir que la didáctica en el constructivismo es la ciencia que estudia los procesos dinámicos, participativos e innovadores que se pueden llevar a cabo durante la enseñanza y el aprendizaje; a la vez son los métodos y técnicas que generan en los estudiantes procedimientos para resolver una situación problema, lo cual está mediado por los saberes previos

y el trabajo en equipo, que les permita modificar los constructos preestablecidos y construir nuevo conocimiento.

Así pues, la didáctica permite al docente transformar los contenidos mediante métodos y estrategias; a la vez, planear, dirigir y transmitir los conocimientos; promoviendo la participación y el desarrollo cognitivo de los estudiantes, para poder alcanzar los objetivos trazados, favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Didáctica de la matemática

Brousseau (2007) afirma “La didáctica de la matemática, estudia las actividades didácticas es decir las actividades que tienen como objetivo la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico para las matemáticas” (p. 2).

Adicionalmente, Brousseau (2007) se refiere a “... los comportamientos cognoscitivos de los alumnos, pero también a los tipos de situaciones puestas en acción para enseñarles y sobre todos los fenómenos a los que da lugar la comunicación del saber” (p. 2).

Por lo tanto, la didáctica de la matemática permite al docente flexibilizar los conocimientos y llevarlos a ser accesibles a los estudiantes. Saberes que se adapten a procesos de transformación, que modifique estructuras cognitivas y se conviertan en aprendizajes permanentes.

Además, D’Amore (2008) define didáctica de la matemática como:

El arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo (que puede ser un organismo cualquiera implicado en dicha actividad: una persona, una institución, un sistema, o incluso un animal) (p.4).

En conclusión, la didáctica de la matemática permite mediante métodos y técnicas, adaptar y relacionar saberes a procesos en los cuales se produce un cambio cognitivo mediante la habilidad

y la destreza. Al mismo tiempo, el conocimiento prevalece bajo metodologías de enseñanza que los hagan práctico y transformador.

Problema matemático

Un problema “es una tarea de contenido matemático, cuyo enunciado es significativo para el alumno al que se ha planteado, que éste desea abordar, y para la cual no ha producido sentido” (Puig, 1996, p. 28).

Por consiguiente, se puede definir un problema matemático como un “enunciado” que incluye datos relevantes y requiere la aplicación de un plan para ser solucionado. Debe poseer un lenguaje matemático claro donde se utilicen palabras y símbolos; y, además, emplee variables alfabéticas y numéricas, para obtener una respuesta acertada. Debe estar formulado y adaptado al nivel de los conocimientos de los estudiantes.

Resolución de problemas matemáticos

Cerdan (1988), afirma en cuanto a la resolución de problemas que es una “Actividad mental desplegada por el resolutor desde el momento en que, siéndole presentado un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea” (p.8).

Así mismo, Ortega, Pecharromán y Sosa (2011), afirman:

Entender el enunciado de un problema es fundamental para su resolución y, por tanto, va a influir mucho el lenguaje que empleemos. Las palabras utilizadas pueden formar parte del lenguaje y se emplean en su sentido habitual, pero en el lenguaje matemático se emplean con un significado particular y esto puede dificultar la comprensión, (p. 103).

Teniendo en cuenta lo anterior, la resolución de problemas es un proceso que parte de la identificación de una situación como problema, determinado por un enunciado y una o unas

variables, donde los estudiantes mediante preguntas analizan, comprenden y aplican estrategias que les permita llegar a soluciones verificables que cumpla con las condiciones dadas.

Método heurístico para resolver un problema

Los estudios realizados Pólya (1965) sugieren que los métodos heurísticos son estrategias y reglas generales de decisión, utilizadas para solucionar problemas, que incluyen operaciones mentales basadas en la experiencia previa con problemas similares e indican el camino a seguir para alcanzar una solución.

Además, Pólya (1965) expone un método heurístico que plantea la forma como un descubrimiento puede resolver un problema, donde el docente prueba la curiosidad del estudiante mediante preguntas que despierten el gusto por el pensamiento y el deseo de implementar estrategias para descubrir la resolución; que se refleja en el triunfo y determina una afición por el trabajo intelectual donde la matemática cobra sentido para él.

Al mismo tiempo, para Schoenfeld (citado por Barrante 2006), los cuatro pasos de Pólya para resolver problemas son insuficientes y propone que se debe incluir los conocimientos previos; las estrategias cognitivas y metacognitivas de resolución; controlar y revisar el proceso de resolución, además de los puntos vista desde los cuales los estudiantes enfrentan los problemas.

Competencia

Con respecto a la definición de competencia, Chomsky (citado por García, 2008) manifiesta:

La competencia se refiere a algunos aspectos de conocimientos y habilidades; aquellas que son necesarias para llegar a ciertos resultados y exigencias en una circunstancia determinada es la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado según la Organización Internacional del Trabajo (p.43).

Igualmente, se define competencia como, “la capacidad para llevar a cabo y usar el conocimiento, las habilidades y las actitudes que están integradas en el repertorio profesional del individuo” (Mulder, Weigel y Collings, 2008, p.18).

Adicionalmente la competencia se enfoca a:

Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (Tobón, 2007, p. 17).

En tal sentido, el MEN afirma que las competencias son:

Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase (MEN, 2006, p. 49).

En definitiva, y de acuerdo con Tobón 2007 la competencia es un proceso dinámico que orienta el aprendizaje con un fin claro; articulando los saberes con la formación integral del ser humano, donde la información se recibe, procesa y da un resultado a determinada situación.

Competencias matemáticas

Para el estudio PISA (2006), la competencia matemática se define como una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (p. 74).

Respecto del desarrollo de competencias, Salas (2005) afirma es un proceso que: Requiere aprendizajes significativos, implica a los docentes abordar los procesos cognitivos e intelectivos de manera individual dentro del proceso de formación del estudiante, sin ello no se podrían lograr los niveles de comprensión que el estudiante necesita de los procesos que se dan dentro del aprendizaje (p. 9).

Por consiguiente, la competencia matemática es la capacidad que tiene todo ser humano para analizar, formular, emplear e interpretar los números, letras, signos y símbolos en diferentes contextos en los cuales, puede realizar procesos de razonamiento que le permitan describir, explicar y predecir eventos.

2.4 Marco Legal

En el presente apartado se exponen las políticas de la educación colombiana, que fundamentan este trabajo de investigación.

La Constitución Política de Colombia: En el Artículo 67°, dice que:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores

de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

La Ley 115 del 8 de febrero de 1994: en el artículo 1° define que “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. Además, en el Artículo 5°, fines de la educación, numeral 5 “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”; en numeral 7 “el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones”; y en el numeral 9:

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Así mismo, es importante resaltar para el desarrollo de este trabajo de investigación, el artículo 21 de la ley 115 de 1994 los objetivos específicos de la educación básica primaria; numeral d “el desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos” (MEN, Ley General de Educación, 1994, p.1,6).

Los Estándares Básicos de Matemáticas (EBAM) del MEN de 2006: guía que promueve y orienta los procesos curriculares, en aspectos esenciales de la reflexión matemática como son la naturaleza de la disciplina y sus implicaciones pedagógicas, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En cuanto al conocimiento matemático, los EBAM (2006) han distinguido dos tipos básicos:

- El conocimiento conceptual: relacionado con el conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva; se asocia con el saber qué y el saber por qué.
- El conocimiento procedimental: relacionado con la acción, las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente; se asocia con el saber cómo.

En primer lugar, los EBM (2006) tienen en cuenta los procesos generales presentes en toda actividad matemática:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas.
- Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas.
- Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.
- Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz.

Por otra parte, los EBAM (2006) han permitido organizar la actividad matemática teniendo en cuenta los cinco procesos generales que se contemplan en los LCM que son:

- Formular y resolver problemas.
- Modelar procesos y fenómenos de la realidad.
- Comunicar.
- Razonar.
- Formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Sobre lo expuesto anteriormente, los EBM (2006) clasifican en cinco pensamientos, los procesos matemáticos a realizar por los estudiantes:

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

Por consiguiente, la relación conceptual entre estos pensamientos permite diseñar situaciones de aprendizaje, fundamentadas en:

El estudio de las propiedades de los números y sus operaciones, en relación con la geometría, los sistemas de medidas y de sus transformaciones.

- El tratamiento de las magnitudes y sus procesos de medición, que constituyen en la base conceptual sobre la cual se organizan los procesos conceptuales de cada pensamiento.
- La estimación y la aproximación como procesos presentes en los diferentes pensamientos.
- La estimación y aproximación de procesos en los pensamientos numérico y métrico aleatorio; la relación entre magnitudes.
- Las situaciones relacionadas con fenómenos y el pensamiento variacional.

Los Derechos Básicos del Aprendizaje (DBA) de 2015: el MEN presenta un conjunto de aprendizajes fundamentales que han de adquirir los estudiantes en cada uno de los grados, desde transición hasta el grado once, en las áreas de lenguaje, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales, que se encuentran articulados con los EBAM y los lineamientos curriculares.

En el desarrollo de este trabajo de investigación, se tendrán en cuenta los DBA del MEN (2016) Matemáticas grado cuarto, versión 2 en sus numerales 2 y 5:

- Numeral 2: “describe y justifica diferentes estrategias para, representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o decimal” (p. 30).

- Numeral 5: “elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración rapidez y temperatura y a partir de ello se hacen cálculos necesarios para resolver problemas” (p. 33).

Además, los DBA MEN (2016) Matemáticas grado quinto, versión 2 en su numeral 1, “Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación” (p. 37).

Capítulo 3. Diseño metodológico

El presente capítulo presenta el enfoque metodológico que se tiene en cuenta al realizar este trabajo de investigación. En él se establecen las etapas, técnicas, instrumentos y procedimientos para recolectar e interpretar la información pertinente, que permita fortalecer las competencias matemáticas a través de la resolución de situaciones problema que involucren las operaciones básicas en los estudiantes del grado cuarto CILLGCH-D.

3.1 Tipo de investigación

La metodología implementada en el presente trabajo se basa en la investigación-acción, planteada bajo el enfoque cualitativo, donde se pretende, mediante la observación participante, describir de manera objetiva las actividades que se realizan en el aula, y a la vez reflexionar y construir conocimientos que permitan fortalecer la competencia resolución de problemas a través de la estrategia didáctica resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del grado cuarto CILLGCH-D; generando de esta manera, cambios a partir de una realidad social.

Al respecto del tipo de investigación, Elliott (2005) afirma que “La investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber” (p. 24).

Por su parte, Sandín (citado por Hernández, Fernández y Baptista 2014) sostiene que “la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad

(social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación” (p. 496).

Así mismo, Hernández *et al.* (2014) afirman que la investigación cualitativa se direcciona a “comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” (p. 364).

Además, Hernández *et al.* (2014) sostienen que “La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente)” (p. 9).

Así mismo para Hernández *et al.* (2014), la observación cualitativa “implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (p. 399). Por consiguiente, permite al docente investigador participar en las actividades manteniendo el papel de observador.

Es así como para Marín (2018), en la observación participante, “el observador o investigador asume el papel de miembro del grupo, comunidad o institución que investiga y, como tal, participa de su funcionamiento cotidiano” (p. 221).

Teniendo en cuenta el contexto donde se desarrolla el presente trabajo de investigación, y siendo el docente quien diariamente en el desarrollo de las prácticas pedagógicas vivencia diferentes dificultades y situaciones, se diseña una propuesta de forma clara y motivante que permita a los estudiantes superar dificultades al resolver problemas matemáticos.

3.2. Proceso de la investigación

El proceso metodológico de la investigación se fundamenta en la observación participativa y el análisis e interpretación de la información; lo cual permite al docente investigador diseñar estrategias, acciones y actividades que aporten soluciones transformadoras a situaciones habituales surgidas en el aula, y así mejorar notoriamente las prácticas pedagógicas, que tienen en cuenta un diseño curricular fundamentado en la planeación, ejecución y evaluación.

Es así como el diseño metodológico de la investigación se lleva a cabo en cuatro etapas, de acuerdo con Sandín (2003):

- El diagnóstico:

En esta etapa se incluye la recolección, organización y análisis de información del problema de investigación, que parte de la pregunta ¿Cómo fortalecer las competencias matemáticas a través de la resolución de situaciones problema que involucren las operaciones básicas en los estudiantes del grado cuarto de la sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande?

En esta etapa se diseña y aplica una prueba diagnóstico-cognitiva que incluye operaciones matemáticas y problemas, para ser resueltos por los estudiantes; para lo cual se debe emplear las diferentes operaciones básicas y dar una respuesta acertada y acorde con la pregunta indicada.

- Diseño de la estrategia didáctica

En esta etapa se diseña la unidad didáctica conformada por guías que incluyen:

Los pasos para la resolución de problemas de George Pólya (entender o interpretar el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva) y las guías con actividades planificadas, en las cuales se anexarán ideas claves y contenidos secuenciales que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos, en la construcción del saber, del saber hacer y del saber ser.

- Implementación y evaluación de la estrategia

En esta etapa se implementa la unidad didáctica cuyo objetivo está direccionado a fortalecer la competencia resolución de problemas a través de la estrategia didáctica resolución de problemas.

Así mismo, para la evaluación de la estrategia se diseñará una prueba final con diferentes problemas, la cual debe ser desarrollada por los estudiantes aplicando los pasos del método resolución de problemas de George Pólya.

- Reflexión de la estrategia:

En esta etapa se analizarán los datos obtenidos en la prueba antes y después de la implementación de una unidad didáctica, basada en resolución de problemas, que incluye el método resolución de problemas de George Pólya.

Así pues, al planear y desarrollar el trabajo de investigación se parte de un proceso inductivo, según Hernández *et al.* (2010) se basa en “explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas. Van de lo particular a lo general” (p.9). Es decir, se recolecta la información, se organiza y analiza, teniendo en cuenta que a medida que se avanza en la interpretación de los datos se puede dar una visión más amplia del problema, que permita vislumbrar diferentes alternativas de solución.

Por consiguiente, se propone una intervención pedagógica por medio del diseño e implementación de una unidad didáctica, definida por García- Aretio (2014) como:

Un conjunto, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje (motivación, relaciones con otros conocimientos, objetivos, contenidos, métodos y estrategias, actividades y evaluación) con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo (p.1).

En síntesis, se diseña e implementa una unidad didáctica en resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta los pasos del método heurístico de George Pólya (entender o interpretar el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva), que además incluya actividades secuenciales y motivadoras, con el fin de mantener el interés de los estudiantes; la cual se desarrolle mediante trabajo individual y cooperativo para fortalecer la competencia resolución de problemas, en los estudiantes del grado cuarto CILLGCH-D.

3.3. Categorías de análisis

Las categorías se basan en datos recolectados mediante la observación participante, los diarios de campo, la prueba diagnóstica, la implementación de la unidad didáctica y una prueba final a realizar.

Al respecto, Hernández *et al.* (2014) afirman que las categorías en investigación cualitativa “son conceptos, experiencias, ideas, hechos relevantes y con significado” (p.641); es así como deben estar estrechamente ligadas con los datos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza una búsqueda detallada en diferentes fuentes de información, que permita establecer las categorías de investigación; las cuales serán utilizadas para clasificar y analizar los datos obtenidos durante las diferentes etapas del trabajo de investigación. Trabajo orientado a fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH; es así como como los EB y LC permiten vislumbrar las pautas y parámetros a tener en cuenta para la redacción de las mismas.

A continuación, se presenta tabla de las categorías de análisis, el código de las categorías; las subcategorías de análisis, el código de las subcategorías y las técnicas e instrumentos de

recolección de datos. Las cuales se tendrán en cuenta en la clasificación y análisis de la información recolectada.

Tabla 3. *Categorías de análisis*

Categoría de análisis	Código categoría	Subcategoría de análisis	Código subcategoría	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
Relación entre reconocer y aplicar el razonamiento matemático al interpretar información para resolver problemas	(C.1 Relación)	Realiza operaciones matemáticas básicas	(C.1 Relación 1)	Observación participante
		Utiliza estrategias para resolver problemas	(C.1 Relación 2)	Prueba diagnóstica Fichas unidad didáctica
Resolución de problemas que integren razonamiento matemático, modelización y demostraciones para llegar a deducciones	(C.2 Resolución)	Identifica los datos, si son suficientes o hay información extraña y las variables	(C.2 Resolución 1)	Observación participante Fichas unidad didáctica
		Analiza cómo puede resolver el problema, concebir la idea de un plan y buscar una estrategia de resolución	(C.2 Resolución 2)	
		Resuelve el problema planteado	(C.2 Resolución 3)	
		Comprueba la respuesta por medio de operaciones matemáticas	(C.2 Resolución 4)	
Crear problemas similares	(C.2 Resolución 5)			
Impacto de la implementación de una unidad didáctica, donde se integran procesos cognitivos para fortalecer la competencia resolución de problemas	(C.3 Impacto)	Aplica estrategias para resolver problemas	(C.3 Impacto 1)	Observación participante Fichas unidad didáctica

Resultados obtenidos al implementar una unidad didáctica en resolución de problemas	(C.4 Resultados).	Fortalecimiento de la competencia resolución de problemas mediante el método George Pólya	(C.4 Resultados 1)	Prueba final
---	-------------------	---	--------------------	--------------

Fuente: elaboración propia.

3.4. Población y muestra

El CILLGD-CH, está conformada en su totalidad 116 estudiantes de acuerdo con el SIMAT y la muestra tomada para el presente trabajo de investigación está constituida por 24 estudiantes del grado 4 de educación básica primaria, con edades entre 9 y 11 años; 10 niñas y 14 niños de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3; pertenecientes a la zona rural del municipio San Juan de Girón. La fuente de ingreso de sus familias es el producto del trabajo en fincas agrícolas, avícolas, fábricas de abonos y tiendas de víveres.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas e instrumentos de investigación seleccionadas en la recolección de la información para profundizar en el análisis e interpretación de la situación problema, son la observación participante, el diario de campo, prueba diagnóstica y prueba final; pertinentes en el desarrollo del trabajo de investigación, que contribuyen en la toma de decisiones que permita alcanzar los objetivos propuestos.

La observación participante permite al docente investigador estar inmerso en la realidad investigada tal como es y examinarla de forma natural, haciendo seguimiento a las actitudes,

acciones e interacciones de los estudiantes en el desarrollo de las diferentes actividades matemáticas.

Es así como, Taylor y Bogdan (1987), afirman que “la observación participante depende del registro de notas de campo completas, precisas y detalladas” (p.74); anotaciones que incluyen información clara y objetiva con palabras claves y que permite el fácil acceso a la información.

Así mismo, el diario de campo en este trabajo de investigación es el instrumento para registrar sucesos, acciones y acontecimientos observados que se presentan en los espacios de aprendizaje, durante el desarrollo de las diferentes actividades y que se pueden analizar, valorar y argumentar, para tomar decisiones.

Además, la prueba diagnóstica cognitiva está construida en base a conocimientos previos de cálculo matemático que incluye operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) y cuatro problemas para resolver. La cual se aplica con el fin de recolectar información inicial, que permita analizar los procedimientos mecánicos y los “algoritmos” que los estudiantes emplean al desarrollar el pensamiento numérico y la competencia matemática resolución de problemas.

Así pues, teniendo en cuenta la información obtenida en la prueba diagnóstica cognitiva se implementará una estrategia didáctica “resolución de situaciones problema que involucre las operaciones básicas”, que permita fortalecer el razonamiento matemático y la resolución de problemas; la cual está inmersa en el diseño de las diferentes actividades que conforman una unidad didáctica y en las cuales se expone el objetivo, “la hora de practicar”, “la hora de crear” y “cuánto he aprendido”.

