



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UNA METODOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE
DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

SANDRA LILIANA MEDINA CELIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2023

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UNA METODOLOGIA PARA EL APRENDIZAJE
DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

Autora

SANDRA LILIANA MEDINA CELIS

Proyecto de grado para optar al título de magíster en Enseñanza de las Ciencias

Tutor

Mg. Sandra María Quintero Correa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2023

AGRADECIMIENTOS

Primeramente enaltecer agradecimientos infinitos a Dios quien me bendijo con la vida, me brinda salud, armonía y alegría para formarme profesionalmente cada día y culminar satisfactoriamente este proceso.

Destacar, a mis maestros, quienes me enseñaron y aportaron en mi transformación personal y profesional, especialmente a mi tutora Sandra María Quintero, por sus orientaciones, su paciencia, asesorías y apoyo para culminar este proceso formativo.

A mi familia por su paciencia, por esperar en mi ausencia, por comprender que mis responsabilidades requerían esfuerzo, tiempo y dedicación, en especial a mi madre Olga Cecilia Celis Flórez a mi tía María Irene Celis, a mis hijas Sara Liliana Noriega Medina y Valentina Noriega Medina, por su amor incondicional y por ser el sol que resplandece e ilumina mi camino cada día y mi anhelo por cumplir todas mis metas.

Pero sobre todo este triunfo va dedicado a un hombre increíble y maravilloso, esa persona que siempre estuvo conmigo, que creyó en mí, aquel que se sentía orgulloso de mis logros, el que sentía felicidad con mis alegrías y sufría con mis tristezas y angustias, aquel que se fue deseando acompañarme a mi grado como magíster, a mi padre JOSÉ MEDINA.

Q.E.P.D.

RESUMEN

Objetivo: esta investigación tuvo como propósito diseñar una estrategia didáctica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en estudiantes del grado tercero de la I.E.R. Simón Bolívar del municipio de Montañita Caquetá.

Metodología: De acuerdo con su finalidad, se utilizó una metodología con un enfoque cualitativo y de tipo descriptivo que dio respuesta a la pregunta de investigación teniendo en cuenta dos categorías de análisis que a saber fueron: aprendizaje de estructuras multiplicativas y la resolución de problemas.

Resultado: el estudio reveló que los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas con estructuras multiplicativas, esto se debe a que no leen comprensivamente el problema matemático, no identifican datos relevantes, ni diferencian claramente que datos les dan y aquellos que le piden hallar, tampoco se evidenció la utilización de figuras icónicas para representar sus ideas, ni llevaron a cabo la implementación de acciones para solucionar con efectividad los problemas, ni la revisión de las respuestas dadas.

Conclusiones: en síntesis el diseño de la unidad didáctica en la cual se vincula el proceso estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas, posibilita planear actividades y escenarios de formación, participación y reflexión centrados en situaciones que implican la comprensión lectora y acciones dinámicas, para interactuar y conversar consigo mismo y con los demás de forma más efectiva sobre el objeto matemático implementando la Heurística de Guzmán para resolver problemas (familiarización, búsqueda de estrategias, llevar adelante la estrategia y revisión del proceso).

Palabras clave: aprendizaje; metodología; solución de problemas; unidad didáctica (obtenida del tesoro ERIC).

ABSTRACT

Objective: this research aimed to design a didactic strategy for solving problems with multiplicative structures in students of the third grade of the I.E.R. Simon Bolívar of the municipality of Montañita Caquetá.

Methodology: according to its purpose, a methodology was used with a qualitative and descriptive approach that answered the research question taking into account two categories of analysis that were: learning multiplicative structures and problem solving.

Result: the study revealed that students have difficulty solving problems with multiplicative structures, this is because they do not read the mathematical problem comprehensively, do not identify relevant data, nor clearly differentiate what data they give them and those they ask them to find, nor was the use of iconic figures to represent their ideas evidenced, nor did they carry out the implementation of actions to effectively solve the problems, nor the review of the answers given.

Conclusions: in summary, the design of the didactic unit in which the multiplicative structures process is linked from the resolution of problems, makes it possible to plan activities and scenarios of training, participation and reflection focused on situations that involve reading comprehension and dynamic actions, to interact and converse with oneself and with others more effectively about the mathematical object implementing Guzman's Heuristics to solve problems (familiarization, search for strategies, carry out the strategy and review the process).

Keywords: Learning; methodology; troubleshooting; Didactic Unit.

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	9
2	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
3	JUSTIFICACIÓN.....	23
4	OBJETIVOS.....	27
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	27
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
5	REFERENTE TEÓRICO.....	28
5.1	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	28
5.2	APRENDIZAJE DE LA ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA	36
6	METODOLOGÍA	45
6.1	ENFOQUE Y ALCANCE.....	45
6.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO	46
6.3	UNIDAD DE TRABAJO	46
6.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS	47
6.5	UNIDAD DE ANÁLISIS	48
6.6	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	48
6.6.1	Prueba Diagnóstica.....	49
6.7	UNIDAD DIDÁCTICA.....	49
6.7.1	Momento de Ubicación.....	49
6.7.2	Momento de Desubicación.....	50

6.7.3	Momento de Reenfoque.....	50
6.8	DISEÑO METODOLÓGICO.....	50
6.9	PLAN DE ANÁLISIS	51
7	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
7.1	CARACTERIZACIÓN INICIAL.....	52
7.1.1	Familiarización con el Problema.	52
7.1.2	Búsqueda de Estrategias.	59
7.1.3	Desarrollo de la Estrategia.....	65
7.1.4	Revisión del Proceso.	71
8	CONCLUSIONES	77
9	RECOMENDACIONES	80
10	REFERENCIAS	81
11	ANEXOS.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Billetes de veinte mil pesos.....	42
Figura 2. Billetes colombianos de varias denominaciones.....	43
Figura 3. Diseño metodológico de la investigación.	50
Figura 4. Respuestas E1, E2 y E4 respectivamente.....	53
Figura 5. Respuesta E9, E13 y E14 respectivamente.....	57
Figura 6. Respuestas de E5, E9 y E12.....	58
Figura 7. Respuestas E6, E9 y E11 respectivamente.....	60
Figura 8. Respuestas E3, E6 y E9.....	64
Figura 9. Respuestas E4, E6 y E8 respectivamente.....	66
Figura 10. Respuestas E9 y E12 respectivamente.	67
Figura 11. Problema de multiplicación.	69
Figura 12. Representación gráfica.....	69
Figura 13. Multiplicación como suma de sumados iguales.....	70
Figura 14. Uso del algoritmo escrito.	70
Figura 15. Respuestas E1, E5 y E11 respectivamente.....	72
Figura 16. Respuestas E6, E9 y E11 respectivamente.....	73
Figura 17. Respuestas de E3, E6 y E9.....	74

1 PRESENTACIÓN

La presente investigación titulada *Resolución de problemas: una metodología para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas* se realizó en el marco de los estudios de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias en la Universidad de Manizales y estuvo orientada hacia la descripción de la manera en que los estudiantes de grado tercero de educación básica primaria resuelven situaciones problemas que involucran estructuras multiplicativas; para ello se tuvieron en cuenta dos categorías de análisis que fueron las estructuras multiplicativas y la resolución de situaciones problemas.

En correspondencia con ello, se hizo una revisión de la literatura de autores cuyos trabajos estuvieran enfocados en estas categorías, destacando los trabajos de Vergnaud (1991), Jacob y Willis (2003), Alfaro (2006) y Echeverry (2013), en la categoría de estructuras multiplicativas; y Pólya (1989), De Guzmán (2007) e Isoda y Olfos (2009) en la categoría de solución de problemas. Dichos autores fueron tomados como referente en el marco teórico y en consecuencia para la triangulación teórica con el fin de dar validez y sustentar las interpretaciones realizadas y brindar rigurosidad a las categorías antes mencionadas y estudiadas.

En cuanto a la metodología de la investigación, se detalla el estudio de enfoque cualitativo, el tipo de indagación descriptiva y la ruta implementada a través de los momentos de ubicación, desubicación y reenfoque que componen la Unidad Didáctica (UD) y la presentación de las situaciones propuestas en estos. El análisis se realizó con base en los resultados obtenidos en el momento de ubicación en donde se implementó un problema con una serie de retos que permitieron el análisis del contenido (respuestas escritas), llevando el registro, la descripción e interpretación de los procesos desarrollados por los estudiantes para finalmente hacer una triangulación de datos y teoría y de esa manera dar respuesta a la pregunta que orientó la investigación.

La investigación permitió concluir que es importante diseñar una unidad didáctica con la metodología de resolución de problemas puesto que con ella es posible promover y facilitar el aprendizaje de las estructuras multiplicativas para que los estudiantes puedan desarrollar

habilidades de pensamiento donde tenga que leer un problema, encontrando los datos relevantes que da el problema y los que no lo son, además de leer de manera razonada, planteando estrategias de solución, representando gráficamente sus ideas, llevándolas a cabo y evaluando el proceso, lo cual va nutriendo a los estudiantes desde la Heurística de Guzmán para resolver problemas.

2 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para las comunidades educativas el aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de escolaridad se ha convertido en un reto que exige diseñar e implementar metodologías y estrategias didácticas que fortalezcan las competencias básicas centradas en la resolución de problemas matemáticos; la educación todavía se entiende como un proceso donde los enfoques pedagógicos memorísticos y conductuales predominan en la práctica docente cotidiana. Lo anterior lleva a las matemáticas a responder a la lógica de dichos enfoques, fenómeno que impide una integración de ésta con los intereses y las necesidades de aprendizajes de los estudiantes; en este sentido, los estudiantes argumentan que la mayoría de los docentes que orientan el área de matemáticas maneja un lenguaje difícil de comprender, haciendo de sus clases un espacio monótono y de poca apropiación del conocimiento, repetitivo y que no permite fortalecer los procesos de aprendizaje. Así que, lo que aleja a los estudiantes de la matemática no es ella misma en sí, sino la forma como ésta se les presenta, la falta de interacción entre el mundo real y los contenidos orientados en el aula; ellos se desestimulan cuando descubren que la matemática que se enseña en la escuela no se relaciona con la vida cotidiana (D'Amore, 2008, citado en López-Quijano, 2014).

La Institución Educativa Rural Simón Bolívar, ubicada en el Municipio de La Montañita, departamento del Caquetá, tiene un grupo de docentes de matemáticas interesados en fortalecer las habilidades de resolución de problemas matemáticos y el aprendizaje de las estructuras multiplicativas a través de la implementación de metodologías que integren los lineamientos curriculares sugeridos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), el contexto institucional, en particular, los intereses de los estudiantes.

Los procesos que actualmente desarrollan los docentes continúan favoreciendo la transferencia de conceptos y contenidos temáticos más que el diseño e implementación de propuestas pedagógicas centradas en el aprendizaje de las competencias básicas de las matemáticas para la resolución de problemas matemáticos. De esta manera, se precisa realizar una reflexión en los procesos que llevan a cabo los estudiantes en el área de

matemáticas, con el fin de establecer métodos que contribuyan de manera positiva en el aprendizaje matemático.

Después de una revisión documental, un diálogo con la comunidad educativa, el diagnóstico inicial reflejado en el PEI, la Autoevaluación Institucional, el análisis de los resultados de pruebas Saber, el ISCE, los registros de calificaciones y los planes de mejoramiento de los últimos años, se evidencia la necesidad de conocer, diseñar e implementar propuestas didácticas que fortalezcan la resolución de problemas matemáticos como eje transversal en el currículo institucional. Así mismo, las evaluaciones internas y externas efectuadas por la institución y el Ministerio de Educación Nacional permiten corroborar que se necesita fortalecer el área de las matemáticas de manera holística.

El ICFES, por ejemplo, ubica a la institución en el puesto 107 de 109 instituciones rurales y urbanas que presentaron las pruebas Saber 11 (2020) en todo el departamento del Caquetá, el componente numérico variacional de matemáticas también fue evaluada en esta prueba, mostrando bajos resultados especialmente en las competencias básicas de razonamiento y resolución de problemas en donde se evalúan la capacidad analítica, interpretativa y argumentativa para la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana. De hecho, producto del análisis se identificó que los estudiantes poseen un nivel fuerte en la comunicación para solucionar problemas rutinarios multiplicativos de adición repetitiva, pero niveles débiles en el razonamiento y la resolución debido a que los estudiantes no establecen condiciones necesarias como comprender la información, sacar datos y seguir un paso a paso modelado para solucionar un problema multiplicativo, dando como resultado que el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes no es eficiente.

Aunado a lo anterior, con ayuda del cuerpo docente, se compararon consolidados de notas por periodo de estudiantes entre los años 2018 y 2019, ejercicio que demostró que los bajos resultados en el área de matemáticas durante un año también se presentaron el siguiente año, encontrándose un patrón de bajo desempeño académico en el área de matemáticas, muy similar al arrojado por las evaluaciones externas realizadas por el ICFES en años anteriores.

Además, la institución educativa cuenta con algunas evidencias de observación de clase realizadas en el grado tercero, lo cual permitió identificar que los estudiantes tienen dificultad para formular y resolver problemas matemáticos, situación que se ve reflejada en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas; y a su vez se logra evidenciar que en el aprendizaje de los algoritmos los estudiantes no tienen clara la estructura de los pasos a seguir para plantear soluciones en los problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida, ni problemas rutinarios de proporcionalidad directa; lo que genera actitudes de desmotivación que no les permite desarrollar habilidades para analizar, indagar y encontrar soluciones, acudiendo a procesos inadecuados de resolución, eligiendo en la mayoría de casos una operación para aplicarla sin ninguna relación con el enunciado del problema.

En un ejercicio de evaluación del desempeño académico de los estudiantes realizado por parte de los docentes de la institución, se analizó la estadística de reprobación de estudiantes por periodo de las diferentes áreas. Los resultados mostraron que el área de matemáticas es una de las que presenta mayor dificultad en la competencia de resolución de problemas matemáticos, especialmente aquellos que involucran las estructuras multiplicativas. En el ejercicio se identificó que los estudiantes del grado tercero no resuelven ni formulan problemas sencillos, les falta más atención, no leen el problema bien, no lo analizan, se ciñen a un algoritmo y no identifican los procesos, no entienden los datos, ni saben sacar los datos del problema, no van más allá de lo que les pide en el problema.

Como parte de un diagnóstico por grados, se hizo un estudio del bajo rendimiento de estudiantes en el área de matemáticas, el cual permitió identificar que el grado Tercero de educación básica primaria presenta dificultades en la resolución de problemas matemáticos centrados en las estructuras multiplicativas; por ejemplo, se observó que los estudiantes tienen dificultades para analizar, indagar y encontrar soluciones a los problemas planteados, acudiendo a procesos inadecuados de solución como el leer la información sin analizar los datos, ni interpretar lo leído para formar un plan para la solución del mismo, además realizan cualquier operación matemática sin comprender la información presentada, es decir que, eligen una operación para resolver el problema matemático sin lograr identificar que ésta no tiene relación con el enunciado.

Una de las razones por la que los estudiantes de tercero de primaria vienen presentando dificultades en este proceso, se debe a que se aprenden las tablas de multiplicar y las transcriben en el cuaderno. Este hecho, con el tiempo, hace que no se incentive el desarrollo de habilidades de pensamiento y, por lo tanto, no se posibilita el razonamiento lógico al resolver los problemas planteados en las actividades en el aula, y desde luego, es evidente el desinterés reflejado en una baja participación de los estudiantes en el área de matemáticas.

Además, se observó que los estudiantes se apresuran a realizar cualquier operación matemática de suma, resta o de multiplicación sin antes haberse familiarizado con el problema para analizar la información, extraer datos, pensar una estrategia de solución al problema y llevarlo a cabo, revisando continuamente este proceso. De modo que, siguen pasos sin un razonamiento apropiado para la resolución de problemas, puesto que, a la hora de desarrollar la estructura multiplicativa se les dificulta ubicar las cantidades que pueden involucrarse en el proceso de multiplicación por dos cifras; por tanto, esto hace que el proceso y resultado no sea el correcto; lo que deja en evidencia la falta de dominio de estrategias específicas. Estas falencias identificadas por los docentes generan una preocupación a nivel institucional, ya que se refleja la necesidad de implementar nuevas metodologías didácticas que permitan fortalecer la resolución de problemas para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, de manera que esta se convierta en un tema relevante para los estudiantes y puedan generalizar este conocimiento a su propio contexto y realidad para analizarlo, interpretarlo y organizarlo, generando un verdadero aprendizaje significativo.