Por último, se aplicará una prueba final, la cual medirá el impacto de la implementación de la unidad didáctica en resolución de problemas. Estrategia que permitirá evidenciar el alcance del

objetivo general del trabajo de investigación el cual esta direccionado a “fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos a través de la estrategia didáctica resolución de problemas, en los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH”.

3.6 Validación de los instrumentos

Los instrumentos que se tendrán en cuenta en la recolección de la información y el posterior análisis cualitativo son: una prueba diagnóstica, el diario de campo, la intervención pedagógica por medio del diseño e implementación de la unidad didáctica en resolución de problemas y una prueba final.

Las pruebas inicial/final y la unidad didáctica fueron validadas por el Dr. Arnaldo de la Barrera, miembro del grupo de investigación Edumatest de la Universidad de Pamplona.

Así mismo, una vez recolectada la información en la etapa de diagnóstico, se propone la utilización de diagramas de barras que facilitan la comprensión de las categorías, en los cuales se incluirá la totalidad de la muestra y el porcentaje respectivo de los resultados obtenidos al realizar cálculos matemáticos y los problemas resueltos. Lo cual permitirá argumentar de forma clara y ordenada los diferentes procesos realizados por los estudiantes, y a la vez acercarse a conclusiones objetivas y confiables.

Capítulo 4. Análisis y resultados

En el presente capítulo se analiza la información recolectada de una muestra de 24 estudiantes del grado cuarto CILLGCH-D, mediante la observación directa, la aplicación de una prueba diagnóstica, la implementación de una unidad didáctica en resolución de problemas y una prueba final, que permiten ver la realidad y dar respuesta a la pregunta problematizadora del trabajo de investigación ¿Cómo fortalecer las competencias matemáticas a través de la resolución de situaciones problema que involucren las operaciones básicas en los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH?

4.1 Triangulación

Una vez recolectada la información en cada una de las etapas del trabajo de investigación, se realiza el proceso de triangulación que permite profundizar en el análisis y la comprensión de los datos obtenidos, teniendo en cuenta las categorías de análisis. Al mismo tiempo, se verifican las fuentes de información como son: las observaciones realizadas (diario de campo), el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes durante la prueba diagnóstica, el avance durante el desarrollo de las diferentes actividades que conforman la unidad didáctica y los resultados obtenidos durante la prueba final.

Es así como, para Hernández *et al.* (2014), el análisis de los datos cualitativos permite al investigador otorgarles una estructura propia, la cual proviene de observaciones y narraciones del investigador y de los participantes, y que se fundamenta en evidencias visuales, auditivas, textos escritos, expresiones verbales y no verbales.

Teniendo en cuenta lo anterior, durante la realización del trabajo de investigación se genera una teoría fundamentada, en base a los datos recolectados durante las diferentes etapas del proceso de investigación y que apunta a dar solución al problema de investigación.

4.1.1 Prueba diagnóstica

La prueba pretende analizar los conocimientos previos que poseen los estudiantes al desarrollar cálculos matemáticos que involucran las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división; además de las estrategias que utilizan para resolver problemas propuestos. Para lo cual se tiene en cuenta los cinco procesos generales que organizan el currículo del área de matemáticas según los LC, y que son “modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (EB, 2006. p.51).

De acuerdo con lo anterior, se tiene en cuenta la teoría de Ausubel (1976), quien afirma que “un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (p.48). Teniendo en cuenta lo anterior, en el diseño de la prueba diagnóstica se tienen en cuenta los conocimientos previos que poseen los estudiantes a la hora de realizar cálculo matemático de operaciones básicas y su aplicación en la resolución de problemas.

Así mismo, se consideran los aportes de Piaget (1968), para incluir cálculo matemático con operaciones básicas, que les permita a los estudiantes fortalecer la etapa preoperatoria, para luego aplicar las operaciones básicas en la resolución de problemas del diario vivir.

De igual manera, se tienen en cuenta los aportes de Schoenfeld (1985), quien propone que además de los conocimientos previos que poseen los estudiantes, se debe revisar constantemente los procesos mentales diseñados e implementados en la resolución de problemas.

Es así como, la prueba es diseñada con dos ítems:

- Ítem 1: “realiza las siguientes operaciones”, conformado por una adición con dos sumandos de cuatro y cinco cifras; una sustracción con minuendo de cinco cifras y un sustraendo de cuatro cifras que incluye ceros; una multiplicación con factores de tres y cuatro cifras y una división con dividendo de cinco cifras y divisor de dos cifras.

- Ítem 2: “resuelve los siguientes problemas”, conformado por cuatro problemas que incluyen, un enunciado con datos relevantes y que requiere la aplicación de un plan para ser solucionado; los cuales están formulados y adaptados al nivel de conocimientos de los estudiantes del grado cuarto.

Problema 1: requiere para su resolución la aplicación del algoritmo de sustracción y adición

Problema 2: requiere para su resolución la aplicación del algoritmo de la sustracción.

Problema 3: requiere para su resolución la aplicación del algoritmo de la multiplicación.

Problema 4: requiere para su resolución la aplicación del algoritmo de la división.

A continuación, se presenta los ítems de la prueba diagnóstica, el DBA, el objetivo y la categoría de análisis correspondiente.

Tabla 4. *Prueba diagnóstica.*

Prueba Diagnóstica				
	Descripción ítem	Derecho básico de aprendizaje	Objetivo	Categoría
Realiza las siguientes operaciones	Realiza cálculo matemático de una adición, conformada por dos sumandos 4 y 5 cifras.	Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o como decimal.	Realiza operaciones entre los números naturales.	Relación entre reconocer y aplicar el razonamiento matemático al interpretar información para resolver problemas.
	Realiza cálculo matemático de una sustracción, conformada el minuendo 5 cifras y un sustraendo de 4 cifras, que incluían ceros.			
	Realiza cálculo matemático de una multiplicación, conformada por dos factores de 3 y 4 cifras.			
	Realiza cálculo matemático de una división, conformada por dividendo de 5 cifras y divisor de 2 cifras.			
Resuelve problemas	Problema que incluye análisis, comprensión y resolución mediante los algoritmos de adición y la sustracción.	Elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura, y a partir de ellos hace los cálculos necesarios para resolver problemas	Resuelve problemas que involucran las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.	Relación entre reconocer y aplicar el razonamiento matemático al interpretar información para resolver problemas.
	Problema que incluye análisis, comprensión y resolución mediante el algoritmo de la sustracción.			
	Problema que incluye análisis, comprensión y resolución mediante el algoritmo de la multiplicación.			
	Problema que incluye análisis, comprensión y resolución mediante el algoritmo de la división.			

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta la tabla de la prueba diagnóstica en la cual se incluye la siguiente descripción: operaciones básicas adición (Adi), sustracción (Sus), multiplicación (Mu), división (Di); problema de adición (PA), problema de sustracción (PS), problema de multiplicación (PM), problema de división (PD), A (Acierto) y D (Desacierto).

Tabla 5. Resultados prueba diagnóstica.

Estudiante	Operaciones Básicas								Problemas								Total, problemas resueltos
	Adi		Sus		Mu		Di		PA		PS		PM		PD		
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	
1	X		X		X			X		X		X		X		X	3
2	X		X			X	X		X			X	X		X		1
3	X			X		X		X	X			X	X		X		1
4	X		X		X			X	X			X	X		X		1
5	X		X			X	X		X		X		X	X			3
6	X		X			X		X		X		X	X		X		0
7	X			X	X			X		X	X		X			X	2
8	X		X			X	X		X		X		X		X	X	2
9	X			X	X			X	X		X		X	X			3
10	X			X	X			X		X	X		X		X		1
11		X		X	X			X		X		X		X	X		3
12	X			X	X			X		X		X		X		X	2
13	X		X		X			X		X		X		X	X		3
14	X			X		X		X	X		X		X		X		2
15	X			X	X			X		X	X		X		X		1
16	X			X		X		X	X		X		X	X			3
17		X	X			X		X		X	X		X		X		1
18	X		X		X			X		X		X		X		X	2

19	X		X		X		X	X		X		X	X	X	2	
20	X	X	X				X	X		X		X	X	X	3	
21	X	X			X		X			X		X	X	X	1	
22	X	X	X		X		X			X		X	X	X	2	
23	X	X			X		X			X	X	X	X	X	1	
24	X	X			X		X	X		X		X	X	X	2	
Total	22	2	14	10	12	12	9	15	17	7	19	5	3	21	6	18

Fuente: elaboración propia

Durante la aplicación de la prueba diagnóstica se pudo observar que los estudiantes realizaron los cálculos matemáticos presentando una mayor dificultad al resolver la sustracción, la multiplicación y la división; al mismo tiempo que manifestaban en el ítem de resolver problemas frases como: “que debo hacer profesora”, “eso está muy difícil”, “no soy capaz”; además, otros con gestos de desagrado manifestaron inconformismo al ver y leer los problemas.

Una vez recolectada y analizada la información de la prueba diagnóstica, se pudo concluir que:

- Los estudiantes presentan dificultad al realizar cálculos matemáticos de sustracciones con cantidades que incluyen en sus cifras ceros; ya que no tiene claro los procedimientos de agrupación y des agrupación de cantidades. De modo que, no les permite utilizarla de forma efectiva como herramienta para solucionar problemas.
- Al realizar los cálculos matemáticos de multiplicación y división, se observa que los estudiantes presentan dificultad al resolver estas operaciones; ya que no tiene claro el proceso de resolución, lo cual les impide aplicarlas de forma clara en la solución de problemas cotidianos.
- En la resolución de problemas que involucran las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, los estudiantes presentan gran dificultad; ya que, las aplican a la ligera, sin tener en cuenta los datos ni las variables expuestas en los enunciados. Por consiguiente, no

tienen clara la relación entre el reconocer y aplicar el razonamiento matemático para interpretar información y resolver problemas propuestos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el MEN en los LCM (1998), señala que “el trabajo en la escuela se ha limitado a que los niños adquieran destrezas en las rutinas de cálculo de lápiz y papel a través de los algoritmos formales, antes de saber aplicarlas en situaciones y problema prácticos” (p.53).

A pesar de las recomendaciones realizadas por MEN en los EBM (1996), sobre el verdadero sentido de la matemática educativa, se persiste en prácticas pedagógicas dirigidas a desarrollar procesos mecanicistas, que impiden la aplicación de los diferentes contenidos en problemas cotidianos. Es así como, en muchas ocasiones se deja para el final la resolución de problemas o simplemente se omite su aplicación, bien sea por el desconocimiento del docente en la resolución de estos o simplemente por terminar los contenidos programáticos del área en el tiempo previsto.

De ahí que, los estudiantes no desarrollen de forma integral las competencias matemáticas. Lo cual les impide analizar, reconocer y apropiarse de diversos recursos para plantear y solucionar problemas, donde los saberes matemáticos cobran sentido y se relacionan gradualmente en la estructuración y aplicación de estos en los diferentes contextos.

Es así como, Chevallard (1997) afirma que los objetos de saber pueden sufrir varias transformaciones para ser adaptados como objetos de enseñanza, denominada transposición didáctica. De acuerdo con el autor, es el docente quien, en la planeación y estructuración de la práctica pedagógica, debe acudir a estrategias didácticas que transformen los saberes a enseñar en conocimientos flexibles y adaptables, donde se desarrolle en los estudiantes el gusto por aprender a pensar, a experimentar, a detectar el error y aprender de él; partiendo de los constructos cognitivos como conceptos y procedimientos básicos, los cuales mediante experiencias contextualizadas permitan construir nuevo conocimiento matemático significativo.

A continuación, se presentan los gráficos correspondientes a las operaciones matemáticas resueltas por los estudiantes durante prueba diagnóstica:

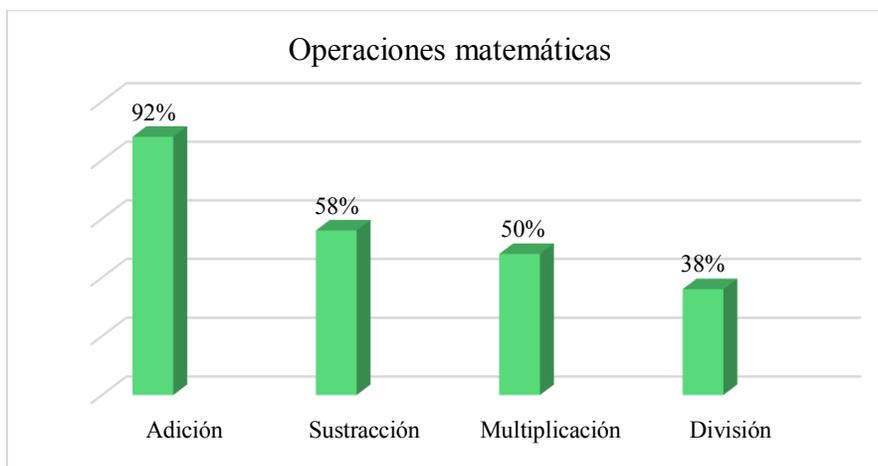


Figura 2. Análisis operaciones matemáticas resueltas (Elaboración Propia)

Al realizar los ejercicios de cálculo matemático, se muestra el desempeño que se obtuvo por parte de los 24 estudiantes del grado cuarto CILLGCH-D al desarrollar el ítem uno, el cual incluye las operaciones básicas. 22 estudiantes que equivale al 92 % resuelven el cálculo matemático de la adición; 14 estudiantes que equivale al 58 % resuelven el cálculo matemático de la sustracción; 12 estudiantes que equivale al 50 % resuelven el cálculo matemático de la multiplicación y 9 estudiantes que equivale al 38 % resuelven el cálculo matemático de la división.

Al mismo tiempo, se muestra el gráfico problemas que involucran los algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación o división, para su resolución.

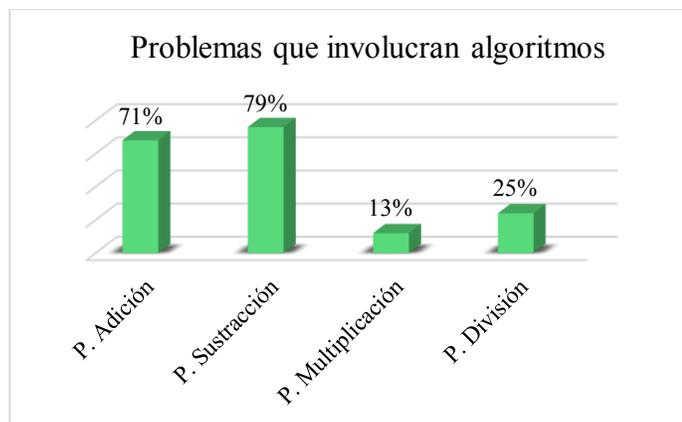


Figura 3. Análisis problemas resueltos con algoritmos (Elaboración propia)

Ahora bien, al resolver los problemas, 17 estudiantes que equivale al 71 % tienen en cuenta la información del enunciado y aplica los conocimientos matemáticos en la resolución del problema que involucra el algoritmo de adición; 19 estudiantes que equivale al 79 % tienen en cuenta la información del enunciado y aplica los conocimientos matemáticos en la resolución del problema que involucra el algoritmo de la sustracción; 3 estudiantes que equivale al 13 % tienen en cuenta la información del enunciado y aplica los conocimientos matemáticos en la resolución del problema que involucra el algoritmo de la multiplicación y 6 estudiantes que equivale al 25 % tienen en cuenta la información del enunciado y aplica los conocimientos matemáticos en la resolución del problema que involucra el algoritmo de la división.

Por tanto, se observa que los estudiantes presentan dificultad para resolver problemas que requieren para su resolución la aplicación de algoritmos; ya que no tienen en cuenta la información inmersa en el enunciado y la relación directa con la variable; lo cual les impide aplicar conocimientos matemáticos requeridos en el análisis y la comprensión, para llegar a conclusiones claras y respuestas precisas, que cumplan con las condiciones dadas.

A continuación, se muestra el gráfico de problemas resueltos por los estudiantes.

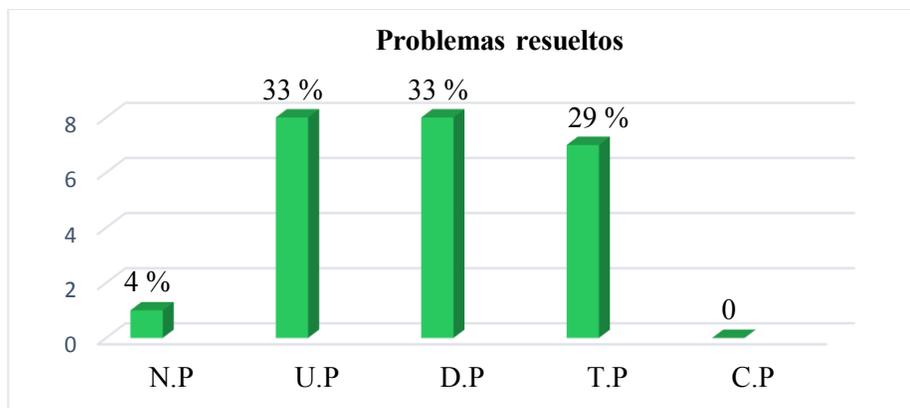


Figura 4. Problemas resueltos (Elaboración propia)

El gráfico problemas resueltos, equivale al número de estudiantes que resuelven los problemas propuestos en el ítem dos, conformado por cuatro problemas para ser resueltos con las operaciones básicas. 8 estudiantes que equivale al 33 % resolvieron un problema; 8 estudiantes que equivale al 33 % resolvieron dos problemas; 7 estudiantes que equivale al 29 % resolvieron 3 problemas; 1 estudiante que equivale al 4 % no resuelve los problemas y ningún estudiante resolvió los cuatro problemas.

Por tanto, en los 4 problemas propuestos a los estudiantes del grado cuarto del CILLCH-D, se observa la dificultad al no comprender la información inmersa en el enunciado del problema. La falta de análisis y comprensión les impide tener clara una estrategia que les permita elegir el algoritmo (adición, sustracción, multiplicación y división) para su resolución.

Así mismo, para determinar el nivel de desempeño de los estudiantes del grado cuarto al resolver problemas matemáticos en la prueba diagnóstica, se tiene en cuenta el siguiente rango de valoración.

Tabla 6. *Nivel desempeño prueba diagnóstica*

Problemas	Valoración
0 – 2	Bajo
3	Básico
4	Alto

Fuente: elaboración propia

Como resultado, 7 estudiantes que equivale al 29 % se ubican en el desempeño básico y 17 estudiantes que equivale al 71 % se ubican en el desempeño bajo. En total 7 estudiantes que equivale al 29 % aprobaron la prueba diagnóstica.

Por consiguiente, con el fin de fortalecer la competencia resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto del CILLGCH-D, se diseña una unidad didáctica teniendo en cuenta los aportes de García-Aretio (2009), quien sugiere que al diseñar una unidad didáctica se deben tener en cuenta pautas estructurales tales como objetivos claros, contenidos secuenciales, pequeños resúmenes que faciliten la comprensión, el desarrollo teórico práctico, actividades planificadas, bibliografía, glosario y ejercicios de autocomprobación para detectar aciertos y desaciertos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se estructura actividades que incluyan cálculo matemático y problemas propuestos. Donde los estudiantes mediante experiencias significativas se apropian de los conocimientos y los emplean en el análisis, comprensión y solución de situaciones cotidianas.

4.1.2 Análisis implementación de la unidad didáctica para fortalecer la competencia resolución de problemas.

Se diseña e implementa una unidad didáctica en resolución de problemas como estrategia, que permite fortalecer la competencia resolución de problemas. Donde la matemática cobra sentido al

integrar los números y las operaciones en diversos contextos y son los estudiantes quienes teniendo en cuenta pasos como (comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan, verificar y redactar la respuesta), puedan tomar decisiones a la hora de analizar, comprender y resolver un problema. Pólya (1965).