Un aspecto que reafirma lo dicho, tienen que ver con que la observación de los planes de área y de aula de matemáticas muestran que las metodologías pedagógicas implementadas en el aula de clase suelen ser la solución de ejercicios matemáticos que se centran en la repetición de procesos para dar solución a un problema, por ende, esto el estudiante no desarrolla la habilidad de resolución de problemas matemáticos, no intenta deducir ni descubrir diversas formas de solucionar un problema matemático dado que no se le

posibilitan ambientes propicios de razonamiento; esto mismo sucede con problemas centrados en la multiplicación.

También, otro de los problemas es la falta de comprensión a la hora de aplicar los procesos adecuados en la realización de las operaciones básicas como la multiplicación en la solución de problemas; los alumnos no logran formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, se les dificulta analizar la situación e identificar lo importante en ella, no establecen relaciones entre sus componentes, y situaciones similares sucede para la formulación de distintos problemas, posibles preguntas y respuestas que surjan a partir de la situación problema.

A lo anterior, se le suma que tener dificultades en el aprendizaje de las matemáticas no les ha permitido a los estudiantes el dominio de estrategias específicas para la resolución de problemas multiplicativos; suelen utilizar métodos aleatorios, desconociendo el razonamiento lógico como principio de la deducción e inducción en matemáticas.

Es así, que los docentes de área presentan preocupación por el bajo rendimiento académico de los estudiantes; por ello, ven necesaria la implementación de nuevas metodologías didácticas que permitan fortalecer el aprendizaje de las estructuras multiplicativas a través del desarrollo de habilidades a la hora de resolver problemas, de manera que se convierta en un componente relevante en los estudiantes y puedan generalizar este conocimiento a su propio contexto contribuyendo con el desarrollo de verdaderas experiencias significativas.

En concordancia con lo planteado hasta el momento, se encontró que existe gran información de investigaciones previas sobre el tema de estudio. De ahí, que a partir de un rastreo bibliográfico de investigaciones y artículos científicos se presentan los siguientes antecedentes que consolidan la presente propuesta investigativa con los siguientes tópicos: la metodología de resolución de problemas y el aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

Como muestra de eficacia en la ejecución de estrategias adecuadas para la enseñanza de las situaciones problema de la estructura multiplicativa; Arias (2021) realizó una investigación

que buscó desarrollar el pensamiento numérico en estudiantes de segundo año de educación básica, con el uso de situaciones problema de estructuras multiplicativas; en este estudio la autora tuvo como objetivo analizar el desarrollo del pensamiento numérico de 76 estudiantes de grado 2° de una institución educativa de Medellín; para obtener información implemento seis (6) cuestionarios, en los cuales plasmó situaciones problema enfocados en las estructuras multiplicativas, la autora utilizó la técnica de análisis de contenido para abordar la información recolectada; el análisis arrojó como resultados una situación positiva, ya que los estudiantes optaron por implementar varias estrategias de solución y algunos estudiantes superaron las expectativas, situación que demostró la eficacia de las situaciones didácticas ejecutas y la pertinencia de la utilización de elementos articuladores en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; sin embargo, la autora resalta que las pruebas fueron implementadas por medio de herramientas virtuales, lo cual dejó un sabor al no saber si los niños resolvieron las operaciones solos o con ayuda de algún adulto.

Los problemas existentes en los alumnos de la básica primaria en el aprendizaje de las matemáticas, llevó a Hernández y Ortega (2019) a proponer la tienda didáctica como una estrategia para promover la resolución de problemas con estructura multiplicativa en 4° grado de básica primaria. Este estudio tuvo como objetivo identificar cómo los estudiantes de una escuela rural construían el pensamiento multiplicativo tras la aplicación de una estrategia didáctica; para desarrollar el estudio, los autores utilizaron el enfoque cualitativo y como instrumento de recolección de datos implementaron un cuestionario a cada uno de los estudiantes de grado 4° de básica primaria. Los resultados fueron obtenidos a través de un análisis cualitativo de los datos recolectados; en el análisis los autores concluyeron que plantear y resolver problemas con estructura multiplicativa desde una estrategia contextualizada para los estudiantes aumentó de manera exponencial el nivel de comprensión en las matemáticas.

Por consiguiente, enseñar la resolución de problemas multiplicativos enfocada desde el contexto, es una estrategia didáctica que ayuda a incentivar el aprendizaje en los estudiantes. Es así, que la investigación de Quiroz (2019), con enfoque cualitativo, enmarcada en la investigación acción, tuvo como objetivo analizar cómo los estudiantes de

grado 3° de una institución educativa de Medellín construyen esquemas multiplicativos por medio de la resolución de problemas contextualizado a la realidad como la huerta escolar. Para el desarrollo del estudio, la autora planteó tres fases: 1. Fase deconstructiva, donde aplicó una encuesta y prueba diagnóstica. 2 fase reconstructiva, en la que aplicó tres planes de clase y una evaluación donde ejecutó un plan para evaluar la estrategia que llevo a cabo. A partir de lo implementado y recolectado realizó el análisis a través del método interpretativo teniendo en cuenta cada objetivo planteado. El estudio investigativo concluye que la estrategia implementada en el contexto de la huerta escolar permite no solo conocer las dificultades que tienen los niños en cuanto a la construcción del esquema multiplicativo en la resolución de problemas prácticos, sino que también acerca a los estudiantes a otras formas de aprender matemáticas con relación al cuidado de sí mismos, del medio ambiente y el cultivo de la tierra.

Una de las investigaciones importantes encontradas en el rastreo de antecedentes, desarrolló un análisis de las estrategias que han sido empleadas por estudiantes para resolver problemas de estructuras multiplicativas. En este sentido la autora Ojeda (2019), utilizó una metodología cualitativa y caracterizó las estrategias usadas por un grupo de estudiantes de grado sexto en la Institución Educativa Jorge Isaac de Cerrito Valle para resolver problemas con estructuras multiplicativas. La recolección de la información se realizó a través de registros fílmicos, apuntes realizados por la maestra quien fue guía en el desarrollo de la prueba y los trabajos que los estudiantes desarrollaron de cada una de las situaciones con estructuras multiplicativas propuestas en la investigación. La prueba fue configurada por tres grandes situaciones hipotéticas: primera situación, denominada juego de goles, que presentó 4 desafíos, cada uno de los cuales tomó en consideración un mismo escenario, la segunda situación denominada renovando la superficie de la cancha, que fue diseñada para abordar el tipo de relaciones multiplicativas en torno al producto de medidas, y la tercera situación presentada como el diseño de manillas, la cual abordó una relación de producto de medidas a partir de la combinación de tres conjuntos en el que el orden es relevante.

La investigación arrojó como resultado, que la mayoría de los estudiantes que participaron en la investigación, no interpretan de manera adecuada el rol de unidades expuestas durante las pruebas, y lo importante del rol del docente en la implementación de estrategias que fortalezcan los escenarios para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas desde los primeros años escolares, a partir de un currículo y una didáctica que les permita reconocer los problemas existentes y solucionarlos de manera adecuada.

En cuanto a la metodología de la resolución de problemas, se referencia el estudio de Herrera (2018), quien buscó exponer la incidencia de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de la resolución de problemas aditivos de cambio y variación en estudiantes de 7 y 8 años pertenecientes a la Institución Educativa San José del municipio de Sincelejo (Sucre). El investigador analizó cómo la incorporación de habilidades de regulación; desarrolla en los estudiantes estrategias que les permitieron dar soluciones reflexivas, argumentativas y efectivas a la hora de dar respuesta a los problemas de tipo aditivo.

En la investigación el autor adoptó un enfoque metodológico cualitativo-analítico que le permitió comprender la relación bilateral entre lo teórico, la investigación, la experimentación y los argumentos de los sujetos partícipes. En la recolección de la información utilizó un estudio de caso de tipo observacional- interpretativo para recoger datos y analizar los presupuestos teóricos en tres fases (preactiva, interactiva y pos activa), además empleó técnicas como prueba diagnóstica e investigación participante. Durante el desarrollo de la investigación analizó la información desde una perspectiva de comprensión e interpretación y realizó una secuencia didáctica para integrar a las fases desarrolladas en el estudio de caso inicial.