Así mismo, en la estructura de las actividades se tiene en cuenta las recomendaciones de PISA (2016), las cuales indican que, mediante la aplicación de conocimientos para resolver y redactar problemas, se fortalecen las competencias matemáticas en los estudiantes y por medio de análisis, interpretación y argumentación llegarán a razonamientos claros para interpretar los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se diseña una unidad didáctica fundamentada en los referentes de calidad como LC, EB, DBA y las competencias matemáticas; conformada por siete actividades, cada una con dos sesiones de 45 minutos y una actividad de finalización con dos sesiones de 45 minutos, estructuradas así:

- Primera sesión: actividad práctica, lúdica y de manejo de material manipulativo, en la cual se incluye el objetivo, “es hora de practicar”, “es hora de crear” y “cuanto he aprendido”. Trabajo que se realiza en diferentes contextos de la sede educativa como el aula de clase, aula de informática, cancha deportiva y alrededores.
- Segunda sesión: ficha de trabajo que incluye cálculo matemático de adición, sustracción, multiplicación o división y planteamiento de problemas contextualizados para ser resueltos.

Sesión 1 : 45 minutos

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

Es hora de practicar



Actividad a realizar en la cancha del colegio, organizados en dos equipos, a determinada distancia se ubican dos grupos de botellas llenas de arena que tienen pegados el resultado de las tablas de multiplicar, las cuales se ubicaran de tal forma que los participantes no vean los números. Luego se da la orientación de escoger un estudiante por equipo y se da una multiplicación, ejemplo 8×5 , ellos saldrán a buscar la botella, el primero que la encuentre ganará 3 puntos para el grupo y el otro obtendrá solamente 1 punto por participación; cada equipo registra total de puntos. Terminados de pasar todos los estudiantes se saca total de puntaje y se dará equipo ganador.

Es hora de crear

Organizados por equipos de 4 estudiantes crearán situaciones problema, luego las entregarán al equipo contrario para que las resuelvan. Ejercicio acertado puntuación de 5 puntos, ejercicio errado un punto.

Cuánto he aprendido

Desarrollo de la siguiente ficha

Sesión 2: 45 minutos



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE D
CHOCOTA
PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

1. Hallar los siguientes multiplicaciones o productos

138×7	1.339×18
7.500×35	36.607×46

2. Lee cuidadosamente, plantea y luego resuelve los problemas:



Sergio trabaja por días en fincas ganaderas. Por cada día de trabajo recibe \$42.000. Si en un mes trabajó 24 días, ¿cuánto dinero recibió? ¿cómo lo determinaste?



Un camión lleva 85 canastillas cada una con 12 piñas y por cada canastilla le pagan \$18.000. ¿cuántas piñas lleva el camión? ¿cuánto dinero le pagaron por las piñas?

Figura 5. Actividad 5 unidad didáctica (Elaboración propia)

A continuación, se hace la descripción de cada una de las actividades que se implementaron durante el desarrollo de la unidad didáctica en resolución de problemas, en la cual se tuvo en cuenta el objetivo de la actividad y el trabajo desarrollado por los estudiantes, en cada una de las sesiones que la conforman.

Actividad 1. Cuadrados mágicos de 3 por 3

Objetivo: identificar números naturales, las operaciones básicas que se realizan entre ellos y su utilidad en la vida diaria.

Sesión 1: trabajo orientado a completar un cuadrado mágico de 3 por 3 y constante mágica (15). La actividad está diseñada para fortalecer el pensamiento numérico y la competencia resolución de problemas.

Sesión 2: desarrollo de ficha, que incluye cuadrado mágico de 3 por 3, de constante mágica (45). Se espera que los estudiantes resuelvan los problemas sencillos por medio de la aplicación de las operaciones básicas y respondan una pregunta de conocimiento matemático; con las respuestas obtenidas completan el cuadrado mágico, teniendo en cuenta su constante mágica; proceso que les permitirá verificar los resultados obtenidos.

Actividad 2. Lanzando-lanzando voy contando

Objetivo: reconocer el uso de números naturales en diferentes contextos

Sesión 1: trabajo a realizar en la cancha de la sede, “practicando baloncesto”. Lanzamientos del balón al aro, canasta acertada da 5 puntos, desacierto 1 punto. Puntuación individual en cuaderno de apuntes. Luego se organizan en equipos, se realizarán 5 circuitos donde todos los integrantes participarán, registro de puntuación y selección del ganador.

Luego se organizan en equipos de 4 estudiantes y se realizarán 5 circuitos donde todos los integrantes participarán, se registra puntuación y selecciona el ganador.

Sesión 2: desarrollo de ficha que incluye expresiones que llevan paréntesis, sopa de letras y extraer datos de un dibujo. Requiere para su solución tener en cuenta el orden jerárquico de operaciones y cálculo matemático con operaciones básicas.

Actividad 3. Pensando voy creando

Objetivo: implementar el método de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

Sesión 1: actividad que se realiza en el salón de clase e incluye cálculo matemático, exploración de los presaberes de adición y sustracción, sus términos y las palabras claves que las relacionan con cada operación. Se hace énfasis en su utilidad para resolver problemas matemáticos del diario vivir.

Se presenta un problema a los estudiantes y se indaga ¿cuál sería la forma para resolverlo?, junto con ellos se da inicio a la resolución. Una vez resuelto se les comenta que existe un método heurístico en resolución de problemas que permite de forma organizada comprender, resolver, verificar el resultado y redactar de forma adecuada una respuesta al problema planteado y es el método heurístico de George Polya (1965). Se implementa este método para resolver el mismo problema teniendo en cuenta el paso a paso y las preguntas que complementan su aplicación:

1. Comprender el problema: Es una correcta interpretación del enunciado verbal, es poder entender lo que se dice, por medio de preguntas como:

¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuál es la condición?, ¿Sabes a qué quieres llegar?, ¿Hay suficiente información?, ¿Hay información extraña?

¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes? y dibujar una figura

2. Concebir un plan o (elaborar un plan): Analizar cómo se puede resolver el problema, es concebir la idea de un plan sin imponérselo, es buscar una estrategia de resolución.

¿Puedes plantear el problema en forma diferente?, ¿Puede seleccionar los datos?, ¿Ha empleado todos los datos?, ¿Puedes usar la propiedad de los números?, ¿Ha hecho uso de la condición?, ¿Conoce algún problema relacionado con este?, ¿Conoce algún problema que tenga una incógnita similar a este? y relacionar datos con la incógnita para luego realizar un dibujo

3. Ejecutar el plan: Llevar a cabo el plan ideado examinando los detalles y comprobando cada uno de los pasos

¿Pueden ver claramente que el paso es correcto? y ¿Puede verificar cada paso?

4. Verificar el resultado y redactar la respuesta: Mirar hacia atrás, verificar el resultado obtenido y redactor una respuesta acorde con la pregunta del problema.

¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿Puede obtener el resultado de forma distinta? y ¿Puede verlo de golpe?

Se entrega otro problema para su resolución el cual debe incluir el paso a paso del método Pólya para su resolución. Se hace revisión constante del trabajo y se aclaran dudas.

Sesión 2: desarrollo de ficha que incluye dos problemas y se sugiere a los estudiantes implementar el método heurístico en resolución de problemas de Pólya (1945). Así mismo, mediante el análisis y la comprensión de cada problema logran identificar la operación matemática para su resolución.

Actividad 4. Contando y solucionando

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren adiciones y sustracciones de números naturales.

Sesión 1: la actividad se desarrolla en la cancha y alrededores de las aulas de la sede. Organizados en equipos de trabajo, recolectan piedras pequeñas con las cuales realizan conteos y redacten un problema que incluya para su resolución adición y sustracción de números naturales.

Así pues, los estudiantes al redactar un problema deberán incluir un enunciado con información clara y completa, con datos relevantes y variables precisas, que requiera de un plan para ser resuelto y así obtener una respuesta que cumpla con las condiciones dadas.

Sesión 2: se desarrolla ficha la cual incluye cálculo matemático y tres problemas para ser resueltos con adiciones y sustracciones de números naturales. Además, inician a redactar problemas similares que involucran para su resolución cálculos matemáticos con adiciones y sustracciones.

Así mismo, al resolver problemas se estimula en los estudiantes la forma de pensar y de encontrar una respuesta que cumpla las condiciones dadas; proceso mediado de forma

bidireccional por el docente, donde mediante preguntas se permita buscar estrategias de resolución para llegar a respuestas verídicas, (Santos- Trigo, 2008).

Actividad 5. Jugando y multiplicando

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

Sesión 1: trabajo que se desarrolla en la cancha del colegio. Previamente cada estudiante ha traído botellas plásticas de tamaño personal, llenas de arena las cuales han sido reutilizadas y se les ha pegado el resultado de diferentes tablas de multiplicar y organizados en dos grupos se realiza la actividad de forma competitiva.

Sesión 2: se desarrolla ficha para fortalecer procesos de cálculo matemático de multiplicaciones y problemas planteados para su resolución que involucren la multiplicación.

Actividad 6. Un día de compras

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren divisiones o reparto de números naturales.

Sesión 1: trabajo que se desarrolla en el aula de clase. Se conforman los equipos de trabajo, se dan instrucciones para desarrollar la actividad y a cada equipo se les entrega diferentes cantidades de dinero didáctico, el cual deben contar, para luego crear un problema que involucre reparto.

Sesión 2: se desarrolla la ficha que incluye cálculo matemático de divisiones y dos problemas de reparto para resolver.

Actividad 7. Un día con las TIC

Objetivo: identificar la operación matemática para resolver problemas en diferentes contextos.

Sesión 1: trabajo a desarrollar en la sala de informática en dos momentos:

Primer momento: organizados en grupos de 3 estudiantes por computador, de forma individual cada uno realiza la actividad diseñada en educaplay “multiplicación y división de números naturales”, para la cual se tiene tres intentos para su resolución y sin límite de tiempo; de igual manera, se les sugiere que pueden utilizar cuaderno de apuntes para realizar los cálculos matemáticos de ser necesario. Esta actividad al tener la operación y la respuesta les permite ir comprobando los resultados obtenidos y a la vez realizar las correcciones pertinentes.

Segundo momento: trabajo individual de actividad diseñada en educaplay “problemas matemáticos”; en la cual se debe relacionar el problema con la operación u operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división que se requieran para su resolución; para lo cual se tiene dos intentos y no hay límite de tiempo.

Sesión 2: trabajo a realizar en el aula de clase, los estudiantes crean dos problemas para luego ser socializados en equipo. Para lo cual se tienen en cuenta la estructura de un problema, la cual incluye un enunciado completo.

Actividad de finalización. Manitas creativas, una receta para compartir

Objetivo: aplicar conocimientos necesarios en un contexto matemático.

Sesión 1: se organizan en equipos de trabajo para que averigüen en el caserío de la vereda el costo de los ingredientes para elaborar productos como perros calientes, sándwiches, crispetas, salpicón y empanadas. Una vez realizada la indagación, los estudiantes realizan mini cartel del producto, en el cual se incluye el costo de producción para una determinada cantidad.

Sesión 2: organizados en grupos de 5 estudiantes, se asigna una cantidad de dinero determinada para la compra de los ingredientes para la elaboración de los productos a vender en el descanso de la sede.

A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos durante la implementación de la unidad didáctica; para lo cual los estudiantes deben tener en cuenta los conocimientos adquiridos previamente y en base a estos aplicar el método heurístico en resolución de problemas de George Pólya (1965), es así como les permite relacionarlos con los nuevos conocimientos y a la vez reestructurarlos de forma permanente.

4.1.2.1 Análisis de datos implementación unidad didáctica en resolución de problemas

Al realizar el análisis de los datos obtenidos durante la implementación de la unidad didáctica, se tiene en cuenta el objetivo, las categorías y subcategorías de análisis; así como, el trabajo realizado por cada uno de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades.

Actividad 1. Diseñada para que los estudiantes identifiquen los números naturales y los cálculos matemáticos que se realizan entre ellos, los cuales se encuentran inmersos en experiencias prácticas de la vida diaria.

En el trabajo desarrollado en esta sesión, se expone el caso Diana quien resuelve los problemas sin mayor dificultad y completa el cuadrado mágico de forma acertada; su producción se relaciona con la categoría de análisis (C.3 Impacto) y la subcategoría de análisis (C.3 Impacto1).

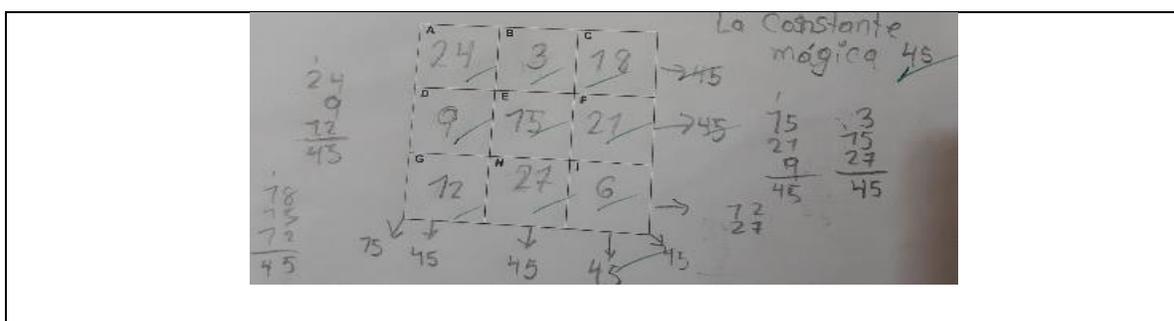


Figura 6. Cuadrado mágico. Trabajo realizado por Diana

Actividad 2. Diseñada para que los estudiantes reconozcan el uso de los números naturales en diferentes contextos.

En el desarrollo de esta actividad se tiene en cuenta el trabajo realizado en la sesión 1, para lo cual los estudiantes deben crear problemas basándose en dicha experiencia; para ello deben tener en cuenta que un problema está conformado por un enunciado el cual debe incluir los datos y una o más variables.

En el desarrollo de esta actividad se expone el caso de Omar, quien crea un problema que incluye un enunciado con datos y una variable; al cual se le debe mejorar la redacción, para que se pueda ser analizado y comprendido para ser resuelto.

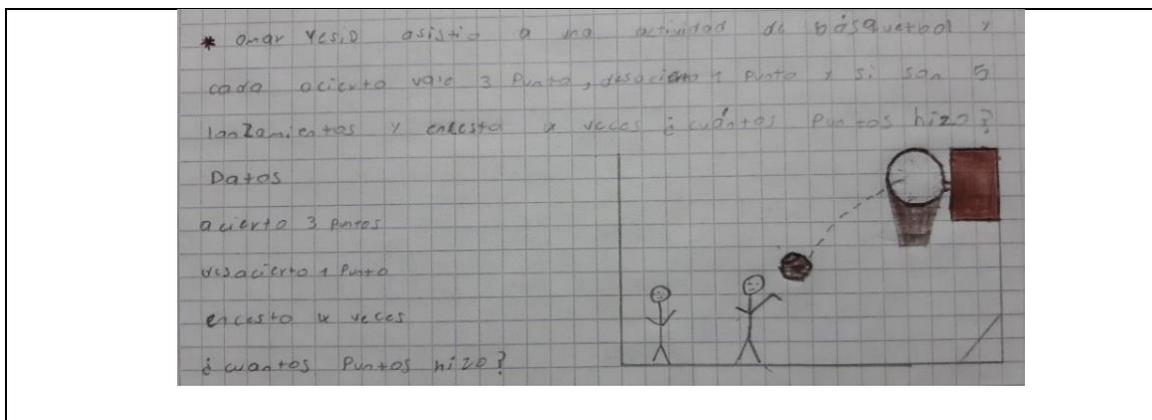


Figura 7. Lanzando, lanzando voy creando. Trabajo realizado por Omar

En el desarrollo de la ficha que incluye cálculo de expresiones matemáticas, se expone el caso de Juan D, quien tiene en cuenta el orden jerárquico de las operaciones para resolver la primera y tercera expresión matemática, la sopa de letras y extrae los datos o información inmersa en los dibujos para indicar la expresión matemática que esté de acuerdo con la imagen; por tanto, su producción se relaciona con la categoría de análisis (C.3 Impacto) y la subcategoría de análisis (C.3 Impacto1).

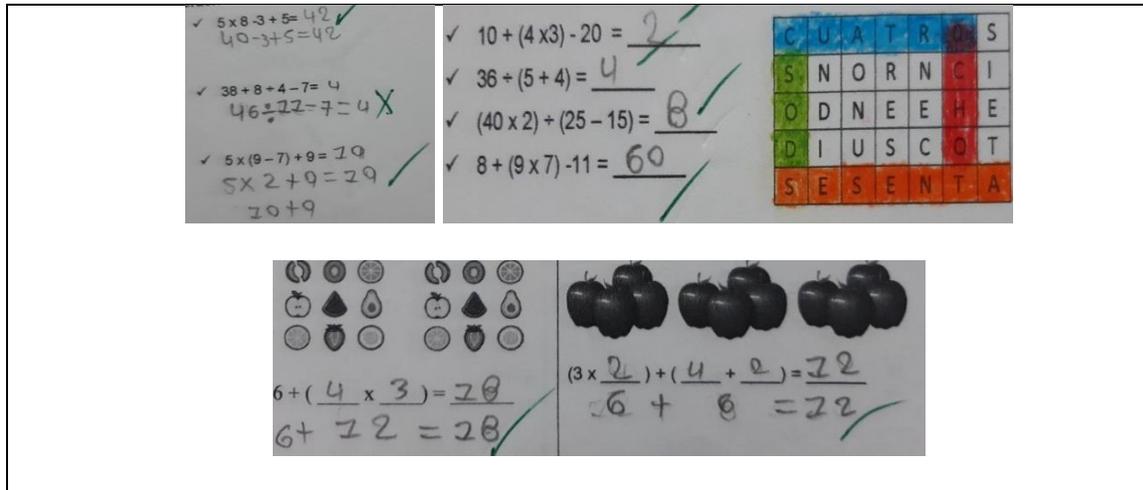


Figura 8. Expresiones con paréntesis. Trabajo realizado por Juna D

Actividad 3. Diseñada para que los estudiantes extraigan datos de un dibujo, que complementa el enunciado del problema; además deben implementar el método de George Pólya (1945), que incluye comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan, verificar y redactar una respuesta, en su resolución.

En el desarrollo del trabajo se expone la producción de Karol y Joel quienes identifican claramente que, para comprender un problema, se debe tener claro cuáles son los datos y la variable o variables para resolverlo; por tanto, se relaciona con la categoría de análisis (C.3 Impacto) y la subcategoría de análisis (C.3 Impacto1).

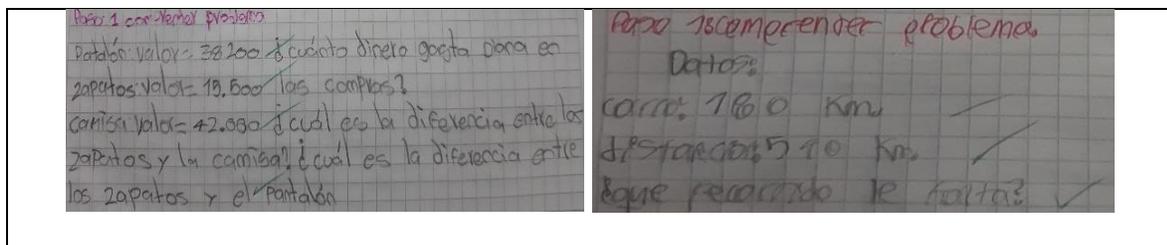


Figura 9. Implementación método heurístico George Pólya (1965). Trabajo realizado por Karol y Joel

Actividad 4. Diseñada para que los estudiantes comprendan y elaboren un plan para resolver problemas que involucran adición y sustracción de números naturales.

En el trabajo desarrollado, se plantean adiciones y sustracciones para fortalecer procesos de cálculo matemático, se expone la producción de Johan quien una vez realizada la adición y sustracción le hace su respectiva comprobación. Al resolver el primer problema tiene en cuenta los pasos del método de Pólya (1965), para lo cual identifica los datos y la variable, y así elabora un plan el cual le permita elegir el algoritmo a utilizar para su resolución. Por tanto, se relaciona con la categoría de análisis (C.3 Impacto) y la subcategoría de análisis (C.3 Impacto1).

En el segundo problema, Johan al elaborar el plan no identifica que debe primero realizar una adición y luego una sustracción, lo cual le impide dar una respuesta acertada a las variables asignadas.

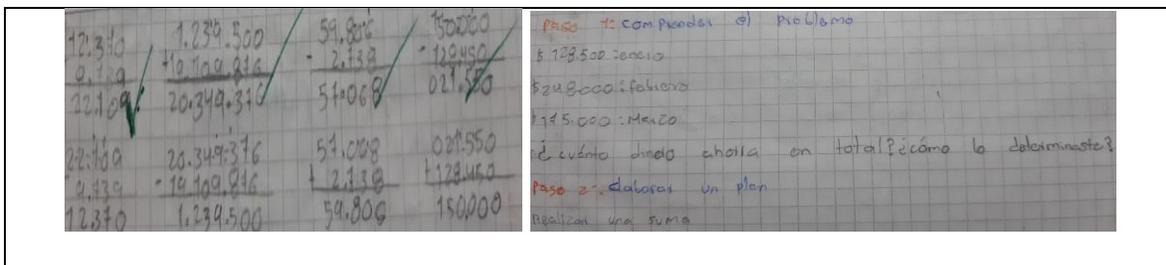


Figura 10. Comprender el problema y elaborar un plan, método heurístico George Pólya (1945). Trabajo realizado por Johan

Actividad 5. Diseñada para que los estudiantes comprendan y elaboren un plan, que les permita identificar la multiplicación de números naturales como un algoritmo para resolver problemas que involucran productos.

En el trabajo desarrollado, se expone las producciones de Valeria, quien al realizar cálculo de las multiplicaciones presenta falencia al resolver el cuarto producto, el cual se le revisa y lo corrige de inmediato.

En la producción de Valeria, Gabriel y Karen al resolver los problemas, se observa que elaboran un plan, el cual incluye datos, operación, verificación y respuesta. Por tanto, se relaciona con la categoría de análisis (C.3 Impacto) y la subcategoría de análisis (C.3 Impacto1).

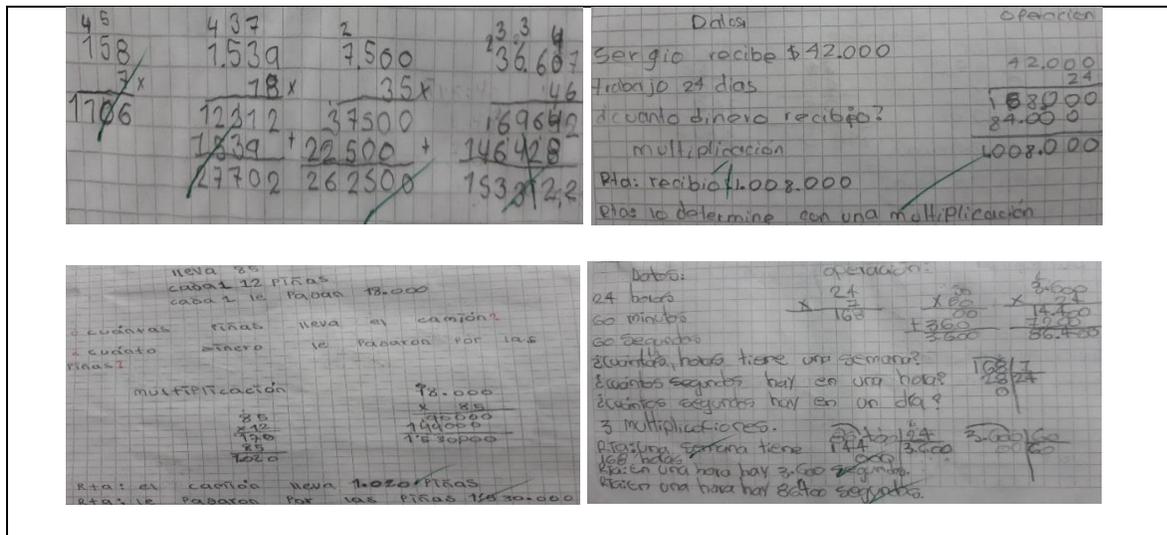


Figura 11. Implementación método heurístico George Pólya (1965), resolución de problemas que incluyen multiplicaciones. Trabajo realizado por Valeria, Gabriel y Karen

Actividad 6. Diseñada para que los estudiantes comprendan, elaboren un plan y resuelvan problemas que involucren divisiones o reparto de números naturales.

En el trabajo desarrollado, se expone la producción de Carlos quien en el cálculo de las divisiones presenta falencia en el primer cociente, el cual se revisa y de inmediato es corregido por el estudiante.

En el planteamiento de problemas, se expone la producción de Carlos, quien utiliza los datos, operación, comprobación y da una respuesta que satisface las condiciones del enunciado; así mismo el estudiante Breiner implementa el paso a paso del método de Polya (1945) y de igual manera resuelve los problemas planteados. Por tanto, se relacionan con la categoría (C.3 Impacto) y la subcategoría (C.3 Impacto 1).

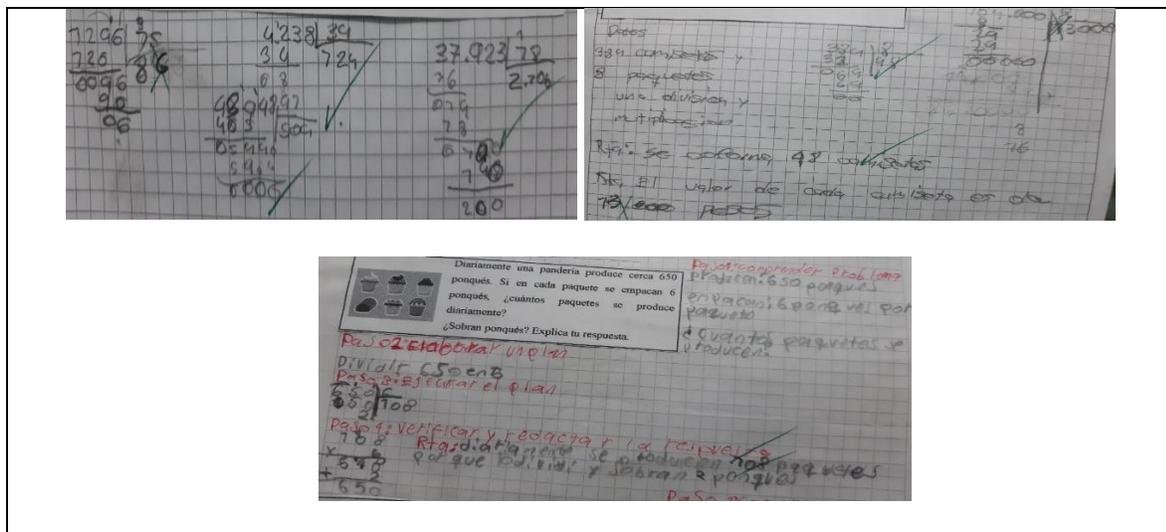


Figura 12. Implementación método heurístico George Pólya (1965), resolución de problemas que incluyen divisiones. Trabajo Realizado por Carlos y Breiner

Actividad 7. Diseñada para que los estudiantes realicen cálculos matemáticos de multiplicación y división; a la vez que identifiquen la operación matemática que permita resolver problemas en diferentes contextos.

En el desarrollo de este trabajo, se implementa actividades diseñadas en educaplay, las cuales a medida que se van resolviendo, permite a los estudiantes identificar las falencias y concluir con éxito las actividades. Durante la realización se observa que los estudiantes recurren a diferentes estrategias y materiales para resolver las actividades. Por tanto, se relaciona con la categoría (C.3 Impacto) y la subcategoría (C.3 Impacto 1).



Figura 13. Cálculos matemáticos y resolución de problemas. Actividad en educaplay. Trabajo realizado por estudiantes del grado 4 del CILLGD-CH

Actividad de finalización. Diseñada para que los estudiantes creen y contextualicen los nuevos conocimientos con los conocimientos previos y los tengan en cuenta en la resolución de problemas del diario vivir. Este trabajo se desarrolla en cuatro equipos de cinco estudiantes y uno de cuatro. Por tanto, se relaciona con la categoría de análisis (C.3 Impacto) y la subcategoría de análisis (C.3 Impacto 1).

The figure shows four hand-drawn budget tables, each with a title and a table of items, quantities, and prices. The tables are as follows:

Cantidad	Artículo	Valor
12	panes	\$ 3600
12	salchichos	\$ 8000
1	Patatas españolas	\$ 1500
1/4	Queso rayado	\$ 2000
1	salta rosada	\$ 2500
Total:		\$ 17.100

Cantidad	Artículo	Valor
12	Vasos	\$ 400
4	Bolitas	\$ 1500
1	Papaya	\$ 2.000
2	Purpuras fresas saladas	\$ 1.000
2	Mantana verdes	\$ 2.700
1	Llora Dátila	\$ 3.000
Total:		\$ 9.200

Cantidad	Artículo	Valor
1	Posta-empanada	\$ 2.000
1	1. Aceite	\$ 5.200
1	No. Arroz	\$ 1.600
2	Gajos cebolla	\$ 4.000
1/2	1. carne molida	\$ 3.500
6	Huevos	\$ 1.800
5	Gajos cilantro	\$ 300
Total:		\$ 15.400

Cantidad	Artículo	Valor
1	Libra de maíz	\$ 1300
12	Bolsas	\$ 1.200
1	Amela	\$ 2.500
3/4	Litro de aceite	\$ 3.200
Total:		\$ 9.200

Figura 14. Contextualización de problemas. Trabajo realizado por los estudiantes del grado cuarto del CILLGD-CH

En conclusión, una vez implementada la unidad didáctica en resolución de problemas, se observó el cambio de actitud de los estudiantes frente al desarrollo de las diferentes actividades en el área de matemáticas. Puesto que, al estar en diferentes ambientes escolares, como la cancha del colegio, los alrededores y sala de informática, se despertó el interés y la participación, se estimuló la cognición y metacognición.

Además, al implementar el método heurístico de George Pólya (1965), se les permite a los estudiantes pensar, diseñar y utilizar diferentes estrategias que les permita resolver problemas del diario vivir.

Por consiguiente, se fortalecieron procesos académicos mediados por trabajo con material manipulativo, actividades lúdicas y recreativas, que permitieron a los estudiantes construir nuevo conocimiento, que modificó el ya existente y que perdurará de forma significativa. Así mismo, el

trabajo en equipo afianzó las relaciones personales, la formación en valores y el respeto por la opinión del otro.

4.1.3 Prueba final

Posteriormente se aplica la prueba final de tipo selección múltiple; prueba estructurada y conformada por ocho problemas que comprenden un enunciado en forma de pregunta o afirmación incompleta. Incluye cuatro opciones de respuesta, de las cuales una opción es correcta y las demás incorrectas; además se incluye redactar un problema que cumpla con las características y posea un enunciado completo.

Por tanto, se tiene en cuenta los aportes de Villalobos (2008) sobre evaluación, la cual debe ser oportuna, acertada y variada, que permita comprobar las diferentes estrategias que emplean los estudiantes a la hora de aplicar los conocimientos adquiridos, en la resolución problemas.

Por consiguiente, la prueba final está diseñada para que los estudiantes, resuelvan y luego marquen la opción correcta; conformada por ocho problemas que incluyen, un enunciado con datos relevantes y que requiere la aplicación de un plan para ser solucionado; los cuales están formulados y adaptados al nivel de conocimientos de los estudiantes del grado cuarto.

- Problema 1: requiere para su resolución establecer un patrón que incluye el cálculo matemático de la adición.
- Problema 2: requiere para su resolución aplicación del algoritmo de la adición y la sustracción
- Problema 3: requiere para su resolución aplicar el algoritmo de la multiplicación.
- Problema 4: requiere para su resolución el algoritmo de la división.
- Problema 5: requiere para su resolución el algoritmo de la sustracción.

- Problema 6: requiere para su resolución el algoritmo de la adición y sustracción.
- Problema 7: requiere para su resolución extraer datos de una tabla.
- Problema 8: requiere para su resolución extraer datos de una tabla y aplicar el algoritmo de la sustracción.

Es una prueba que permite medir los conocimientos y el desarrollo de las habilidades alcanzadas durante la implementación de la unidad didáctica y donde se puede detectar dificultades que emergen de las categorías de análisis del trabajo de investigación y que darán origen a un nuevo proceso de enseñanza y aprendizaje.

A continuación, se presenta la descripción de los problemas de la prueba final, el DBA, el objetivo y la categoría de análisis correspondiente.

Tabla 7. *Prueba final*

Prueba final	
Objetivo:	
Resolver y formular problemas que requieran operaciones entre números naturales.	
Derecho básico de aprendizaje:	
Numeral 2: Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o como decimal.	
Numeral 5: elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración rapidez y temperatura y a partir de ello se hacen cálculos necesarios para resolver problemas.	
Numeral 1 Matemáticas 5: Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.	
Categoría de análisis:	
Resultados obtenidos al implementar una unidad didáctica en resolución de problemas	
Descripción problemas	
Problema 1	
Una cámara registra la siguiente secuencia de automóviles cada hora. 1, 5, 9, 13, A la sexta hora la cámara registra	Problema que requiere para su resolución establecer un patrón que incluye el cálculo matemático de la adición.
a. 3 automóviles	
b. 14 automóviles	
c. 21 automóviles	

d. 29 automóviles

Problema 2

Nicol está ahorrando para comprar unos zapatos que le cuestan \$45.000, si el mes pasado tenía \$15.000 y este mes ahorró \$11.500 más. ¿Cuánto dinero le falta para comprar los zapatos?

- a. \$18.500
- b. \$15.000
- c. \$11.500
- d. \$45.000

Problema que requiere para su resolución aplicación del algoritmo de la adición y la sustracción

Problema 3

A la biblioteca del colegio ha llegado una docena de cajas, cada una con 150 libros. ¿Cuántos libros en total han llegado a la biblioteca del colegio?

- a. 150 libros
- b. 1.500 libros
- c. 1.800 libros
- d. 1.000 libros

Problema que requiere para su resolución aplicar el algoritmo de la multiplicación.

Problema 4

Yeison compró helados para sus compañeros y pagó \$3.600. Si cada helado le costó \$450. ¿Cuántos helados compró?

- a. 7 helados
- b. 8 helados
- c. 9 helados
- d. 10 helados

Problema que requiere para su resolución el algoritmo de la división.

Problema 5

Un automóvil tiene que recorrer 115 Km entre Bogotá y Villavicencio, hace su primera escala a los 72 Km. ¿Cuánto le falta recorrer?

- a. 115 km
- b. 172 km
- c. 43 km
- d. 8.280 km

Problema que requiere para su resolución el algoritmo de la sustracción.

Problema 6

Daniel ha comprado una USB que le ha costado \$ 16.532 y un libro de \$ 13.000. Si paga con un billete de \$50.000 ¿cuánto dinero debe recibir de cambio?

- a. \$ 20.468
- b. \$ 29.532
- c. \$ 20.150
- d. No recibe cambio

Problema que requiere para su resolución el algoritmo de la adición y sustracción.

Responde la pregunta 7 y 8 debe tener en cuenta la siguiente información: Problema que requiere para su

En la siguiente tabla se presenta los cinco ríos con mayor longitud en Colombia: resolución extraer datos de una tabla.

Río de Colombia	Longitud (Km)
Orinoco	2.140
Caquetá	2.200
Putumayo	1.813
Guaviare	1.497
Magdalena	1.528

Problema 7

¿Cuál es el río con mayor longitud de Colombia?

- a. Río Magdalena
- b. Río Putumayo
- c. Río Orinoco
- d. Río Caquetá

Problema 8

¿Cuántos Km más tiene de longitud el río Caquetá que el río Magdalena?

- a. 672 km
- b. 182 km
- c. 2.200 km
- d. 1.528 km

Problema que requiere para su resolución extraer datos de una tabla y aplicar el algoritmo de la sustracción.

Redactar un problema

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta tabla de la prueba final, la cual incluye la siguiente descripción: problema de secuencias (P. Se), problema de adición y sustracción (P.A-S), problema de sustracción (P.S), problema de multiplicación (P.M), problema de división (P.D), problema de orden en los números naturales (P.O. Na), A (Acierto), D (Desacierto), total problemas resueltos y redactar un problema.

Tabla 8. *Resultados prueba final.*

Estudiante	Problema planteado																Total, problemas resueltos	Redactar un problema	
	P. Se		P. A-s		P. M		P. D		P. S		P. A- s		P.o. Na		P. S				
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D			
1	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
3	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
4	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
5	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	
6	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
7	X		X		X			X	X			X	X		X		X	6	X
8	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	
9	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
10	X		X		X		X			X	X		X		X		X	7	X
11	X		X		X		X		X			X	X			X		6	
12	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	
13	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
14	X		X		X			X	X			X	X			X		5	
15	X		X		X		X			X	X		X		X		X	7	
16	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
17	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
18	X		X			X	X			X	X		X		X		X	6	X
19		X	X		X		X		X		X		X		X		X	7	X
20	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
21	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	X
22	X		X		X			X	X			X		X		X		4	
23	X		X		X			X	X		X		X		X		X	7	X
24	X		X		X		X		X		X		X		X		X	8	
Total	23	1	24	0	23	1	20	4	21	3	20	4	23	1	21	3			16

Fuente: Elaboración propia.

Durante la aplicación de la prueba final, se pudo observar que los estudiantes resolvieron paso a paso los diferentes problemas; aunque persiste dificultad en 4 estudiantes que equivale al 17 % para resolver el problema que involucra el algoritmo de la división y el problema que requiere la aplicación del algoritmo de la adición y sustracción para su resolución. De igual manera, al redactar un problema, los estudiantes acudieron a problemas sencillos del diario vivir.