La investigación concluyó que el aprendizaje de la resolución de problemas brindó la posibilidad a los estudiantes de enfrentarse a situaciones desafiantes en las cuales usaron diversas habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos como el cálculo numérico escrito y mental, el análisis de datos y enunciados; además del uso de material interactivo y concreto. Con relación a los obstáculos epistemológicos, el investigador concluyó que los

niños tuvieron falencias de análisis tanto de los datos como de las relaciones lógicas del enunciado de un problema, la transposición y la modelación de una situación.

De igual manera, la investigación acción (IA) con enfoque cualitativo y de estudio histórico-interpretativo desarrollada por Moyano y Manrique (2018), presentan una propuesta pedagógica en estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la institución educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta, la cual tuvo como objetivo fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa mediante la implementación del modelo de la mediación de Reuven Feuerstein y su teoría Modificabilidad Estructural Cognitiva. Para el estudio participaron 77 estudiantes de dos grupos del grado cuarto de básica primaria de una institución educativa pública; como resultados obtuvieron un avance significativo en todos los estudiantes, además de concluir en que la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM) de Reuven Feuerstein, tiene una influencia significativa en el campo pedagógico, lo cual permitió el desarrollo de nuevos aprendizajes y mejora de forma significativa las habilidades de los estudiantes, ya que se concentra en las dificultades de la persona a nivel de pensamiento.

Otra investigación para destacar es la de Baltán (2017), quien analizó la implementación de una secuencia didáctica en la que se promovió el aprendizaje de la estructura multiplicativa a partir del análisis de está en estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez, sede María Panesso. En este estudio la autora realizó una investigación mixta con enfoques cuantitativo y cualitativo, para la recolección, organización, análisis e interpretación de los datos recolectados; implementó una secuencia didáctica (SD) llamada “Vámonos de compras a la Tienda de Simón” a todos los estudiantes, la cual tenía tres momentos: primero, sensibilización a través de la observación de un video que presentaba problemas de la vida cotidiana llamado “el puente”, como segundo, los estudiantes resolvieron unos ejercicios matemáticos de orden complejo y por último, los estudiantes evaluaron la SD; el propósito de su diseño y ejecución fue promover el aprendizaje de las estructuras multiplicativas desde el proceso de la resolución de problemas enfocada en el contexto académico y fuera de él.

Para el análisis exhaustivo de la ejecución de la SD se seleccionaron 6 estudiantes, los cuales evidenciaron que a medida que avanzaba la SD algunos estudiantes mejoraban sus estrategias (de una estrategia icónica, pasaban al uso del algoritmo); lo que significó, que la secuencia didáctica les permitió mejorar la comprensión de los planteamientos y seleccionar mejor las estrategias para resolver los problemas. Por otro lado, a partir del análisis de la intervención y de los resultados, se evidenció, que los estudiantes ante cualquier problema elaboran en su mente algún tipo de representación para la comprensión de las estructuras matemáticas.

Desde la implementación de secuencias didácticas, se encontró la investigación de Medina (2017), la autora en su estudio evaluó el impacto de una secuencia didáctica basada en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), bajo el proceso de aprendizaje significativo de estudiantes de grado tercero de una Institución Educativa pública ubicada en la ciudad de Bogotá respecto a la estructura multiplicativa a partir de la estructura aditiva. Su enfoque de investigación fue cualitativo y usó como técnica para la recolección de información un test, entrevista y observación analizando cada una desde 5 categorías con aspectos específicos de acuerdo a unas fases relacionadas con las situaciones propuestas en la TSD, las cuales fueron: comprensión de problemas relacionando la adición y la multiplicación, realización de reescritura del enunciado del problema, utilización de números de cifras pequeñas, rendimiento en problemas de estructura aditiva y rendimiento en problemas de estructura multiplicativa.

Dentro de las conclusiones, la autora destacó que fue positiva la implementación de la secuencia didáctica, arrojando un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes, ya que lograron comprender y determinar estrategias de solución para abordar el problema matemático desde su propio contexto cotidiano.

Con el fin de analizar la evolución que tienen los estudiantes de un centro educativo en la utilización de estrategias para resolver los problemas en la estructura multiplicativa; se realizó un estudio expuesto por Ivars y Fernández (2016), en el cual los autores presentaron como objetivo, caracterizar la evolución de los niveles de éxito y de las estrategias

empleadas por estudiantes de Educación Primaria cuando resuelven problemas de estructura multiplicativa. Para el desarrollo de este estudio se contó con la participación de 273 estudiantes, con edades que oscilaban entre los 6 y los 12 años, de un centro público de Educación Primaria de Alicante (España) donde contestaron un cuestionario formado por 8 problemas con números naturales. A su vez diseñaron 3 modelos diferentes de cuestionario, diferenciados por el tamaño de los números usados; uno para los estudiantes de 1º y 2º curso de (6-8 años) con números menores de 20, otro para los de 3º y 4º de (9-10 años) con números menores de 50, y otro para 5º y 6º de (11-12 años) con números menores de 200. Para la implementación de los problemas se redactaron con frases simples reflejando la estructura y la relación entre cantidades enfocados en contextos familiares.

Los resultados del análisis arrojaron que de manera general hubo un aumento progresivo del nivel de éxito en la resolución de problemas de estructura multiplicativa; sin embargo, la evolución no fue uniforme, para lo cual, la autora propone una clasificación de los problemas según su nivel de dificultad y mostrar características de evolución para el uso de estrategias en la educación primaria como medida para futuras investigaciones.

En la búsqueda de dar una solución a los problemas matemáticos a través de herramientas que fortalezcan los procesos de aprendizaje de la multiplicación, los autores Méndez y Borja (2015) realizaron una investigación con estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Gimnasio Gran Colombiano School de la ciudad de Ibagué, en la cual analizaron las dificultades de tipo cognitivo y metodológico que presentan los alumnos de grado tercero para solucionar problemas matemáticos. Este estudio fue de enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo con un diseño de estudio de caso, donde se describieron y caracterizaron dos variables; (reparto equitativo y grupo iguales), ya que los investigadores ejecutaron una prueba matemática de tipo abierta a 8 estudiantes participantes en el estudio con el objetivo de conocer cuáles eran los factores que dificultaban el desarrollo de problemas matemáticos que contenían la multiplicación; en el análisis de dicha prueba identificaron las dificultades que presentaban los estudiantes en la resolución de problemas debido a la falta de conocimiento, incompreensión de enunciados, ubicación, aplicación de la estructura multiplicativa entre otros.

Finalmente, los autores entregan como conclusión, que, para que los procesos de aprendizaje sean óptimos, deben ir acompañados no solo de las estrategias didácticas implementadas por el docente, sino que también debe ir con el acompañamiento familiar, puesto que el área de matemáticas se sigue considerando bajo un contexto difícil de comprender por parte de los estudiantes.

Las investigaciones expuestas anteriormente, fueron de gran utilidad para el desarrollo de este trabajo de investigación, debido a que han aportado conocimiento y dejan en claro la importancia y la necesidad de diseñar metodologías, recursos didácticos e instrumentos, tendientes a implementar la resolución de problemas como metodología para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, concluyendo, en que una buena planeación para realizar intervención en el aula a partir de unidades didácticas dan resultados óptimos en los procesos de aprendizajes de los estudiantes.

De modo que, a partir de la revisión literaria realizada y el planteamiento del problema, se determina la oportunidad de apoyar al grado tercero en el área de matemáticas con el método De Guzmán como metodología pedagógica para fortalecer la competencia de resolución de problemas para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge como pregunta de investigación: *¿qué actividades se pueden diseñar para facilitar la resolución de problemas de estructuras multiplicativas con estudiantes del grado tercero de la I.E.R. Simón Bolívar del municipio de La Montañita Caquetá?*

3 JUSTIFICACIÓN

Investigar acerca de la resolución de problemas en los procesos de aprendizaje de las estructuras multiplicativas en los estudiantes de grado tercero de educación básica primaria es importante si se tiene en cuenta que este requiere un proceso secuencial, con experiencias de la vida cotidiana e intencionado en el que se aborden situaciones problemáticas que posibiliten el desarrollo este tipo de pensamiento matemático para que apropien el análisis, la comprensión, el razonamiento, la búsqueda de estrategias, el desarrollo y verificación de la solución determinada, por lo tanto, la labor del docente implica promover diversas experiencias significativas que enriquezcan el proceso de aprendizaje y su quehacer pedagógico.

La presente investigación posibilita estudiar y utilizar la metodología de resolución de problemas de estructuras multiplicativas extrayendo información importante de diferentes afiches, para analizar cantidad de animales, ganancias por la cantidad de productos del campo, así como realizar ventas y saber el dinero que necesita para pagar productos en oferta; es decir, que se requiere de escenarios donde los estudiantes participen de manera práctica en experiencias cotidianas que posibilitan alcanzar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas propiciando la comunicación, el razonamiento, la modelación y la formulación de otros que cautiven la atención y el interés por comprendan y apropiar el procedimiento implementado para la solución del mismo.

En ese sentido, se considera importante fortalecer el aprendizaje de las estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas, teniendo en cuenta que es una de las situaciones más preocupantes y comunes en el área de las matemáticas para la básica primaria, dado que no se desarrollan procesos adecuados que propicien en los estudiantes la competencia de resolución de problemas; situación que ha sido reflejada en los resultados de las pruebas SABER de la I.E.R Simón Bolívar del grado tercero; razón por la cual es importante el diseño e implementación de metodologías que fortalezcan el aprendizaje de los educandos en esa área del conocimiento.

Ahora bien, en las reuniones de área en la institución, los docentes plantean el interrogante del por qué los estudiantes no hacen uso del proceso para la resolución de problemas si desde el inicio de la vida escolar se les enseña herramientas para abordar las actividades de resolver ejercicios algorítmicos y obtener buenos resultados, pero al enfrentarse a un problema y resolverlo; los estudiantes no comprenden cómo desarrollarlo porque la enseñanza de los docentes quizás por desconocimiento ha estado centrada en el uso de ejercicios y no en situaciones problema, por consiguiente, los estudiantes no le hallan significado ni sentido al proceso de aprendizaje; esto, ha desencadenado un bajo rendimiento académico que genera no solo resultados negativos en las pruebas SABER, sino que también enmarca un alto índice de estudiantes que reprobaban la materia e incluso el año escolar.

A nivel pedagógico, se busca que por medio de este proyecto de investigación el aprendizaje de las matemáticas sea agradable y accesible para los estudiantes a través de la exploración, abstracción, clasificación, mediciones y estimaciones para lograr resultados de interpretación y representación al solucionar sus propios problemas, por lo tanto, se requiere motivar al educando para que analice, comprenda y descubra que las situaciones problemáticas de estructuras multiplicativas tienen relación directa con experiencias de la vida diaria logrando así que el aprendizaje tenga sentido dentro y fuera del aula.

En aras de contribuir en la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje surge esta propuesta de investigación, donde se va a diseñar una unidad didáctica que acoge la resolución de problemas, con el fin de intervenir el proceso de aprendizaje involucrando la estructura multiplicativa en los estudiantes de tercer grado. Dicha situación pretende generar aprendizajes significativos, contextualizados y con su implementación fortalecería el proceso de aprendizaje por medio de la habilidad para entender, interpretar, criticar con argumentos, reflexionar y reconocer conceptos en situaciones específicas.

Por lo dicho, es importante resaltar que lo importante en la resolución de problemas no es llegar a la solución sino comprender de manera razonada y argumentada el camino que se recorrió para llegar a ella; dado que, la competencia de resolución de problemas es una

habilidad básica y como tal debe usarse a lo largo de la vida, ya que es un proceso que se puede enseñar y aprender desde la práctica; de allí la importancia que tiene la ejecución de esta propuesta en virtud de que los estudiantes desarrollen habilidades para argumentar la solución a los problemas, estructurándolos, descubriendo patrones y razonando lógicamente, entre otros.

Por lo tanto y teniendo en cuenta la problemática que existe en el grado tercero, es fundamental proponer una unidad didáctica que permita el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje y que tenga una implicación en la competencia de resolución de problemas y que además propicie el aprendizaje de las estructuras multiplicativas desde la construcción de procedimientos y caminos que le posibiliten al estudiante saber las variables de un problema y entender si las relaciones que se dan entre estas son importantes o no; ya que a partir de ella, los estudiantes alcanzan una mayor interpretación y comprensión de los problemas, puesto que podrán plantear diferentes formas para dar una solución y así establecer las procedimientos más adecuados con el objetivo de argumentar de manera sólida la solución y los resultados de las situaciones expuestas.

Por tal razón, la metodología de resolución de problemas, permite propiciar el uso de procedimientos que contribuyan al mejoramiento de las falencias que existen en estudiantes a través de un aprendizaje significativo para el educando. Al mismo tiempo, esta propuesta es importante para la institución educativa, debido a que busca generar un impacto positivo en los procesos de aprendizaje de los alumnos y en los resultados de las pruebas SABER.

Igualmente, esta investigación aspira convertirse en un marco de referencia desde el punto de vista teórico y/o metodológico para otras investigaciones en torno a la resolución de problemas en los procesos de aprendizaje de estructuras multiplicativas, pues al desarrollar este tipo de investigación se contribuye en las percepciones y prácticas no sólo de los docentes de la I.E.R Simón Bolívar sino en el departamento del Caquetá, además se conocen las variantes, los alcances didácticos, y a su vez, posibilita otra forma de abordar las estructuras multiplicativas, lo cual es indispensable para entender y establecer las

condiciones necesarias para la comprensión, razonamiento y resolución apropiada de los problemas matemáticos.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una estrategia didáctica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en estudiantes del grado tercero de la I.E.R. Simón Bolívar del municipio de La Montañita Caquetá.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes del grado tercero en la resolución de problemas que involucran estructuras multiplicativas.

- Diseñar una unidad didáctica que involucre la metodología de resolución de problemas en los procesos de aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

5 REFERENTE TEÓRICO

El marco conceptual que se expone a continuación presenta dos categorías fundamentales para la ejecución de la siguiente propuesta de investigación y, en consecuencia, para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas en la educación básica primaria, esto, a partir de un análisis entre la experiencia docente, las investigaciones de diferentes autores y las posturas del MEN. En este sentido los dos elementos a exponer son: la resolución de problemas y el aprendizaje de la estructura multiplicativa.

5.1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Las matemáticas ha sido un área en el que su exigencia y exactitud requiere que las personas tengan la habilidad de saber procesar la información que se le presenta, pues los datos están dados en la situación problema que se les expone, sin embargo, en muchas ocasiones se falla en no saber ordenar de forma adecuada los datos para dar lugar a las operaciones necesarias para resolver tal problema matemático. Las matemáticas constan de una serie de pasos que se deben seguir para poder llegar a la resolución del problema o a un resultado, por ello, es indispensable que cuando se enseña a resolver problemas el docente debe ser claro al momento de indicar el procedimiento que le permita al estudiante desarrollar su competencia matemática y pueda manejar la situación de tal forma que sea significativo para sus conocimientos.

De acuerdo a lo anterior, Blanco, et al., (2015) mencionan que: “si queremos que la resolución de problemas sea educativamente eficaz, ha de contribuir a desarrollar determinadas capacidades básicas en los alumnos: leer comprensivamente, reflexionar, establecer hipótesis, planificar y evaluar las estrategias, comprobar resultados y saberlos comunicar”. (p. 149) Como bien lo señalan los autores, es un proceso que implica la atención activa del educando para identificar los aspectos relevantes del problema que se plantea, en el que, además, debe cerciorarse que la estrategia o metodología seleccionada lo lleve a la solución de la situación problema. Esto hace parte de la reflexión y de la conciencia que es pertinente enseñar desde los primeros años escolares cuando los niños

empiezan a explorar el campo de las matemáticas; en esta línea el MEN (2006) expresa que:

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, 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).

Un aspecto importante que se menciona es la interdisciplinariedad, en muchas ocasiones se aísla las matemáticas como un área independiente del resto de áreas escolares, si bien, tiene elementos propios estos se pueden relacionar con diferentes momentos de la vida y del conocimiento, por lo que es indispensable presentar las matemáticas y los diferentes problemas como algo cercano y como operaciones posibles de solucionar y no como un enigma que causa tedio y estrés en el estudiante.

Autores como Pifarré y Sanuy (2001) afirman que un método para facilitar el aprendizaje de las matemáticas es a través de la resolución de problemas. Enfatiza fuertemente las ideas de Vigotsky (2006) en que defiende “que el alumno aprende en situaciones interpersonales y se enfatiza el papel de la interacción entre profesor y alumno” (p.31).