A continuación, se presentan los gráficos correspondientes a la prueba final:

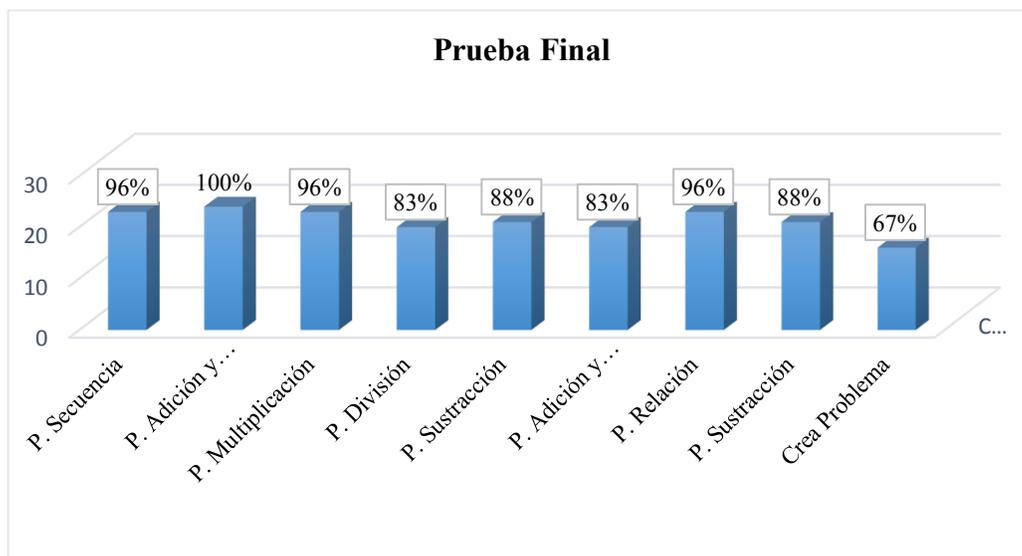


Figura 15. Prueba final
(Elaboración propia)

Una vez realizada la prueba final, se presenta el desempeño que se obtuvo por parte de los 24 estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH al resolver los problemas propuestos, los cuales incluyen para su solución cálculo matemático que involucra los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación o división de números naturales.

Es así como, 23 estudiantes que equivale al 96 % resuelven el problema de secuencias; 24 estudiantes que equivale al 100 % resuelven el primer problema que incluía adición-sustracción; 23 estudiantes que equivale al 96 % resuelven el problema de multiplicación; 20 estudiantes que equivale al 83 % resuelven el problema de división; 21 estudiantes que equivale al 88 % resuelven el primer problema de sustracción; 20 estudiantes que equivale al 83 % resuelven el segundo problema de adición-sustracción; 23 estudiantes que equivale al 96 % resuelven el problema de relación ser mayor que; 21 estudiantes que equivale al 88 % resuelven el segundo problema de sustracción y 16 estudiantes que equivale al 67 % redactan un problema que incluye un enunciado completo.

A continuación, tabla de los problemas resueltos por los estudiantes durante la prueba final.

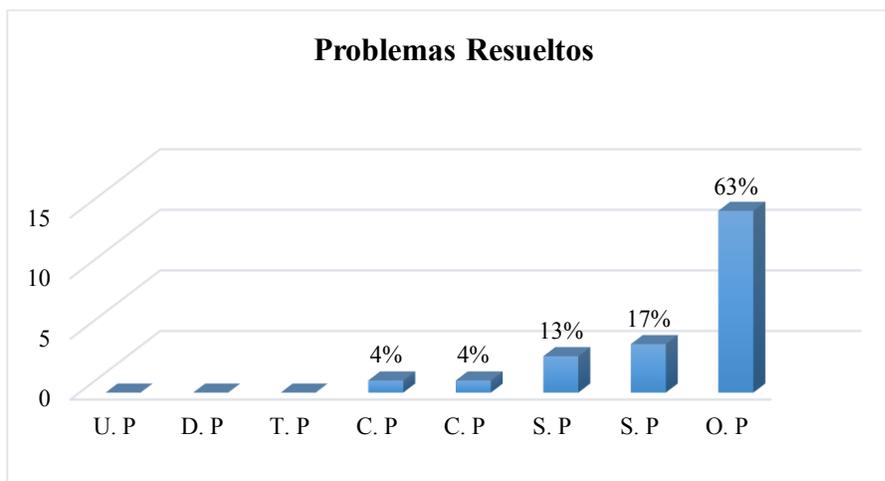


Figura 16. Problemas resueltos
(Elaboración propia)

La tabla problemas resueltos presenta el número de estudiantes que resuelven los problemas propuestos; por tanto, utilizan una estrategia que les permitió comprender la información inmersa en el enunciado del problema (datos y variable), analizar cómo podían resolverlo, hacerle un plan, ejecutar el plan y verificar la respuesta.

Así mismo, para determinar el nivel de desempeño de los estudiantes del grado cuarto al comprender, analizar y resolver problemas matemáticos, en la prueba final se tiene en cuenta el siguiente rango de valoración.

Tabla 9. Nivel de desempeño prueba final

Problemas	Valoración
0 – 4	Bajo
5 – 6	Básico
7 - 8	Alto

Fuente: elaboración propia.

Como resultado, 19 estudiantes que equivale al 79 % se ubican en el desempeño alto, 4 estudiantes que equivale al 17 % se ubican en el desempeño básico y un estudiante se ubica en el desempeño bajo. En total 23 estudiantes que equivale al 96 % aprobaron la prueba final.

Finalmente, al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes del grado cuarto CILLGCH-D en la prueba diagnóstica y la prueba final, se deduce que un 29 % de los estudiantes, es decir 7, aprobaron la prueba diagnóstica y un 96 % de los estudiantes, es decir 23, aprueban la prueba final. Por consiguiente, se logra fortalecer la competencia matemática resolución de problemas, promoviendo en los estudiantes el análisis, la comprensión y la argumentación de estrategias empleadas en la resolución de problemas.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

En el presente capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones, las cuales se dedujeron una vez finalizado el trabajo de investigación; trabajo que se desarrolló con los estudiantes del grado cuarto del CILLCH-D y que permitió fortalecer la competencia resolución de problemas, a través de la estrategia didáctica resolución de problemas matemáticos.

5.1 Conclusiones

Con la realización de este trabajo de investigación se demostró que los números, procesos, algoritmos y cálculos matemáticos, se integraron en diferentes contextos; donde la lúdica y el material manipulativo fomentaron en los estudiantes la observación, el análisis, la construcción de modelos y el diseño de estrategias para resolver problemas planteados.

Por tanto, para alcanzar el objetivo general propuesto en este trabajo de investigación, el cual es “fortalecer la competencia resolución de problemas a través de la estrategia didáctica resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del grado cuarto CILLGD-CH”, toma como referente la teoría del constructivismo, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento de forma activa y permanente.

Es así como, los aportes realizados por teóricos como Piaget (1969), Vigotsky (citado por Baquero 1996), Ausubel (1976) y Jerome Bruner (1915- 2016), autores que plantean que el conocimiento se da mediante procesos dinámicos, en interacción con otros y que surge de la experiencia en el diario vivir, permitiendo que la nueva información modifique la ya existente para transformarse en duradera se convierte en la base fundamental de este trabajo de investigación.

Por tanto, los conocimientos previos se convierten en la base de las prácticas educativas, donde los estudiantes acuden a los constructos de operaciones básicas para relacionarlos con la solución de problemas planteados y modificar así las estructuras metacognitivas existentes.

De igual manera se logra determinar el nivel de desempeño de los estudiantes al comprender, analizar, y resolver problemas que involucran la adición, sustracción, multiplicación y división; algoritmos que luego de ser sometidos a diferentes análisis, forman parte de una estrategia que permite a los estudiantes dar resolución a problemas propuestos.

La implementación de una unidad didáctica, para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto, fue de gran importancia pues en el desarrollo de cada una de las sesiones, se integró el trabajo lúdico, recreativo, y se desarrolló de una ficha que incluía operaciones básicas y problemas prácticos que fortaleció procesos, motivando a los estudiantes a utilizar el método heurístico de George Pólya (1965), conformado por cuatro pasos (entender o interpretar el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva), y que les permitió comprender el problema; elaborar un plan; ejecutar el plan; y verificar y redactar una respuesta en el proceso de resolución de problemas.

Una vez realizada la prueba diagnóstica y la prueba final, se logra demostrar que los estudiantes alcanzaron un avance significativo en la resolución de problemas, pasando de un 29 % a un 96 % de aprobación, mejorando así el nivel desempeño y cambiando en ellos la actitud hacia el área de matemáticas, donde cobra sentido el ser, el saber y saber hacer.

Por tanto, fue posible fortalecer la competencia resolución de problemas utilizando como pretexto las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya, lo cual contribuyó de forma efectiva en la actitud de los estudiantes a la hora de enfrentarse a diferentes problemas para ser resueltos.

Por consiguiente, las prácticas pedagógicas deben estar orientadas por los docentes, quienes, mediante unidades didácticas conformadas por actividades lúdicas, recreativas e innovadoras, despierten en los estudiantes el gusto por la matemática, donde se integren los conocimientos previos a los nuevos saberes, se aprenda haciendo y les permita reflexionar, experimentar y tomar de decisiones en la construcción de diferentes procesos de resolución de problemas en las diferentes áreas del conocimiento. Para lo cual se tiene en cuenta la teoría del constructivismo o del conocimiento, que según Ortiz (2015), sugiere que los procesos cognitivos se construyen de forma activa y permanente, teniendo en cuenta los niveles de maduración en cada estudiante, produciendo cambios significativos y modificaciones en los constructos ya existentes.

5.2 Recomendaciones

El propósito de este trabajo de investigación es el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas, que contribuye a mejorar el nivel académico y comportamental de los estudiantes del grado cuarto del CILLGCH-D y por tanto se proponen las siguientes recomendaciones:

Seguir trabajando la resolución de problemas, que permita a los estudiantes integrar los conocimientos previos al análisis y la comprensión, teniendo en cuenta situaciones que los aproximen a su contexto y sean la base de la formación de nuevos conocimientos que prevalezcan en el tiempo.

Implementar el método heurístico de George Pólya (1965), en la resolución de problemas, mediado por diferentes ambientes positivos y trabajo en equipo, que motive a los estudiantes

aplicar los conocimientos previos en el análisis, comprensión y solución de situaciones prácticas del diario vivir.

Así mismo, modificar las prácticas pedagógicas en el aula, encaminadas a fortalecer las competencias matemáticas que integran los diferentes pensamientos, por medio de la aplicación de unidades didácticas, que buscan fortalecer los procesos cognitivos y académicos de los estudiantes, donde se aprenda forma lúdica y recreativa.

De igual manera, durante el desarrollo de cualquier trabajo matemático, se recomienda la revisión constante a las producciones de los estudiantes, al igual que la retroalimentación de las pruebas escritas. Lo cual permitirá detectar fallas, que permitan a los estudiantes aprender del error y contribuir de forma efectiva en el fortalecimiento de las competencias matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Andrade Payares, E., & Narváez Cruz, L. (2017). Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica. *Assensus*, 2(3). Recuperado de: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/assensus/article/view/1327>
- Andrade, P. E. y Narváez, C. L. (2017). Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica. *Assensus*. Recuperado a partir de <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/assensus/article/view/1327>
- Azcarate, P. y Cardeñoso, J. (2012). Evaluación de la competencia matemática. *Desarrollo profesional del docente*. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59937/R78.3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baquero, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Barrante, H. (2006). Resolución de problemas el trabajo de Allan Schoenfeld. Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, UCR.
- Brousseau, G. (2007). *Fundamentos y metodos de la didáctica de la matemática. En Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Zorzal.
- Bustamante, L. y González, C. (2017). *Unidad didáctica bajo el enfoque de resolución de problemas y el trabajo colaborativo que contribuye a favorecer el pensamiento numérico y el valor de la responsabilidad en los estudiantes de tercer grado de primaria de la i.e.*

- Arturo Velásquez Ortiz del municipio de santa fe de Antioquia* (Tesis de maestría). Universidad de Medellín, Medellín. Recuperado de https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/4187/T_MEM_40.pdf?sequence=1
- Cerda, S. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/4336/1/1080259393.pdf>
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Recuperado de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf
- Constitución política de Colombia, 1991*
- Cooperativa de Colombia. Bucaramanga. Colombia. Recuperado de <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/550>
- D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de. *ASOVEMAT (Asociación Venezolana de educación Matemática)*. Vol (17), 87-106.
- Duarte, E., y Torres, D., (2017). *Secuencias didácticas que potencien la comprensión lectora como estrategia para la resolución de problemas matemáticos en dos grupos de estudiantes del grado 4b y 4c/ Colegio Luis Carlos Galán Sarmiento de Girón* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga. Colombia.
- Duran, P. P (2013). Reflexiones en torno al valor pedagógico del constructivismo. Ideas y valores. recuperado de <https://www.crossref.org/iPage?doi=10.15446/%2Fideas-y-valores.v63n155.37181>
- Elliott, J. (2005). La investigación acción en educación. Recuperado de <https://books.google.com.do/books?hl=en&lr=&id=eG5xSYGsdvAC&oi=fnd&pg=PA9>

&dq=la+investigaci %25C3 %25B3n+en+educaci %25C3 %25B3n&ots=qTflfoa_q6&sig=OvK8THb-
 Xx2oNTqTVXVNPrcjBM#v=onepage&q=la %2520investigaci %25C3 %25B3n %2520en %2520educaci %25C3 %25B3n&f=false

Felmer, P. y perdomo, D. J. (2017). Un programa de desarrollo profesional docente para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador. *Educación matemática*. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.24844/em2901.08>

Flores, A. y Gómez. A. (2009). Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula. *Educación Matemática*. Vol (21), 117-142. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v21n2/v21n2a5.pdf>

García, A. (2009). Unidades didácticas 1. Editorial BENED. Recuperado http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:23118/unidades_didacticas.pdf

García, S. L. (2008). *Modelo sistémico basados en competencias para instituciones de nivel superior* (Tesis Doctoral). Universidad Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. México. Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/lsg/ficha>

González, J., y Muñoz, S. (2017). *Fortalecimiento de la competencia resolución de problemas en estudiantes del grado 401 y 501 del Centro De Comercio, sede B, a través de la implementación de secuencias didácticas basadas en la resolución de problemas* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga. Colombia.

grado tercero de básica primaria. (Tesis de maestría). Universidad

Gutiérrez, J. (2012). *Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del grado cuarto de primaria de una institución educativa-*

- ventanilla* (Tesis de maestría). Universidad san Ignacio de Loyola. Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/123456789/1201>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Recuperado de: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia %20de %20la %20investigaci %C3 %B3n %205ta %20Edici %C3 %B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hoyos, R. (2015). *Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/48349/1/71194166.2015.pdf>
- Joya, A. R. (2011). *Interactivo Matemática 5*. Bogotá, Colombia. Editorial Santillana.
- Marín, J. D. (2018). *Investigar en educación y pedagogía: sus fundamentos epistemológicos y metodológicos*. Bogotá, Colombia: Editorial magisterio. Martínez, L., y Negrete, M. (2010). *Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas en niños* (Tesis de maestría). Universidad de Córdoba sue caribe montería. Montería. Colombia. Recuperado de: https://issuu.com/librosisabel/docs/estrategias_heur_sticas_en_la_soluci_n_de_problema
- Marín, L. (2017). *Cambios en las concepciones y en las prácticas pedagógicas que poseen los docentes sobre el ambiente de aula, donde se promueve la enseñanza de la matemática*

- desde el enfoque constructivista* (Tesis de maestría). Universidad de Medellín. Recuperado de: [http://funes.uniandes.edu.co/11385/1/Castrill %C3 %B3n2017Cambios.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/11385/1/Castrill%C3%B3n2017Cambios.pdf)
- Mazzilli D.M., Hernández, De La Hoz, S.I. (2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. doi: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i2.935>
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares Matemáticas*. Santa Fe de Bogotá: Delfin
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. *Derechos básicos del aprendizaje V2*. Recuperado de: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem %C3 %A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)
- Mulder, M., Weigel, T y Collings, K . (2008). El concepto de competencia en el desarrollo de la educación y formación profesional en algunos Estados miembros de la UE: un análisis crítico. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 26.
- OCDE (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris
- OCDE, PISA. (2006). Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades. España: Santillana Educación S.L.
- Ortega, T. Pecharromán, C y Sosa Perla. (2011). La importancia de los enunciados de problemas matemáticos. *Educatio Siglo XXI*. Recuperado de: https://scholar.google.com/scholar_url?url=http://revistas.um.es/educatio/article/download/132991/122691&hl=es&sa=T&oi=gsb-

gga&ct=res&cd=0&d=12361187610316089569&ei=5Q7-W-

qqKo7omwG0r7z4CQ&scisig=AAGBfm0D7IvveUB-o2H-IIUSpYuzuzHUUg

Ortiz, G. D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>

Pinzón Blanco, D. M. y Téllez Sánchez, F. J. (2016). Herramientas neuro pedagógicas: una alternativa para el mejoramiento en la competencia de resolución de problemas en matemáticas. *Actualidades Pedagógicas*, (68). Recuperado de:
<http://dx.doi.org/10.19052/ap.4002>

Pólya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.

Puig, L. (1996). Elementos de resolución de problemas. En L. Puig, *Elementos de resolución de problemas* (págs. 11-16). Granada: Comares.

Quintero, F., Restrepo, G., y Padilla, N. (2016). *La lúdica para el fortalecimiento de la resolución de problemas como competencia matemática en estudiantes de*

Quintero, P. L., Delgado, R., Campo, W., Delgado, J., Goyes, A., López, J. C. & Forero, A. (2016). *El conocimiento para el saber*. Cali, Valle del Cauca. Los tres editores S.A.

Ríos, L. F. y Yáñez, F. J. (2016). Las competencias TIC y su relación con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*. Recuperado de <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.57.760>

Rodríguez, M. (2010). El perfil del docente de matemática: visión desde la triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral. *Actualidades investigativas en educación*.

Rodríguez, M. (2014). *Rincón. Matemática 4. Volumen 1*. Bogotá, Colombia. Santillana Sistemas educativos.

Rodríguez, S. I. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/4336/1/1080259393.pdf>

Saldarriaga, Z. J., Bravo, C. G. y Loor, R. M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. Recuperado de <file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Dialnet-LaTeoriaConstructivistaDeJeanPiagetYSuSignificacio-5802932.pdf>

Sánchez, J.C., y Fernández, J. A. (2003). La enseñanza de la matemática. Fundamento teórico y bases psicopedagógicas. Madrid, España: CCS, Alcalá.

Sandín, E. M. (2003). *Investigación Cualitativa En Educación. Fundamentos Y Tradiciones*. Recuperado de <http://www.ditso.cunoc.edu.gt/articulos/80a0fe6f70c362a18b808b41699fc9bd62447d62.pdf>

Santos, T, L. (2008). La resolución de problemas matemáticos: Avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica. XII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Matemática.

Serrano, G. J. y Pons, P. R. M Serrano, J. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>

Silva, L. M. (2009). Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. Grado de primaria. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39639800/2a_parte_reporte_final_inide.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D2a_parte_reporte_final_inide.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-

Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A %2F20191130 %2Fus-east-1 %2Fs3
 %2Faws4_request&X-Amz-Date=20191130T002735Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-
 SignedHeaders=host&X-Amz-
 Signature=9269933b0a313ed7715fa561f5603b1abf660ed8d0853bc6365732a75bb032a2

Sylva, L.M (2009). David Ausubel y su aporte a la educación. UNEMI. Recuperado de
 file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Dialnet-DavidAusubelYSuAporteALaEducacion-
 5210288.pdf

Taylor, S y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. La
 búsqueda de significados. Editorial Paidós. Recuperado de
<https://eugeniawagner.files.wordpress.com/2012/08/taylor-bogdan-intr-met-cuali-1.pdf>

Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos
 propedéuticos. *Acción pedagógica*. Recuperado de
 file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Dialnet-
 ElEnfoqueComplejoDeLasCompetenciasYEIDisenoCurricu-2968540.pdf

Trujillo, P. L., Tenorio, S. G. y Ramírez, M. S. (2015). Atributos de la innovación en el marco del
 movimiento educativo abierto para desarrollar competencias matemáticas. *Redalyc, scielo*.
 Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v15n3/1409-4703-aie-15-03-00080.pdf>

Uriz, A., Melgarejo, G. y García, G. (2017). La planificación de la unidad didáctica y de la clase
 de matemática: un desafío de la formación docente inicial. *Magisterio*. Recuperado de
<https://www.magisterio.com.co/articulo/la-planificacion-de-la-unidad-didactica-y-de-la-clase-de-matematica-un-desafio-en-la>

Villalobos, F. X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en educación*. Volumen 6 (3), p. 53.