Ahora bien, desde el trabajo cognitivo en la resolución de problemas, Pifarré et al (1998), proponen cinco estrategias generales que se utilizan para llevar a cabo dicha tarea; primero se debe entender y analizar el problema; segundo, planificar un plan de resolución; tercero, organizar los datos elaborando un diagrama; cuarto, resolver el problema y quinto, evaluar el proceso y el resultado obtenido. Se aclara que esta propuesta no es lineal, sino de tipo estratégico, es decir, se busca brindarles a los estudiantes la comprensión de los procesos cognitivos generales que se dan al resolver un problema.

El MEN (1998) también manifiesta la necesidad de generar espacios de aprendizaje significativo al expresar que al enriquecerlos desde el contexto implica la creación de situaciones problema que permitan al alumno explorar problemas, construir estructuras, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos. El mismo MEN (2006) plantea que al momento de iniciar el aprendizaje de un nuevo concepto, los conocimientos, ideas previas, sus potencialidades, actitudes y las concepciones que el estudiante tiene sobre el tema de matemáticas, se convierten en la base su proceso de aprendizaje. Tal y como se afirma en el texto, las matemáticas inician de manera informal, sin embargo es fundamental que se avance hacia el reconocimiento y construcción de las matemáticas formales para generar un camino hacia la apropiación y construcción del conocimiento.

Por otro lado, para orientar procesos de enseñanza y aprendizaje se requiere que los estudiantes participen, apropien y tengan diversas oportunidades para encontrar la solución efectiva a los problemas matemáticos siguiendo procedimientos que lo llevan a un razonamiento lógico, por ello, es necesario establecer la diferenciación entre resolver un problema y resolver ejercicios, debido a que y según Isoda y Olfos (2009) la resolución de problemas matemáticos es mucho más que resolver ejercicios, teniendo en cuenta que la primera requiere leer un problema, entenderlo, identificando qué datos solicita el problema, cuáles son los más importante, qué se requiere para solucionarlo, es decir, se necesita leer de manera razonada, plantear estrategias de solución, llevarlas a cabo y evaluar el proceso realizado dado que es una actividad orientada a favorecer la abstracción, la comunicación, la modelación, la formulación y la discusión enriqueciendo la comprensión de problemas en los estudiantes. En cambio, resolver ejercicios es una actividad mecánica, sencilla y repitiendo procedimientos, o sea, se implementan algoritmos y formulas aprendidas de memoria en dónde el estudiante de antemano sabe qué operación matemática debe realizar para resolverlo, sin necesidad de razonar en profundidad puesto que son previamente ensayados dentro del aula de clase y en casa.

Para efectos positivos, se debe enseñar a pensar matemáticamente:

Más que enseñar a los alumnos a resolver problemas, se trata de enseñarles a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones y, en este sentido, los propios problemas serán las "herramientas" que les llevarán a ello. (Echenique, 2006, p. 10).

Ahora bien en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, “cuando el estudiante se enfrenta a un problema matemático encuentra dificultad para comprenderlo, saber de qué se está hablando, que datos presenta, que conceptos se requieren para resolverlo y cómo organizar la información para tratar de darle solución” (Martínez, 2017, p. 23); eso, es consecuencia de la poca comprensión por parte del estudiante al enfrentarse a estos problemas matemáticos y no tener claridad para utilizar estrategias de resolución de problemas.

En la “matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (Cuicas, 1999, p. 21); ya que esta, viene siendo significativa y en los últimos años, ha sido parte de numerosos esfuerzos en proyectos de investigación, escritos y métodos; con el fin de ayudar en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clase. Por consiguiente, la resolución de problemas es una tarea de constancia en la clase de matemáticas; tanto así, que uno de los autores que ha contribuido a la enseñanza de la resolución de problemas, señala que “un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero hay un gran descubrimiento en la solución de cualquier problema” (Pólya, 1989, p.69).

De igual manera la resolución de problemas esta es una categoría ampliamente explorada por investigadores en el campo de la didáctica de las matemáticas, se presentan diferentes perspectivas frente a la resolución de problemas, de las cuales resaltamos los trabajos realizados por George Polya, Alan Schoenfeld, y miguel de Guzmán.

Breyer (2007) define que el método de Pólya es un método heurístico enfocado directamente a la solución de problemas lógico-matemático, donde uno de sus principales objetivos es formar una secuencia lógica del pensamiento para que el problema matemático pueda ser dividido en cuatro fases, es decir que el problema sea dividido en cuatro sub-

problemas que puedan ser resueltos uno a uno para encontrar la solución del problema dado. El método de Pólya contribuye a la enseñanza de la matemática ya que causa en el estudiante capacidad, habilidad y desarrollo del conocimiento para comprender y resolver problemas matemáticos.

En la transcripción editada por Alfaro (2006), George Pólya planteaba su postura sobre la resolución de problemas como la parte más importante en el desarrollo del pensamiento matemático, en la cual se desencadena una actitud investigativa al querer hallar métodos para dar soluciones en la resolución de problemas que se les plantea en el aula y en la vida diaria.

Por consiguiente, la resolución de problemas viene siendo una tarea de constancia en la clase de matemáticas, Polya publica su libro llamado *Cómo plantear y resolver problemas*, las ideas que el autor plasmó en su libro siguen siendo un referente sobre la enseñanza de las Matemáticas. Tanto así, que uno de sus apartados señala que “un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero hay un gran descubrimiento en la solución de cualquier problema” (Polya, 1989, p.69).

Ahora bien, la resolución de problemas hace parte esencial del proceso de aprendizaje de la matemática, y es así, que esta, está fundamentada en relacionar la práctica con los conocimientos y procedimientos de los algoritmos dentro de un contexto que vincule la vida cotidiana, por tal razón, se viene buscando técnicas y estrategias que faciliten la resolución de problemas.

Se atribuyen cuatro pasos importantes para la resolución de problemas y Pólya (1989, citado en Martínez Martínez, 2017) los describe de la siguiente manera:

- *Paso 1. Entender el problema:* Este primer paso trata de imaginarse el lugar, las personas, los datos, el problema. Para eso, hay que leer bien, replantear el problema con sus propias palabras, reconocer la información que proporciona, hacer gráficos, tablas. A veces se tiene que leer más de una vez.

- *Paso 2. Diseñar un plan:* En esta etapa se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada. Es importante, que en esta fase el docente explique al estudiante como utilizar las estrategias de (ensayo y error, hacer un diagrama, resolver un similar más simple y hacer un listado) si el caso a resolver lo amerita.
- *Paso 3. Ejecutar el plan:* Ya se tiene el plan seleccionado, así que se aplica. Se Resuelve el problema, monitorear todo el proceso de solución. Para esta fase el estudiante debe implementar las estrategias que selecciono para dar solución al problema.
- *Paso 4. Examinar la solución:* Luego de resolver el problema, revisar el proceso seguido es apropiado cerciorarse si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, analizar otros caminos de solución. Esta fase le permite al estudiante consolidar sus conocimientos.

En definitiva “la resolución de problemas es el corazón de la actividad matemática, y aprender a resolver problemas se considera un objetivo importante de la educación matemática en todos los niveles educativos” (Callejo y Zapatera, 2014, p. 65). De ahí, que implementar este método en la enseñanza y aprendizaje de las estructuras multiplicativas en las matemáticas es fundamental.

De igual forma Schoenfeld (1992, citado en Trigo, 2008) plantea que el éxito en la resolución de problemas está en ir más allá de una descripción de estrategias y permitir que los estudiantes tengan oportunidades para desarrollar los problemas; en particular, sugiere que el estudiante que esté desarrollando el proceso debe tener un gran número de estrategias específicas y los docentes deben enseñar de manera clara a partir de herramientas que permitan un buen aprendizaje para fortalecer las creencias de los estudiantes sobre la naturaleza de las matemáticas, la resolución de problemas, y las estrategias cognoscitivas y metacognitivas sobre sus propias competencias o formas de interactuar con situaciones matemáticas.

Es de anotar, que el modelo propuesto por Schoenfeld (1985), retoma ideas de Polya y se sustenta en la teoría del procesamiento de la información, se resaltan cuatro dimensiones que se dan en el proceso de resolución de problemas, estas son: el dominio de los recursos, las estrategias cognitivas, las estrategias metacognitivas y el sistema de creencias.