Apéndices

Apéndice A. Consentimiento ejecución trabajo de investigación del Colegio Integrado Llano Grande

San Juan de Girón, 4 de marzo de 2019

Señor

Esp. Julio César Díaz Vargas

Rector Colegio Integrado Llano Grande

E S D

San Juan de Girón

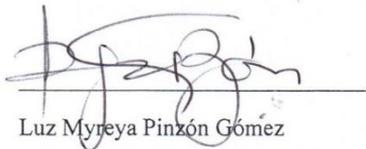
Cordial saludo

De manera respetuosa solicito su aprobación para la ejecución del trabajo de investigación titulado **“Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande”**, para optar el título de Magister En Educación De La Universidad Autónoma De Bucaramanga (UNAB).

Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Igualmente, se le solicita permiso para utilizar el nombre del colegio y publicar fotografías de las diferentes actividades desarrolladas con los estudiantes; de igual forma, se cuenta con el permiso consentido por parte de los padres de familia.

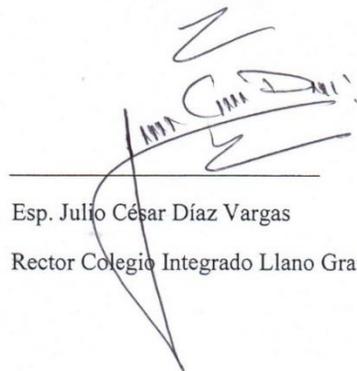
Agradeciendo su apoyo



Luz Myreya Pinzón Gómez

Lic. Matemática

Docente sede D Chocoita



Esp. Julio César Díaz Vargas

Rector Colegio Integrado Llano Grande

Apéndice B. Consentimiento informado padres de familia o acudientes de estudiantes

COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE
 FAMILIA O ACUDIENES DE ESTUDIANTES**

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, “**Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande**”. Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, _____ identificado con C.C. _____ me comprometo acompañar a mi hijo(a) _____ en el desarrollo del trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas tuyas, durante actividades escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.

 Firma padre de familia o acudiente

C.C. _____



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, “Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande”. Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

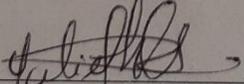
Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, Julieth Cristina Semano Almeida identificado con
C.C. 102356939 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
Juan Andrés Jurado Semano en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.


Firma padre de familia o acudiente
C.C. 102356939 p. 1a



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, "Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande". Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, Marta Cecilia Hernández identificado con
C.C. 37831475 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.

Marta Cecilia Hernández
Firma padre de familia o acudiente
C.C. 37831475



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, “Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande”. Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, LADY DIANA RUEDA RUEDA identificado con
C.C. 1.095912270 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
Smith Valeria Gutierrez Rueda en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.

LADY DIANA RUEDA R
Firma padre de familia o acudiente
C.C. 1.095912270



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, "Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande". Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, Maria Eugenia Gómez Pinzón identificado con
C.C. 37550508 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
Jeimy Carolina Calvo Gómez en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.

Maria Eugenia Gómez Pinzón
Firma padre de familia o acudiente
C.C. 37550508.



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, "Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande". Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, Edilsa Rueda Calderón identificado con
C.C. 1095910490 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
Karen Juliana Serrano Rueda en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.

Edilsa Rueda
Firma padre de familia o acudiente
C.C. 1095910490



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, "Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande". Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

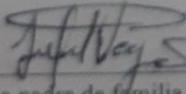
Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, Jose Ismael Vargas S. identificado con
C.C. 5692074 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
Carlos Alberto Vargas Saines en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.


Firma padre de familia o acudiente
C.C. 5692074.



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
REGISTRO DANE 268307000540.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA O
ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Cordial saludo

A continuación, se le informa del desarrollo del trabajo de investigación, "Resolución de Situaciones Problema que Involucren Operaciones Básicas, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia Matemática Resolución de Problemas, en los Estudiantes del Grado 4 Sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande". Además, se solicita su aprobación para que su hijo(a) participe en la implementación del mismo. El proceso estará orientado por la docente LUZ MYREYA PINZÓN GÓMEZ, estudiante de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

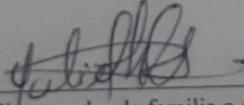
Las actividades a desarrollar incluyen la aplicación de diferentes pruebas y la implementación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Con la firma de este consentimiento se autoriza a la docente a:

1. Tomar fotografías de mi hijo(a), durante el desarrollo de las actividades, a la vez publicarlas en informes y diferentes presentaciones del trabajo de investigación.
2. El participar no le generará riesgos ni costos, al contrario, tendrá como beneficio el acompañamiento en la implementación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia matemática resolución de problemas.

Se contará con total confidencialidad y el material será de manejo exclusivo de la docente que desarrollará el trabajo de investigación.

Yo, Yulieth Cristina Senano Almeida identificado con
C.C. 1102356939 me comprometo acompañar a mi hijo(a)
Juan Andrés Jurado Senano en el desarrollo del
trabajo de investigación, a la vez autorizo el uso de imágenes fotográficas suyas, durante actividades
escolares realizadas en la sede D Chocoita y que sean con fines pedagógicos.


Firma padre de familia o acudiente
C.C. 1102356939 p.ta

Apéndice C. Prueba diagnóstica**COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE****D CHOCOITA****PRUEBA DIAGNÓSTICA****RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GRADO 5****NOMBRE:** _____ **FECHA:** _____

Objetivo: Resolver problemas que involucran las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.

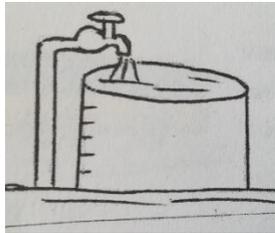
Saberes Previos**1. Realiza las siguientes operaciones**

$12.738 + 4.923$	$18.700 - 6.950$
2.536×49	$25.932 \div 18$

--	--

2. Lee cuidadosamente y luego resuelve los siguientes problemas matemáticos

✓



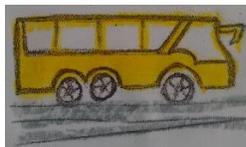
En un tanque se depositan 1.200 litros de agua el lunes, 1.754 litros de agua el martes y 1.846 litros de agua el miércoles. ¿cuántos litros de agua hay en el tanque?, ¿cuántos litros más de agua se depositaron el miércoles que el lunes?

- ✓ Hallar la diferencia de edad entre Carlos que tiene 57 años y Daniel que tiene 19 años.

✓



En una caja hay 10 bolsas con 24 bombones cada una. Si se compraron 5 cajas. ¿cuántos bombones se compraron?



Vamos de excursión 780 niños del colegio en autobuses de 60 puestos. ¿Cuántos autobuses necesitaremos para transportar a todos los niños?

Apéndice D. Diseño unidad didáctica**UNIDAD DIDÁCTICA**

Resolución de problemas que involucren operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales.

1. INTRODUCCIÓN:

Esta unidad está diseñada para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas, que involucran operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, teniendo en cuenta los conocimientos conceptuales y procedimentales, procesos como pensar y razonar; argumentar; comunicar; modelizar; plantear y resolver problemas, que se relacionan con el pensamiento lógico y el pensamiento matemático.

2. OBJETIVOS:**Objetivo general:**

Resolver y formular problemas en diferentes contextos, que requieren operaciones entre números naturales, empleando el método resolución de problemas de George Pólya.

Objetivos específicos:

Realizar operaciones entre números naturales y aplicarlas en la resolución de problemas.

Realizar las actividades de forma ordenada y respetando a los compañeros.

3. METODOLOGÍA:

Para desarrollar esta unidad se sugiere al docente tener en cuenta el siguiente proceso de enseñanza y aprendizaje: utilizar actividades diseñadas en educaplay, juegos de lanzamientos de baloncesto, trabajo con material real (balones, piedras, botellas con arena, aros, dinero didáctico); además recursos TIC que permita a los estudiantes de forma práctica encontrar el resultado de operaciones matemáticas y problemas contextualizados, por medio del método de George Pólya (entender o interpretar el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva).

Además, se debe afianzar día a día los saberes con actividades lúdicas y desarrollo de fichas en las cuales:

- Explore conocimientos previos (conjunto de los números naturales, números dígitos, cálculo mental, palabras que se relacionan con la diferentes operaciones y términos de las operaciones, propiedades); lo cual mantiene la atención constante y fortalece procesos básicos.
- Trabaje en grupo cooperativo para consolidar las relaciones humanas, mediante diálogos y toma de decisiones que beneficien la comunicación, argumentación y el fortalecimiento de saberes.
- Desarrolle actividades individuales para afianzar procedimientos y algoritmos matemáticos y a la vez resolver problemas.
- Construya problemas basados en situaciones cotidianas que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números, en los cuales se evidencie los saberes adquiridos.

4. EXPOSICION

Los números naturales



Son los números que conocemos y a diario manejamos; nos permiten contar, ordenar, medir y representar cantidades cuando vamos a la tienda, jugamos con nuestros amiguitos y ayudamos a nuestros padres en pequeñas labores.

Además en granjas, tiendas, cafeterías, heladerías, panaderías, restaurantes, supermercados, papelerías, hospitales, bancos y centros comerciales, se recauda a diario mucho dinero. Estas cifras se expresan con los números naturales.

Es un conjunto infinito y se representa así:

$N: \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 \dots\}$

Los números dígitos: son números con los cuales se puede escribir números naturales y registrar datos que nos ayuden en conteos, son: 0,1,2,3,4,5,6,7,8 y 9.

Operaciones con números naturales: Cuando vamos de compras, jugamos un partido de fútbol e incluso al contar los pasos para regresar a casa se requiere el uso de las operaciones básicas como la adición, sustracción, multiplicación y división.

Adición: cuando vamos a comprar, juntar, reunir, adquirir y agregar, sumamos o adicionamos estas cantidades empleando los números naturales.

Términos de la adición: sumandos y suma o total

Ejemplo: + 23 Sumando
 48 Sumando →
 71 Suma o total →



Propiedades de la adición de números naturales:

Propiedad conmutativa: el orden en el cual se indiquen los objetos, las cantidades o los sumandos no altera la suma o total.

Ejemplo:

	<p>Para celebrar el cumpleaños de Carolina, la mamá ha decidido decorar la sala con globos. Carolina se pregunta ¿si se ubican de diferente manera cambiará la cantidad total de globos? ¿qué opinas?</p> $3 + 10 = 10 + 3$ $13 = 13$
--	---

Propiedad Asociativa: cuando podemos agrupar de diferente manera 3 o más, objetos, cantidades o sumandos y el resultado no se altera

Ejemplo:

	<p>Carlos tiene los siguientes limones y quiere saber si al agruparlos de diferente manera, el resultado varia. ¿Qué opinas?</p>
--	--



$$4 + 5 = 8 + 1$$

$$9 = 9$$

Propiedad Modulativa: cuando se tiene cualquier objeto, cantidad o número natural y se le adiciona cero (0), el resultado que se obtiene siempre será el mismo.

Ejemplo: $4 + 0 = 4$

	<p>Si a cuatro lapices le adicionamos cero lapices, ¿cuántos lapices tendremos?</p>
--	---

Sustracción: sustraer es restar, quitar, perder, gastar, disminuir, sustraer y hallar la diferencia de cantidades o números.

- Términos de la resta: minuendo, sustraendo y diferencia. Recuerda que el minuendo debe ser mayor del sustraendo para realizar la sustracción.

Ejemplo: ~~1.450~~ Minuendo

1.250 Sustraendo

0 200 Diferencia



- Fortalecer razonamiento matemático en:

https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/4370859/html5/suma_y_resta_de_numeros_n.htm

Recuerda: una sustracción o resta se comprueba adicionando el sustraendo y la diferencia para obtener el minuendo.

Multiplicación: operación que indica la adición de sumandos iguales

Ejemplo: $7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7 \times 4 = 28$

Términos de la multiplicación: Factores y producto

Ejemplo: 536 \longrightarrow Factor

$\times 12$ \longrightarrow Factor

1072

536

6.432 \longrightarrow Producto



Propiedades de la multiplicación de números naturales

Propiedad Conmutativa: el orden en el cual se indiquen los factores no altera el producto

Ejemplo: $2 \times 3 = 3 \times 2$

$6 = 6$

Propiedad Asociativa: al agrupar los factores de diferente forma se obtiene el mismo producto

Ejemplo: $(2 \times 3) \times 9 = 2 \times (3 \times 9)$

$6 \times 9 = 2 \times 27$

$54 = 54$

Propiedad Distributiva: la multiplicación se distribuye con respecto a la adición o a la sustracción y el resultado no cambia

Ejemplo: $3 \times (5 + 3) = (3 \times 5) + (3 \times 3)$

$3 \times 8 = 15 + 9$

$24 = 24$

Propiedad Modulativa: al multiplicar cualquier cantidad se multiplica por 1 siempre se obtendrá el mismo resultado

Ejemplo: $9 \times 1 = 9$

División: nos permite repartir y distribuir objetos, cantidades o números en partes iguales.

Términos de la división: dividendo, divisor y cociente

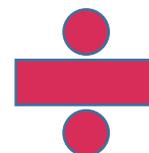




Figura 17. https://www.goconqr.com/es-ES/p/17349819-Operaciones-b-sicas-en-los-n-meros-naturales-mind_maps

6. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

6.1 INICIO

	<p>Tiempo total para desarrollar todas las actividades 15 sesiones de 45 minutos.</p>
---	--

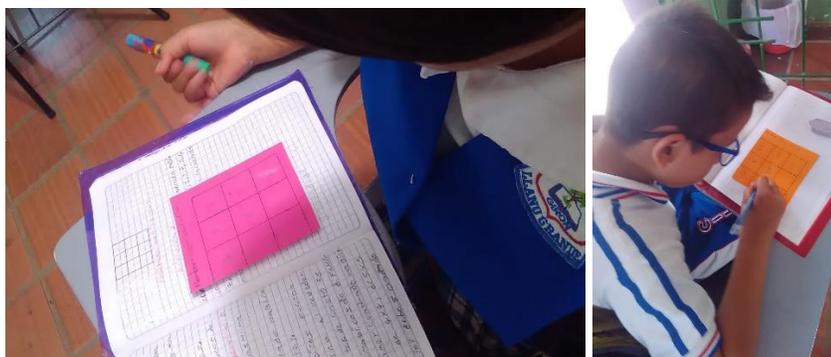
ACTIVIDAD 1

<p>Objetivo: identificar números naturales, las operaciones básicas que se realizan entre ellos y su utilidad en la vida diaria.</p>												
<p>Es hora de practicar</p> <p>Exploración de conocimientos previos, donde los estudiantes mediante la participación activa centran la atención en el tema.</p> <p>Se comenta a los estudiantes que existen un cuadrado mágico que se obtiene colocando una serie de números naturales en una matriz cuadrada de tal forma que todas las filas, todas las columnas y las diagonales sumen el mismo número: la constante mágica.</p> <p>Existen cuadrados mágicos de 3 por 3, 4 por 4, 5 por 5, etc. Se hace énfasis en los cuadrados de 3 por 3.</p>												
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>												
<p>Manos a la obra: Construir cuadrado mágico de 3 por 3 en papel de color y en él ubicar los números de 1 al 9 de tal manera que la suma de todas sus filas, de todas las columnas y las diagonales sea 15.</p>												
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>8</td><td>1</td><td>6</td></tr> <tr><td> </td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td>9</td><td>2</td></tr> </table>	8	1	6		5	7	3			4	9	2
8	1	6										
	5	7										
3												
4	9	2										

Completar cuadrado mágico básico de 3 por 3, hecho en papel de colores. Se completa con los resultados obtenidos en las diferentes situaciones planteadas en cada numeral.

Es hora de crear

Revisión de trabajos y socialización.



Cuánto he aprendido

Desarrollo ficha para completar cuadrado mágico con los resultados obtenidos de las diferentes situaciones planteadas en cada numeral.

Comentar en casa el trabajo realizado en clase.



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE

SEDE D CHOCOITA

CUADRADOS MÁGICOS

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: Resolver problemas que involucran operaciones básicas de números naturales.

1. Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas e indica la respuesta en la casilla correspondiente, teniendo en cuenta la letra asignada a cada una.
 - a. Una caja contiene 8 lápices. ¿cuántos lápices hay en 3 cajas?
 - b. Carlos tiene dos docenas de canicas para repartirlas entre 8 compañeros del grado cuarto ¿cuántas canicas le corresponde a cada uno?
 - c. En una hormiga contamos 6 patas. ¿Cuántas patas contaremos en 3 hormigas juntas?
 - d. Hallar el producto de 3 por 3
 - e. ¿Qué número sigue en la serie? 3, 6, 9,12, _____
 - f. Martha está llenando un álbum de 150 cromos, si tiene 129 cromos ¿cuántos cromos le faltan?
 - g. En una canastilla hay 50 mangos para vender. Don Manuel sale a la calle y vende 38. ¿cuántos mangos quedan en la canastilla?
 - h. ¿Jorge tiene 19 años, en 8 años tendrá?
 - i. ¿Cuántos lados tiene un hexágono?

a	b	c
d	e	f
g	h	i

- Verificación de la constante mágica y cuadrado mágico obtenido; que permita detectar fallas y corregir.

ACTIVIDAD 2

Objetivo: Reconocer el uso de números naturales en diferentes contextos

Es hora de practicar

Actividad a realizar en la cancha de la sede, “practicando baloncesto”. Lanzamientos del balón al aro, canasta acertada da 5 puntos, tiro desacertado 1 punto. Puntuación individual en cuaderno de apuntes. Luego se organizan en equipos, se realizarán 5 circuitos donde todos los integrantes participarán, registro de puntuación y selección del ganador.

Es hora de crear

A partir de la actividad anterior, los estudiantes crearán diferentes situaciones problema que involucren las operaciones entre números naturales.

Registro en el cuaderno de apuntes.

Cuánto he aprendido

Socialización

Comentar en casa la actividad desarrollada en clase.

<p>Objetivo: resolver expresiones matemáticas que incluyen diferentes operaciones matemáticas y extrae datos de un dibujo.</p>
<p>Es hora de practicar</p> <p>Exploración de pre saberes, operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.</p> <p>Orden jerárquico para desarrollar ejercicios con operaciones combinadas.</p> <p>Desarrollo de ejercicios matemáticos que incluyen diferentes operaciones.</p>
<p>Es hora de crear</p> <p>En casa con ayuda de los padres crear 3 expresiones, que incluya las operaciones básicas y el uso de los paréntesis.</p>
<p>Cuánto he aprendido</p> <p>Desarrollo de la ficha que incluye expresiones con operaciones y extracción de datos de un dibujo.</p>



**COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE
D CHOCOITA
RAZONAMIENTO MATEMATICO**

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: Resolver expresiones en las cuales se plantean varias operaciones matemáticas y se emplean paréntesis.

1. Lee cuidadosamente y resuelve las siguientes expresiones planteadas teniendo en cuenta los paréntesis y el orden de las operaciones.

✓ $5 \times 8 - 3 + 5 =$

✓ $38 + 8 \div 4 - 7 =$

✓ $5 \times (9 - 7) + 9 =$

2. Resuelve cada expresión en la hoja de operaciones e indica el resultado. Luego encierra con diferente color cada resultado en la sopa de letras.

✓ $10 + (4 \times 3) - 20 =$ _____	C	U	A	T	R	O	S
✓ $36 \div (5 + 4) =$ _____	S	N	O	R	N	C	I
✓ $(40 \times 2) \div (25 - 15) =$ _____	O	D	N	E	E	H	E
✓ $8 + (9 \times 7) - 11 =$ _____	D	I	U	S	C	O	T
	S	E	S	E	N	T	A

3. Ahora vas plantear una operación para saber cuántas frutas hay en cada caso. Luego resuelve.

 <p data-bbox="321 382 701 424">$6 + (\text{---} \times \text{---}) = \text{---}$</p>	 <p data-bbox="769 361 1253 403">$(3 \times \text{---}) + (\text{---} + \text{---}) = \text{---}$</p>
---	--

ACTIVIDAD 3

Objetivo: Implementar el método de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

Es hora de practicar

Exploración de presaberes operaciones de suma y resta, sus términos y palabras que se relacionan con cada operación.

Se hace énfasis en el uso de las operaciones matemáticas para resolver problemas matemáticos del diario vivir.

Luego se presenta el método heurístico en resolución de problemas de Pólya el cual incluye cuatro pasos, que de forma organizada permite comprender, resolver, verificar el resultado y redactar de forma acertada una respuesta a los problemas planteados.

5. Comprender el problema: Es una correcta interpretación del enunciado verbal, es poder entender lo que se dice, por medio de preguntas como:

¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la incógnita?

¿Cuál es la condición?

¿Sabes a qué quieres llegar?

¿Hay suficiente información?

¿Hay información extraña?

¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Dibujar una figura

6. Concebir un plan o (elaborar un plan): Analizar cómo se puede resolver el problema, es concebir la idea de un plan sin imponérselo, es buscar una estrategia de resolución.

¿Puedes plantear el problema en forma diferente?

¿Puede seleccionar los datos?

¿Ha empleado todos los datos?

¿Puedes usar la propiedad de los números?

¿Ha hecho uso de la condición?

¿Conoce algún problema relacionado con este?

¿Conoce algún problema que tenga una incógnita similar a este?

Relacionar los datos con la incógnita para luego realizar un dibujo

7. Ejecutar el plan: Llevar a cabo el plan ideado examinando los detalles y comprobando cada uno de los pasos

¿Pueden ver claramente que el paso es correcto?

¿Puede verificar cada paso?

8. Verificar el resultado y redactar la respuesta: Mirar hacia atrás, verificar el resultado obtenido y redactor una respuesta acorde con la pregunta del problema.

¿Puede verificar el resultado?

¿Puede verificar el razonamiento?

¿Puede obtener el resultado de forma distinta?

¿Puede verlo de golpe?

Se entrega el siguiente problema matemático a los estudiantes para ser resuelto de forma individual. Se revisará el trabajo y socializará



En la sede D Chocoita del Colegio Integrado Llano Grande hay 116 estudiantes. Si el lunes asistieron al colegio 98 estudiantes, ¿cuántos estudiantes faltaron al colegio?

Esta actividad se realizará en el aula de clase, de forma individual, se hace constante monitoreo observando que se utilice el método de Pólya en resolución de problemas, para detectar falencias y se asesorar con las correcciones pertinentes.

Es hora de crear

En casa con ayuda de los padres crear dos problemas en el cual aplique el método Pólya para su resolución.

Cuánto he aprendido

Desarrollar la siguiente ficha, verificando la implementación del método de Pólya para su resolución de problemas.



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE
SEDE D CHOCOITA

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MEDIANTE EL METODO PÓLYA

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: Resolver problemas que involucran adición y sustracción de números naturales mediante el método Pólya.

Extrae los datos del dibujo y luego resuelve

<p>\$38.200</p> <p>\$ 15.500</p> <p>\$42.000</p>	<p>Diana salió a compras a Girón. Eligió una camisa, un pantalón y unos zapatos. ¿cuánto dinero gasta Diana en las compras?</p> <p>¿cuál es la diferencia entre los zapatos y la camisa?</p> <p>¿cuál es la diferencia entre los zapatos y el pantalón?</p>
--	---

<p>GIRON</p> <p>BOGOTÁ</p>	<p>Un automóvil tiene que viajar entre Girón y Bogotá, hace su primera escala a los 180 Km.</p> <p>¿Qué recorrido le falta realizar?</p>
--	--

ACTIVIDAD 4

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren adiciones y sustracciones de números naturales.

Es hora de practicar y crear

El desarrollo de esta actividad se realizará en los espacios libres alrededor de las aulas de clase y cancha de la sede. Se organizan equipos de 4 estudiantes y de forma individual recogerán una cantidad de piedras pequeñas haciendo el conteo respectivo; luego en equipos construirán problemas de adición y sustracción, los representarán en hojas blancas, para ser socializados.

Cuánto he aprendido

Desarrollo de ficha



**COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE D
CHOCOITA
DISEÑAR UN PLAN PARA RESOLVER
PROBLEMAS**

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren adición y sustracción de números naturales.

1. Resolver

- ✓ A 12.370 adicionar 9.739 =
- ✓ Agregar a 1.239.500; 19.109.876 =
- ✓ Hallar la diferencia entre 59.806 y 2.738=
- ✓ A 150.000 disminuir 128.450=

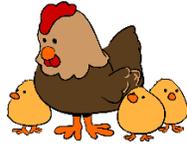
1. Lee cuidadosamente, plantea y luego resuelve los problemas



El hermano de Diana ahorró en enero \$128.500, en febrero, \$248.000 y en marzo, \$175.000. ¿cuánto dinero ahorra en total? ¿cómo lo determinaste?



Carolina pagó \$17.000 por dos libras de carne, \$3.200 por dos libras de arroz y \$5.200 por un litro de aceite. Si paga con un billete de \$50.000, ¿cuánto dinero recibirá de cambio?, ¿cómo lo determinaste?



A una granja avícola llegaron esta semana 12.500 pollitos,
9.500 pollas y 13.000 gallinas ponedoras.

¿cuántos pollitos y gallinas ponedoras llegaron a la granja?

¿cuántas aves llegaron a la granja?

¿cuántas gallinas más que pollas llegaron a la granja?

- 2. Es hora de crear: Vamos, realiza una situación problema que involucre adición y sustracción de números naturales.**

ACTIVIDAD 5

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

Es hora de practicar

Actividad a realizar en la cancha del colegio, organizados en dos equipos, a determinada distancia se ubican dos grupos de botellas llenas de arena que tienen pegados el resultado de las tablas de multiplicar, las cuales se ubicaran de forma que los participantes no vean los números. Luego se da la orientación de escoger un estudiante por equipo y se da una tabla de multiplicar, ejemplo 8×5 , ellos saldrán a buscar la botella, el primero que la encuentre ganará 3 puntos para el grupo y el otro obtendrá solamente 1 punto por participación; cada equipo registra total de puntos. Terminados de pasar todos los estudiantes se saca total de puntaje y se dará equipo ganador.

Es hora de crear

Organizados por equipos de 4 estudiantes crearán situaciones problema, luego las entregarán al equipo contrario para que las resuelvan. Ejercicio acertado puntuación de 5 puntos, ejercicio errado un punto.

Cuánto he aprendido

Desarrollo de la siguiente ficha



**COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE
D CHOCOITA
PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS**

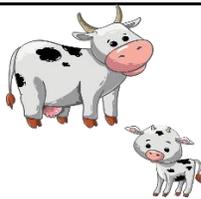
NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

1. Hallar los siguientes multiplicaciones o productos

158×7	1.539×18
7.500×35	36.607×46

2. Lee cuidadosamente, plantea y luego resuelve los problemas



Sergio trabaja por días en fincas ganaderas. Por cada día de trabajo recibe \$42.000. Si en un mes trabajó 24 días, ¿cuánto dinero recibió? ¿cómo lo determinaste?



Un camión lleva 85 canastillas cada una con 12 piñas y por cada canastilla le pagan \$18.000.

¿Cuántas piñas lleva el camión?

¿Cuánto dinero le pagaron por las piñas?



Recuerda un día tiene 24 horas, una hora 60 minutos
y un minuto 60 segundos.

¿Cuántas horas tiene una semana?

¿Cuántos segundos hay en una hora?

¿Cuántos segundos hay en un día?

- 3. Es hora de crear: Vamos, realiza un problema que involucre multiplicación o producto de números naturales.**

ACTIVIDAD 6

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren divisiones o reparto de números naturales.

Es hora de practicar

Actividad a realizar en el aula y patio del colegio. Organizados en equipos se les entregará a los estudiantes dinero didáctico con el cual crearán situaciones que involucre repartos.

Vamos a crear

A partir de la actividad anterior se realizará mini carteles para socializar situaciones problema, que los demás grupos desarrollarán.

Cuánto he aprendido

Desarrollo de la siguiente ficha



**COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE
D CHOCOITA
COMPRENDER, PLANTEAR Y RESOLVER
PROBLEMAS**

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren divisiones de números naturales.

1. Hallar los siguientes cocientes

$$1.296 \div 15$$

$$4.238 \div 34$$

$$37.923 \div 18$$

$$45.948 \div 91$$

2. Lee cuidadosamente, plantea y luego resuelve los problemas



Diariamente una panderia produce cerca 650 ponqués. Si en cada paquete se empacan 6 ponqués, ¿cuántos paquetes se produce diariamente?

¿Sobran ponqués? Explica tu respuesta.



Para organizar las interclases del colegio se necesita 384 camisetas para los integrantes de los equipos. Las camisetas se distribuyen en paquetes de 8. ¿cuántos paquetes de camisetas se conforman?

Si cada paquete de camisetas cuesta \$104.000, ¿cuál es el valor de cada camiseta?



COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE
D CHOCOITA
COMPRENDER, PLANTEAR Y RESOLVER
PROBLEMAS

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren divisiones y multiplicaciones de números naturales.

1. Comprende, plantea y resuelve problemas



Ocho obreros trabajaron 640 horas. Si todos emplearon la misma cantidad de horas, ¿cuántas horas trabajó cada uno?



En una empacadora de fruta diariamente reciben 4.500 kilogramos. Si se desea empacar en cajas de 15 kilogramos. ¿Cuántas cajas de fruta se necesitan para empacar la fruta?



Don Jesús es un comerciante del barrio y compró 24 litros de aceite por \$84.000 y los vendió en \$124.800.
¿Cuánto dinero pagó por cada litro de aceite?
¿Cuánto dinero gana por la venta de cada litro de aceite?

2. Es hora de crear: vamos, realiza una situación problema que involucre división de números naturales.

ACTIVIDAD 7

Objetivo: identificar la operación matemática que permita resolver problemas en diferentes contextos

Es hora de practicar

Actividad para desarrollar en la sala de informática, que permite fortalecer procesos

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4398611-operaciones_basicas.html

Fortalecer conocimientos al relacionar el problema matemático con la operación indicada para resolverlo

https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/4413023/html5/problemas_matematicos.htm

Vamos a crear

Organizados de a 3 estudiantes por computador crearan problemas similares a la actividad de educaplay.

**Cuánto he aprendido**

Socialización de problemas creados y resolución de los mismos

6.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Explicación de cada uno de los temas, números naturales, operaciones básicas entre los números naturales, términos y propiedades que cumple. Además, se hace énfasis en las palabras que se pueden relacionar con cada operación así:

<p>Adición (+)</p> <p>Sumar Juntar</p> <p>Reunir Comprar</p> <p>Adquirir Agregar</p> <p>Ganar Obtener</p>	<p>Sustracción (-)</p> <p>Quitar Perder</p> <p>Gastar Disminuir</p> <p>Restar Diferencia</p> <p>Pagar</p>
<p>Multiplicar (X)</p> <p>Producto</p> <p>Suma de cantidades iguales</p>	<p>Dividir (÷)</p> <p>Cociente Repartir</p> <p>Distribuir</p>

- Solución de operaciones básicas y con el resultado se permita colorear dibujos.
- Actividades para desarrollar en la sala de informática en la página de educaplay.
- Trabajo individual y cooperativo en resolución de problemas matemáticos que involucren las operaciones básicas, hacienda énfasis en la aplicación del método resolución de problemas en cuatro pasos (comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y verificar y redactar respuesta).
 - Organizados en equipos de 4 estudiantes se les entrega, dinero didáctico y una situación problema de “compras en el supermercado”; la cual desarrollaran destinando el dinero para el pago, registrando el excedente, este trabajo se puede realizar en las zonas verdes del colegio. Luego diseñarán una situación de compras, la representarán en mini afiches utilizando el dinero didáctico; socialización ante el grupo.

6.3 ACTIVIDADES DE FINALIZACIÓN (2 sesiones de 45 minutos)

Para cerrar el desarrollo de la unidad se organiza salida al caserío cerca de la sede educativa, para cotizar costo de ingredientes de una receta sencilla para elaborar en clase.

Organización por equipos, selección y asignación de recetas, elaboración lista de ingredientes y plan de compras. Cada equipo contará con \$12.000 para comprar, preparar y

luego vender los productos en el descanso del colegio. Hacer balance y socialización de la actividad, con las ganancias obtenidas se organizará compartir entre los estudiantes del grado.

Actividad de finalización. Sesión 1



Hand-drawn budget sheets for various food items, including:

- Pastelitos para colados
- Pastelitos Galleta
- Pastelitos Salados
- Pastelitos Frijoles
- Pastelitos de Sandwich
- Pastelitos para colados
- Pastelitos Galleta

Actividad de finalización evidencias 2 sesión

Apéndice E. Prueba final**COLEGIO INTEGRADO LLANO GRANDE SEDE****D CHOCOITA****PRUEBA FINAL. RESOLVER PROBLEMAS**

NOMBRE _____ FECHA: _____

Objetivo: resolver y formular problemas que requieran operaciones entre números naturales.

Lee cuidadosamente, resuelve y luego marca la opción correcta en la hoja de respuestas.

1. Una cámara registra la siguiente secuencia de automóviles cada hora. 1, 5, 9, 13,
A la sexta hora la cámara registra
 - a. 3 automóviles
 - b. 14 automóviles
 - c. 21 automóviles
 - d. 29 automóviles

2. Nicol está ahorrando para comprar unos zapatos que le cuestan \$45.000, si el mes pasado tenía \$15.000 y este mes ahorró \$11.500 más. ¿cuánto dinero le falta para comprar los zapatos?
 - a. \$18.500
 - b. \$15.000
 - c. \$11.500
 - d. \$45.000

3. A la biblioteca del colegio ha llegado una docena de cajas, cada una con 150 libros. ¿Cuántos libros en total han llegado a la biblioteca del colegio?
 - a. 150 libros
 - b. 1.500 libros
 - c. 1.800 libros
 - d. 1.000 libros

4. Yeison compró helados para sus compañeros y pagó \$3.600. Si cada helado le costó \$450. ¿Cuántos helados compró?
- 7 helados
 - 8 helados
 - 9 helados
 - 10 helados
5. Un automóvil tiene que recorrer 115 Km entre Bogotá y Villavicencio, hace su primera escala a los 72 Km. ¿Cuánto le falta recorrer?
- 115 km
 - 172 km
 - 43 km
 - 8.280 km
6. Daniel ha comprado una USB que le ha costado \$ 16.532 y un libro de \$ 13.000. Si paga con un billete de \$50.000 ¿cuánto dinero debe recibir de cambio?
- \$ 20.468
 - \$ 29.532
 - \$ 20.150
 - No recibe cambio

Responde la pregunta 7 y 8 debe tener en cuenta la siguiente información:

En la siguiente tabla se presenta los cinco ríos con mayor longitud en Colombia:

Río de Colombia	Longitud (Km)
Orinoco	2.140
Caquetá	2.200
Putumayo	1.813
Guaviare	1.497
Magdalena	1.528

7. ¿Cuál es el río con mayor longitud de Colombia?
 - a. Río Magdalena
 - b. Río Putumayo
 - c. Río Orinoco
 - d. Río Caquetá

8. ¿Cuántos Km más tiene de longitud el río Caquetá que el río Magdalena?
 - a. 672 km
 - b. 182 km
 - c. 2.200 km
 - d. 1.528 km

Apéndice F. Diarios de campo**Diario de Campo 1****Institución educativa:** Colegio integrado llano Grande Sede “D” Chocoita.**Nivel/ grado:** Cuarto básica primaria**Fecha:** febrero 4 de 2019**Observador:** Docente investigador Luz Myreya Pinzón Gómez**Objetivo:** Resolver problemas matemáticos que involucran sumas de números naturales

OBSERVACION	INTERPRETACION	REFLEXION
<p>Varios estudiantes participan en la exploración de los conocimientos previos; al responder algunos lo hacen de forma asertiva, otros se muestran indecisos y otros simplemente se abstienen.</p> <p>Durante la explicación del tema “adición de números naturales”, se incluye, los términos y el uso del algoritmo para resolver problemas de la vida diaria; es así como el grupo se</p>	<p>La actitud de los estudiantes ante la participación durante la exploración de los presaberes está condicionada con el saber o no exactamente lo que se está preguntando, apatía por el tema o la materia, o simplemente ser objeto de burlas por parte de sus compañeros.</p> <p>Este accionar de los estudiantes se relaciona directamente con los saberes previos, los cuales están enfocados con uno de los estadios de Piaget “las operaciones</p>	<p>El docente investigador presta asesoría a los estudiantes durante en el desarrollo de las diferentes actividades y les pide que lean bien cada problema y varias veces de ser necesario para comprender y saber qué se debe hacer; además, los motivan constantemente para ejecutarlas con éxito.</p>

<p>muestra muy receptivo y tranquilo.</p> <p>Durante la realización de operaciones concretas los estudiantes están concentrados y las realizan sin mayor dificultad; al momento de resolver los problemas, algunos se muestran “intranquilos” y comunican a la docente que “no saben qué hacer”, otros las realizan, pero olvidan el proceso de resolución y otros por el contrario los desarrollan sin mayores inconvenientes.</p> <p>Al momento de resolver los problemas, por lo menos 20 de los 24 estudiantes no redactan una respuesta a los problemas.</p>	<p>concretas”; etapa en la cual debe prevalecer los conteos, las comparaciones, las representaciones, las secuencias y el desarrollo de operaciones básicas que luego serán contextualizadas para resolver problemas.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, las practicas pedagógicas se deben orientar a fortalecer procesos y proporcionar a los estudiantes la confianza necesaria para que se apropie de los conocimientos y los convierta en saberes estables y duraderos en el tiempo.</p>	<p>No todos los estudiantes resolvieron los problemas matemáticos y se les deja que los terminen de desarrollar en casa con ayuda de los padres de familia.</p> <p>Se debe investigar y buscar una estrategia didáctica para resolver problemas matemáticos, que despierte el interés de los estudiantes y contribuya en el fortalecimiento de la competencia matemática “resolución de problemas”.</p>
<p>Consideración:</p>		

Al proponer a los estudiantes problemas para ser resueltos, es evidente el desinterés y la dificultad que presentan para comprender y analizar problemas, lo cual les impide tomar una decisión acertada para resolverlos.

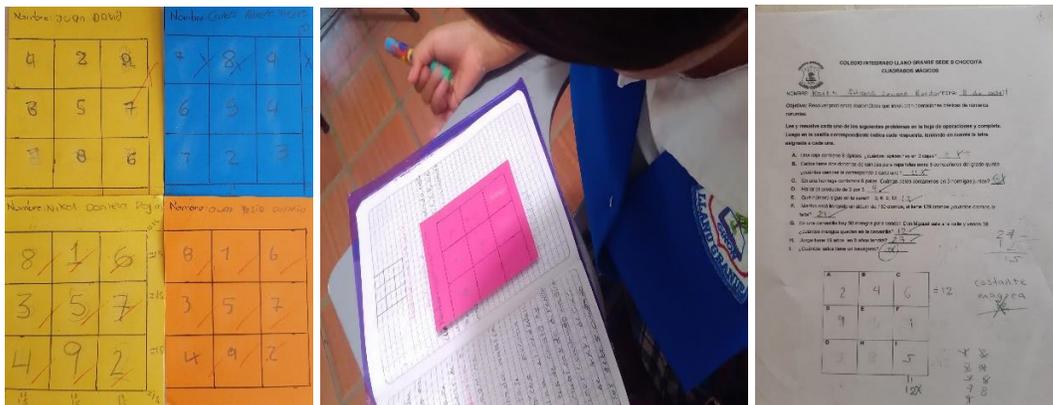
Diario de Campo 2**Institución educativa:** Colegio integrado Llano Grande Sede “D” Chocoita.**Nivel/ grado:** Cuarto básica primaria**Fecha:** abril 4 de 2019**Observador:** Docente investigador Luz Myreya Pinzón Gómez**Objetivo:** identificar números naturales, las operaciones básicas que se realizan entre ellos y su utilidad en la vida diaria.