Distinguiéndose también cuatro fases implicadas dentro del proceso, análisis, exploración, ejecución y comprobación. Aquí las estrategias metacognitivas hacen parte del proceso, caracterizadas por la toma de conciencia cognitiva de las diferentes estrategias necesarias utilizadas al resolver un problema.

Es así, que la resolución de problemas compone una ruta importante y eficaz para el desarrollo de actitudes positivas por parte de los estudiantes frente a las matemáticas; ya que permite que cada estudiante se sienta con capacidad de resolver situaciones problemáticas y con la disposición de aprender, considerando los métodos útiles y con sentido para la vida cotidiana; de manera que la posibilidad que ofrece los procesos de resolución de problemas a los estudiantes sirve para enfrentarse a diferentes niveles de exigencia en la matemática.

La resolución de problemas hace parte esencial del proceso de aprendizaje de la matemática, está fundamentada en relacionar la práctica con los conocimientos y procedimientos de los algoritmos dentro de un contexto que vincule la vida cotidiana; por tal razón, se viene buscando técnicas y metodologías que faciliten la resolución de problemas. Por ende, es importante establecer la perspectiva del modelo resolución de problemas propuesta por Miguel de Guzmán (2007) donde incorpora otros elementos a las etapas propuestas incluyendo tanto las decisiones ejecutivas de control como las heurísticas tal como se sintetiza a continuación:

En el caso de esta investigación se opta por la teoría De Guzmán (2007), puesto que plantea que la resolución de problemas debe ser para los estudiantes una tarea que los estimule, divierta y les sea interesante; para ello se debía partir de una buena actitud frente a los procesos de aprendizaje para generar interés, y pone el énfasis en los procesos de

aprendizaje, pensamiento y contenidos matemáticos, como campo de procedimientos eficaces para la tarea de resolver desde distintos métodos.

Es así, que el autor indica que el método resolución de problemas se trata de establecer de manera apropiada el componente heurístico enfocando la atención a los procesos de los contenidos definidos del pensamiento matemático; pero, da una crítica a la falta de modelos adecuados que orienten los contenidos y los procesos en un todo direccionado al aprendizaje. El método de Miguel de Guzmán permite desde el descubrimiento y la creatividad un procedimiento práctico para la resolución de problemas.

En esta perspectiva, De Guzmán (2007) señala que “la matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido” (p.27); de ahí que, se le atribuyen cuatro pasos importantes y que se relacionan con esta propuesta que está enfocada en la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán. A continuación, se describen los pasos:

- *Familiarización con el problema:* Esta fase consiste en adquirir información sobre el problema; es decir, sobre los elementos que intervienen y sobre las conexiones que existen entre esos elementos. Además, se debe adquirir una posición de partida y tener clara la posición de llegada, pero siempre sin apresurarse.
- *Búsqueda de estrategias:* Cuando se enuncia un problema, normalmente se puede evidenciar una primera idea para solucionar el mismo, pero eso no debe incidir como en el hecho de no buscar más opciones en busca de solución; por eso, se plantea el diseño de varias estrategias posibles, con el fin de llevar a cabo la más adecuada. Este paso es de gran relevancia, por lo que aun teniendo una idea muy clara para solucionar el problema y esté seguro de que esa es la adecuada, no se debe olvidar que la fase consiste en buscar varias estrategias.
- *Desarrollo de la estrategia:* De Guzmán, (1995) en este paso considera que tras haberse familiarizado con el problema y haber seleccionado la o las estrategias que

se utilizarán para la resolución de éste, el siguiente paso consiste en poner a funcionar alguna de las estrategias.

- *Revisión del proceso:* Una vez finalizada la fase anterior, De Guzmán, (1995) plantea que se puede encontrar en cualquiera de estas dos situaciones; haber conseguido resolver el problema o no, a pesar del esfuerzo realizado para ello; no obstante, esto no significa que no se hayan mejorado los procesos de pensamiento. Lo verdaderamente importante para conseguir el objetivo, es reflexionar sobre las acciones y el proceso realizado, para lo cual se realiza el protocolo.

5.2 APRENDIZAJE DE LA ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA

Al hacer referencia al aprendizaje de la estructura multiplicativa, se hace mención directa al aprendizaje de las tablas de multiplicar. Tradicionalmente, el aprendizaje de estas se da de manera memorística y mecánica en la que simplemente se guarda en la memoria un valor que surge como resultado de un número multiplicador y multiplicando o, de la suma repetitiva de determinado número hasta obtener un valor específico; la dificultad surge cuando se trata de solucionar un problema matemático cuya principal operación es la multiplicación, pues al no tener dominio de ésta se enlentece y dificulta el desarrollo y solución del problema matemático planteado. Echeverry, (2013) expresa al respecto que:

La multiplicación no se presenta de forma innata en los niños, se debe orientar de forma acertada, pues ellos de por sí tienden a utilizar la adición para resolver problemas de tipo multiplicativo, esto posiblemente generado por la carencia de claridad en cuanto al aprendizaje de la estructura multiplicativa. (p. 21).

Es de mencionar que, para llegar a este punto del aprendizaje de la multiplicación, previamente el estudiante debe saber manejar y usar los números en operaciones básicas como lo son la resta y la suma. Es un proceso gradual en el que se debe tener como base el para qué y porqué de los números en situaciones específicas y qué indican los resultados obtenidos.

Ahora bien, puntualmente sobre el concepto de las estructuras multiplicativas, se caracteriza por un conjunto de situaciones, así como lo plantea Vergnaud (1991) quien afirma, que es: “Un conjunto de situaciones problema cuya resolución requiere la multiplicación o la división y las clasifica en tres categorías: proporción simple, producto de medidas, y proporción múltiple”. (p.55) En este caso y como lo menciona el autor, los números o valores que se integran en un problema o situación, es lo que hace interesante el proceso matemático, esto porque los números no son dados de manera espontánea, sino que hay un contexto que le permite al estudiante comprender el problema y poder proceder según sea conveniente.

Sin embargo, “la estructura multiplicativa asume un verdadero reto en cuanto a su aprendizaje, el cual no radica únicamente en los procesos algorítmicos que la comprenden, sino que además es imprescindible comprender la naturaleza de las cantidades con las que se opera”. (Echeverry, 2013, p. 28) Es preciso resaltar que en la enseñanza de las operaciones matemáticas se contextualice al estudiante sobre de dónde provienen los valores que se le presentan, qué significado tienen las cantidades que va a manipular mediante un proceso particular de cálculo, pues esto lleva al educando a tener un panorama general y definido de los datos y del problema que va a solucionar, es decir, que posibilita la planeación de una ruta que arroje más que un resultado, un proceso lógico y razonado.

En esta misma línea, para comprender lo implica la estructura multiplicativa se retoman las palabras de Orozco 1996, en el que manifiesta que:

[...] el estudio de la estructura multiplicativa se aborda al menos desde cuatro puntos diferenciados:

- a) Operación mental;
- b) Tabla de multiplicar;
- c) Desde la perspectiva de los algoritmos; y,
- d) Desde el enfoque de la resolución de problemas.

En orden de complejidad, cada uno incluye al anterior, así el enfoque de resolución de problemas genera demandas complejas en los estudiantes, a las que no siempre

pueden responder aun sabiendo el estudiante las tablas de multiplicar y el manejo de los algoritmos. (Ospina y García, 2019, citando a Orozco 1996, p. 57)

La relación que se establece entre las estructuras multiplicativas y la resolución de problemas requiere de un pensamiento crítico, pues éste sobrepasa los ejercicios matemáticos mecánicos que no aportan al verdadero desarrollo de la competencia matemática. Es por ello y como lo señala el autor, aun conociendo las tablas de multiplicar estas no serán de ayuda al momento de dar respuesta a un problema cuando no se comprende la situación o contexto en el que se dan los datos ni se sabe cómo organizar los valores para obtener un resultado racional.

Por otra parte, y según los Estándares Básicos de Competencia en matemáticas, de primero a tercer grado, en dos de los subprocesos se indica lo siguiente: “Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas” (p. 80) y “Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y multiplicativas”. (p. 81) Como se aprecia, la enseñanza de la multiplicación empieza a tener su espacio en la vida escolar de los estudiantes, donde se hace indispensable a lo largo no solo de la academia sino también de la vida diaria. Es por eso, que el acercamiento a esta operación se hace vital para el desarrollo de sí misma y de otros tipos de operaciones futuras que encontrarán en el currículo de los grados más avanzados, para mencionar un caso: las divisiones.