OBSERVACION	INTERPRETACION	REFLEXION
<p>Se da inicio a la actividad con prueba de cálculo matemático, en la cual se emplean pelotas de colores para ir indicando la participación de cada uno de los estudiantes. Se les nota expectantes y animados, con puntos extras para quienes en caso de error participen respondiendo de forma acertada la operación.</p> <p>Poco a poco se va involucrando saberes previos de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de</p>	<p>El vincular material manipulable en la prueba de cálculo matemático, estimula al estudiante a participar y fortalecer procesos que involucran operaciones.</p> <p>Al desarrollar la ficha se encuentra con problemas que involucran secuencias, operaciones básicas, conocimientos matemáticos y problemas.</p> <p>La forma de presentar los problemas, estimula al estudiante a resolverlos de forma rápida,</p>	<p>Los estudiantes inician con agrado el desarrollo de la actividad, la cual incluye 9 problemas que le permiten completar un cuadrado mágico de 3 por 3.</p> <p>La docente investigadora realiza asesoría constante a los estudiantes, permitiéndoles aclarar dudas y llegar a conclusiones precisas.</p> <p>6 de los 24 estudiantes no</p>

<p>los números naturales, y la utilidad en el diario vivir.</p> <p>Se explica el tema de cómo al ir resolviendo los problemas, el resultado que obtenga le permitirá completar un cuadrado mágico 3 por 3.</p>	<p>pues el tener que completar el cuadrado mágico y hallar la constante mágica es un reto práctico que le permite ver una nueva forma para expresar sus conocimientos.</p>	<p>resuelven algunos problemas lo cual se convierte en un inconveniente a la hora de completar el cuadrado mágico.</p>
--	--	--

Consideración:

El presentar una nueva forma para expresar los resultados de los problemas, lleva a los estudiantes a reflexionar y si existe duda en un resultado, debe buscarla y realizar la respectiva corrección.



COLEGIO INTERCOMERCIAL ANDRÉS BARRÉ DE CHOCOMA
CUMBAZOS VAUCOS

Nombre: Diego Fecha: 20/04/2020 Profesor: Diego

Objetivo: Resolver problemas relacionados con fracciones que involucren operaciones básicas de los números racionales.

Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas en la hoja de operaciones y completa luego en la tabla correspondiente cuál es cada respuesta, teniendo en cuenta la suma respondida a cada uno.

A. Una caja de tres litros de leche (contiene 600 ml) en 2 días? 1/3

B. Cuántos litros de azúcar de azúcar para preparar 10 kg de azúcar si cada kg de azúcar requiere 1/2 kg de azúcar? 5

C. En un campo rectangular se plantó 12000 plantas con un espacio de 3 m entre ellas? 200

D. Un terreno de 100 m de largo y 50 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 5000

E. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

F. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

G. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

H. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

I. ¿Cuánto terreno tiene un hectárea? 10000

A	B	C
2	4	6
9	1	1
7	3	5
11		

128

constante 12
manzana 12

COLEGIO INTERCOMERCIAL ANDRÉS BARRÉ DE CHOCOMA
CUMBAZOS VAUCOS

Nombre: Diego Fecha: 20/04/2020 Profesor: Diego

Objetivo: Resolver problemas relacionados con fracciones que involucren operaciones básicas de los números racionales.

Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas en la hoja de operaciones y completa luego en la tabla correspondiente cuál es cada respuesta, teniendo en cuenta la suma respondida a cada uno.

A. Una caja de tres litros de leche (contiene 600 ml) en 2 días? 1/3

B. Cuántos litros de azúcar de azúcar para preparar 10 kg de azúcar si cada kg de azúcar requiere 1/2 kg de azúcar? 5

C. En un campo rectangular se plantó 12000 plantas con un espacio de 3 m entre ellas? 200

D. Un terreno de 100 m de largo y 50 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 5000

E. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

F. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

G. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

H. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

I. ¿Cuánto terreno tiene un hectárea? 10000

A	B	C
24	3	18
9	15	21
12	24	6
15	45	15

145

constante 12
manzana 12

COLEGIO INTERCOMERCIAL ANDRÉS BARRÉ DE CHOCOMA
CUMBAZOS VAUCOS

Nombre: Juan Andres Garcia Fecha: 20/04/2020

Objetivo: Resolver problemas relacionados con fracciones que involucren operaciones básicas de los números racionales.

Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas en la hoja de operaciones y completa luego en la tabla correspondiente cuál es cada respuesta, teniendo en cuenta la suma respondida a cada uno.

A. Una caja de tres litros de leche (contiene 600 ml) en 2 días? 1/3

B. Cuántos litros de azúcar de azúcar para preparar 10 kg de azúcar si cada kg de azúcar requiere 1/2 kg de azúcar? 5

C. En un campo rectangular se plantó 12000 plantas con un espacio de 3 m entre ellas? 200

D. Un terreno de 100 m de largo y 50 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 5000

E. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

F. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

G. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

H. Si un terreno mide 10 m de largo y 5 m de ancho ¿cuánto terreno tiene? 50

I. ¿Cuánto terreno tiene un hectárea? 10000

A	B	C
1	2	4
3	5	8
9	6	7

10

constante 12
manzana 12

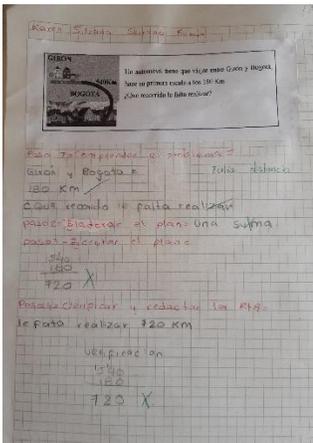
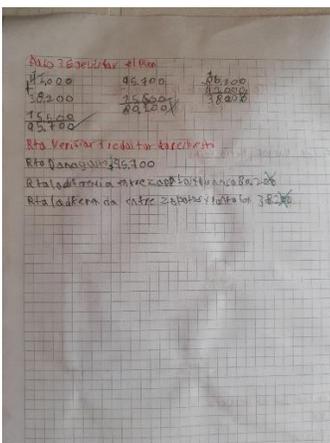
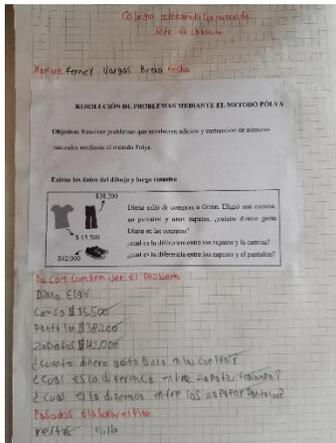
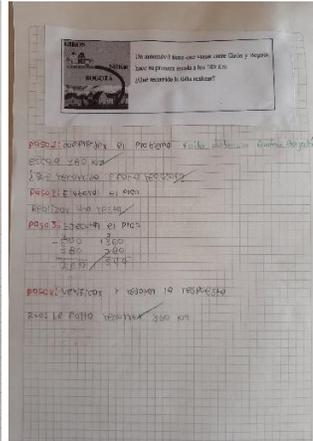
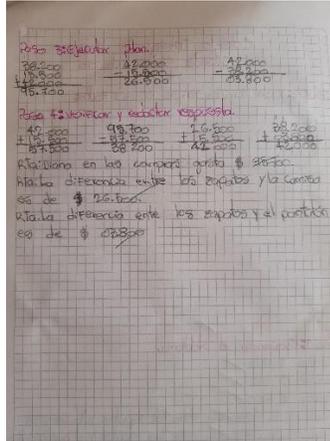
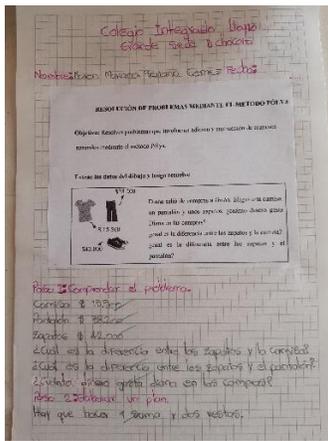
Diario de Campo 3**Institución educativa:** Colegio integrado llano Grande Sede “D” Chocoita.**Nivel/ grado:** Cuarto básica primaria**Fecha:** abril de 2019**Observador:** Docente investigador Luz Myreya Pinzón Gómez**Objetivo:** Resolver problemas que involucran adiciones y sustracciones de números naturales

OBSERVACION DIRECTA	INTERPRETACION	REFLEXION
<p>Los estudiantes participan en forma activa en la exploración de los conocimientos previos, se muestran menos temerosos y más asertivos en las respuestas.</p> <p>Buen clima de aula para la explicación de la resta, términos y la utilidad al resolver problemas de la vida diaria.</p> <p>En la actividad operacional se evidencia la dificultad de realizar restas que incluyen ceros.</p> <p>Los estudiantes se muestran atentos durante la explicación del</p>	<p>El presentar a través de problemas las operaciones, lleva a los estudiantes a leer y comprender los problemas propuestos, tener claro que están preguntando, elaborar un plan, ejecutar el plan, verificar y redactar una respuesta la cual debe estar de acuerdo con la pregunta.</p> <p>Por tanto, el aplicar el método resolución de problemas de Pólya, permite a los estudiantes</p>	<p>Es notorio el cambio de actitud de los estudiantes en la exploración de los conocimientos previos.</p> <p>El docente investigador realiza afianzamiento en la realización de restas que incluyen ceros.</p> <p>Implementada la estrategia metodológica de resolución de</p>

<p>método de resolución de problemas que incluye 4 pasos (comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y, verificar y redactar respuesta).</p> <p>En la actividad de resolución de problemas matemáticos de forma individual, los estudiantes ejecutan el paso a paso, despacio y de forma tranquila.</p> <p>La calma se ve interrumpida por un estudiante que al resolver el primer problema solicita que se le revise y luego manifiesta con asombro “profesora la respuesta da porque da”; demostrando así la efectividad al aplicar paso a paso el método de resolución de problemas.</p> <p>Persiste la dificultad al redactar las respuestas.</p>	<p>resolver los problemas propuestos y dar una respuesta clara.</p> <p>Es así como se puede adaptar un saber previo a un nuevo conocimiento donde la contextualización de una operación les exija a los estudiantes buscar estrategias de solución.</p>	<p>problemas de George Pólya, se evidencia el avance que tienen los estudiantes al resolver situaciones problema.</p> <p>Teniendo en cuenta las dificultades y cuestionamientos de los estudiantes, se realizan asesorías a cada uno de ellos; por tanto, se requiere de más tiempo para resolver problemas matemáticos.</p> <p>Se hace énfasis, en cuál es la pregunta del problema, para así poder redactar de forma sencilla y clara la respuesta.</p>
---	---	---

Consideración:

Con la implementación de la estrategia resolución de problemas de George Pólya, se mejora de resolución de problemas matemáticos. En los estudiantes se evidencia agrado e interés al resolver los problemas matemáticos asignados.





Diario de Campo 4**Institución educativa:** Colegio integrado llano Grande Sede “D” Chocoita.**Nivel/ grado:** Cuarto básica primaria**Fecha:** abril de 2019**Observador:** Docente investigador Luz Myreya Pinzón Gómez**Objetivo:** comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren adiciones y sustracciones de números naturales.

OBSERVACION DIRECTA	INTERPRETACION	REFLEXION
<p>Es notorio el cambio de actitud de los estudiantes en la exploración de los conocimientos previos.</p> <p>Organizados en equipos de 4 estudiantes, se da 5 minutos para que de forma individual recojan una cantidad de piedras pequeñas en los alrededores del colegio; luego en la cancha del colegio cada estudiante hace el conteo respectivo y lo registra en el cuaderno de notas; luego por equipos construyen problemas de adición y sustracción, los</p>	<p>Los estudiantes experimentan con material del medio y buscan estrategias de conteo; además emplea los pasos del método Pólya para la redacción de problemas que involucren operaciones.</p> <p>Así mismo se fortalecen procesos académicos y comportamentales en los estudiantes donde prevalece el respeto por la opinión del otro, para llegar a conclusiones claras que</p>	<p>Se realiza revisión constante y asesoría a los diferentes equipos.</p> <p>El trabajo a campo abierto se convirtió en una experiencia que permitió a los estudiantes fortalecer procesos y afianzar relaciones con los compañeros de clase.</p> <p>Al desarrollar la ficha para fortalecer procedimientos se concluye que 2</p>

<p>representarán en hojas blancas, para luego ser socializados.</p> <p>Los estudiantes se muestran muy alegres, recogen muchas piedras, muy atentos realizan el conteo y crean las situaciones. Es muy agradable verlos interactuar contando y verificando; redactan de forma fácil los problemas y proponen realizar muchas actividades como esta.</p> <p>En la siguiente sesión en el salón de clase los estudiantes desarrollan ficha que incluye operaciones y resolución de problemas.</p>	<p>les permita construir problemas.</p> <p>El desarrollo de fichas que incluyen problemas y operaciones, permite fortalecer procesos y aplicar estrategias de solución.</p>	<p>estudiantes no resuelven adiciones, 7 no resuelven sustracciones, 8 no resuelven el problema de adición, 4 no resuelven el problema de adición y sustracción 20 estudiantes crean un problema que involucre adición y sustracción.</p>
<p>Consideración: puede incluir notas de campo, fotos, videos</p> <p>El trabajo a campo abierto permite que fluya naturalmente los conocimientos, hace que los estudiantes mediante experiencias propias construyan nuevos saberes.</p>		



Diario de Campo 5**Institución educativa:** Colegio integrado llano Grande Sede “D” Chocoita.**Nivel/ grado:** Cuarto básica primaria**Fecha:** abril de 2019**Observador:** Docente investigador Luz Myreya Pinzón Gómez**Objetivo:** comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

OBSERVACION DIRECTA	INTERPRETACION	REFLEXION
<p>Trabajo que se desarrolla en la cancha del colegio, con material previamente realizado con los estudiantes, el cual incluye botellas recicladas llenas de arena a las cuales se les ha asignado el resultado de una tabla de multiplicar. Se ubican de forma que no vean los números.</p> <p>Organizados en dos equipos se realiza la sesión de forma competitiva: cálculo matemático acertado 3 puntos para el grupo y el otro obtendrá solamente 1 punto por participación; cada equipo</p>	<p>El cálculo matemático contribuye de forma acertada a fortalecer el pensamiento numérico.</p> <p>Aplicación del metodo de Pólya 1945 para resolver problemas propuestos.</p> <p>Trabajo que permite a los estudiantes recurrir a los conocimientos previos, para relacionarlos con los nuevos conocimientos crear aprendizaje</p>	<p>Actividad en equipo y competitiva, que permite a los estudiantes estar expectantes y alertas al resolver el cálculo matemático de la multiplicación.</p> <p>Los estudiantes se asesoran unos a otros para lograr de forma acertada la indicación dada.</p>

<p>registra total de puntos. Terminados de pasar todos los estudiantes se saca total de puntaje y se dará equipo ganador.</p> <p>Desarrollo de la ficha en el salón de clase, la cual incluye cálculo matemático y problemas planteados, trabajo que se revisa continuamente y se aclaran dudas.</p>	<p>significativo según Ausubel (1976).</p>	<p>Al desarrollar la ficha, se notan los avances de los estudiantes, aunque persisten algunas falencias por el manejo de las tablas de multiplicar.</p> <p>La docente investigadora revisa el trabajo constantemente y así aclarar dudas matemáticas.</p>
<p>Consideración:</p> <p>Los estudiantes implementan diferentes estrategias para la resolución de problemas, las cuales les permita argumentar las respuestas obtenidas</p>		

PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

Objetivo: comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren multiplicaciones de números naturales.

1. Halla los siguientes multiplicaciones o productos

$1587 \times 1,106 = 1,756,422$
 $1.539 \times 18 = 27,702$
 $7.500 \times 35 = 262,500$
 $36.607 \times 46 = 1,683,922$

2. Lee cuidadosamente, luego plantea y resuelve los problemas

 Sergio trabaja por días en fincas ganaderas. Por cada día de trabajo recibe \$42.000. Si en un mes trabajó 24 días, ¿cuánto dinero recibió? ¿cómo lo determinaste?

Datos

Trabajo recibe \$42.000
 Mes de trabajo 24 días
 ¿Cuánto dinero recibió? ¿cómo lo determinaste?

Operación

$$\begin{array}{r} 42.000 \\ \times 24 \\ \hline 168.000 \\ + 840.000 \\ \hline 1.008.000 \end{array}$$

Respuestas

Rta: Sergio recibió \$1.008.000 por los 24 días de trabajo.
 Rta: Haciendo una multiplicación para saber cuánto dinero recibió Sergio.

 Un camión lleva 85 canastillas cada una con 12 piñas y por cada canastilla le pagan \$18.000.
 ¿Cuántas piñas lleva el camión?
 ¿Cuánto dinero le pagaron por las piñas?

Datos

85 canastillas
 12 piñas
 canastilla le pagan \$18.000
 ¿Cuántas piñas lleva el camión?
 ¿Cuánto dinero le pagaron por las piñas?

Operación

$$\begin{array}{r} 85 \\ \times 12 \\ \hline 1700 \\ + 17000 \\ \hline 10200 \end{array}$$

Respuestas

Rta: El camión lleva 1020 piñas.
 Rta: le pagaron por las piñas \$1.836.000.

--

Diario de Campo 6**Institución educativa:** Colegio integrado llano Grande Sede “D” Chocoita.**Nivel/ grado:** Cuarto básica primaria**Fecha:** abril de 2019**Observador:** Docente investigador Luz Myreya Pinzón Gómez**Objetivo:** comprender y diseñar un plan para resolver problemas que involucren divisiones o reparto de números naturales.

OBSERVACION DIRECTA	INTERPRETACION	REFLEXION
<p>Se organizan en equipos de 4, se les entrega una cantidad de dinero didáctico, la cual debe ser clasificada, contada y utilizada para resolver un problema expuesto.</p> <p>El trabajo de los estudiantes fluye con gran compromiso y de forma dinámica, se observa la participación de todos los integrantes del equipo de trabajo.</p>	<p>Excelente trabajo realizado por los estudiantes el cual contribuye a fortalecer la competencia resolución de problemas.</p> <p>Además, se tiene en cuenta los aportes Schoenfeld (1985), donde prevalecen los conocimientos previos, las estrategias cognitivas y metacognitivas, la revisión de los procesos de</p>	<p>Los estudiantes se sienten comprometidos, en las diferentes etapas del trabajo.</p> <p>Así mismo, tienen en cuenta y respetan la opinión del otro, lo cual contribuye a mejorar la interacción entre los estudiantes.</p> <p>La actividad permite les aplicar los pasos del metodo</p>

	resolución y la forma como los estudiantes enfrentan un problema.	heurístico de Pólya (1945) para resolver el problema.
--	---	---

Consideración: a medida que se van realizando las diferentes actividades es notorio el cambio de los estudiantes y la confianza que se tienen cada vez que resuelven problemas.