Así, para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, los lineamientos curriculares han enfocado sus planteamientos en la creación de conocimientos a través de procesos que permitan un aprendizaje propicio, pues:

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la estructura multiplicativa es un aspecto complejo para los estudiantes, por la falta de correspondencia entre las operaciones (estructura aditiva y multiplicativa) aprendidas y las situaciones presentadas en su diario vivir que involucran el uso de los conocimientos adquiridos, ya que en la mayoría de los casos se busca el aprendizaje de la estructura multiplicativa de forma

memorística que contribuyan a la solución de ejercicios mecánicamente. (Medina Casallas, 2017, p. 3).

De manera que llevar a cabo el proceso de la estructura multiplicativa es una tarea relevante, debido a que a través de esta los estudiantes solucionan problemas de su vida cotidiana, como, por ejemplo: medir el área de la cancha de fútbol, de la habitación, de su aula de clase, hacer cálculos aproximados de la mesada, etc. Es así, que el estudiante podrá resolver las actividades a las que se enfrenta en clase o fuera de ella buscando métodos que fortalezcan el proceso de aprendizaje.

Con lo dicho, la resolución de problemas basados en las estructuras multiplicativas ayuda al fortalecimiento intelectual lógico de los estudiantes, ya que permite que el educando despierte su espíritu crítico, creativo, reflexivo e incluso investigativo, generando así su interés por las matemáticas. Este método de resolución de problemas multiplicativos contribuye a que el estudiante pueda integrar las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división aplicadas a la vida cotidiana. En la transcripción editada por Alfaro (2006, como se citó en Pólya, 1989) planteaba su postura sobre la resolución de problemas como la parte más importante en el desarrollo del pensamiento matemático, en la cual se desencadena una actitud investigativa al querer hallar métodos para dar soluciones en la resolución de problemas que se les plantea en el aula y en la vida diaria.

Por consiguiente, se hace fundamental que el aprendizaje de las estructuras multiplicativas sea comprendido por el estudiante, dado que el efecto de estas, se relacionan principalmente a partir del significado de las experiencias para resolver situaciones problema del diario vivir, con el fin de desarrollar el pensamiento matemático de forma significativa.

Así mismos a medida que va pasando el tiempo y la transformación de la sociedad han surgido nuevas propuestas pedagógicas desde las diferentes áreas del conocimiento y especialmente dentro del área de matemáticas lo que ha permitido una evolución del pensamiento numérico en la humanidad en donde la educación ha implementado estrategias pedagógicas y didácticas para la enseñanza de la misma.

Por lo anterior, el objeto principal matemático en la estructura multiplicativa no solo abarca la multiplicación sino la división como operaciones fundamentales partiendo del contexto diario. Esta estructura se debe implementar de manera adecuada y clara desde la básica primaria, ya que en esta población educativa el proceso de enseñanza-aprendizaje parte desde las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división. Por ende, las estructuras multiplicativas en el campo conceptual, se caracteriza por un conjunto de situaciones, así como lo plantea Vergnaud (1991) quien afirma, que es

Un conjunto de situaciones problema cuya resolución requiere la multiplicación o la división y las clasifica en tres categorías: proporción simple, producto de medidas, y proporción múltiple. El desarrollo de la comprensión de este campo conceptual abarcaría, según él, desde los 7 a los 18 años. (p. 55).

Así mismo encontramos que los problemas de estructuras multiplicativas representan para los estudiantes una notoria dificultad a la hora resolver un problema, no saben cómo identificar los datos, no analizan, ni alcanzan a comprender lo que les pide el problema, no entienden que pasos deben seguir para aplicar una fórmula o un proceso que los lleve a obtener el resultado correcto, a su vez tampoco logran representar un producto multiplicativo en un contexto donde puedan encontrar una relación de expresión gráfica de dicho resultado. A la vez, Vergnaud (1991) afirma que:

Se pueden distinguir dos grandes categorías de relaciones multiplicativas... La más importante de ellas, que se utiliza para la introducción de la multiplicación en la escuela primaria y que forma la trama de la gran mayoría de los problemas de tipo multiplicativo, es una relación cuaternaria y no una relación ternaria; por ello no está bien representada en la escritura habitual de la multiplicación: $a \times b = c$, ya que dicha escritura no comporta más que tres términos... (p. 197).

La resolución de problemas relacionados a las estructuras multiplicativas es para los estudiantes una dificultad notoria, en razón a esto es necesario realizar su estudio, para conocer las falencias y problemas. Al respecto, Vergnaud (1983) propone el estudio de la estructura multiplicativa y en ella ubica problemas diferenciados en función de las

exigencias que su solución plantea a cualquiera que los resuelva correctamente. Para trabajar la multiplicación desde el contexto de la resolución de problemas:

Vergnaud (1983) ha abordado las relaciones y operaciones y otros conceptos, creando la noción de campo conceptual: —un conjunto de problemas y situaciones para cuyo tratamiento resulta necesario utilizar conceptos procedimientos y representaciones de diferente tipo estrechamente interconectados. (p. 127)

Por consiguiente, es indispensable que el estudiante conozca la multiplicación y toda su estructura, el concepto, sus propiedades y diferentes formas como se puede relacionar la multiplicación en un contexto para aplicarlos como un producto de valores que permitan relacionar diversos datos.

Sin embargo es importante tener en cuenta que el pensamiento multiplicativo según Jacob y Willis (2003) no se puede generalizar de una manera simple desde el pensamiento aditivo, porque el pensamiento aditivo no es suficiente para que los niños progresen matemáticamente, razón por la cual se hace necesario explorar las mejores opciones para que los niños no solo aprendan sino que generen habilidades de pensamiento multiplicativo. Al respecto, Bryant et al., (2009) afirman que los primeros pasos de los niños en el razonamiento multiplicativo siguen directamente de sus experiencias en razonamiento aditivo, pero la continuidad entre los dos tipos de razonamiento lleva a quien aprende a cometer graves errores en las tareas multiplicativas, por lo tanto, se requiere que los docentes realmente reconozcan la diferencia entre lo aditivo y lo multiplicativo para que los estudiantes logren avanzar de un pensamiento a otro. Desde lo planteado anteriormente, se puede establecer que las estructuras multiplicativas no son solo un conjunto de diversas operaciones aritméticas que le enseñan a los niños después de haberle enseñado las estructuras aditivas, ya que, el pensamiento multiplicativo es mucho más que una forma rápida de hacer adiciones repetidas (Van Dooren, De Bock y Verschaffel, 2010).

Así mismo se reconoce que para llegar a comprender las estructuras multiplicativas, se necesita mucho más conocer las estructuras aditivas y relacionarlas con las multiplicativas por repetición de sumas iguales.

Con relación al pensamiento multiplicativo, se define como la capacidad de una persona para resolver problemas, empleando las propiedades de la multiplicación o la división en diversas situaciones de la vida cotidiana (Wright, 2011), y para ello, se pueden utilizar una serie de estrategias, como una agrupación convencional, las sumas repetidas, o de sumandos iguales, también el modelado de figuras con una matriz rectangular con rejillas iguales, que conduzcan al concepto de área. De esta manera, las estrategias se construyen sobre esquemas de múltiplos y factores, agrupamientos, propiedades de las operaciones y algoritmos.

De igual manera, al entender la multiplicación como una agrupación convencional, se puede expresar por medio de un ejemplo, a través de una figura icónica que representa un grupo, la figura puede simbolizar cualquier cantidad establecida, y a su vez, en esta misma convención se logran establecer otras figuras contenidas en ella, o que la contengan; como el caso de los billetes que se utilizan en un país determinado, los cuales pueden funcionar como un sistema numérico en particular, donde un solo símbolo puede representar cierta cantidad determinada convencionalmente de acuerdo con el sistema económico del país. La figura 1 muestra el ejemplo de un billete de (\$20.000) veinte mil pesos colombianos.

Figura 1. Billetes de veinte mil pesos.



Este billete también se puede representar con otros billetes de distintas denominaciones, lo que se menciona de manera tradicional como cambiar el billete por sencillos, es decir, expresarlo en otras representaciones de éste. Lo anterior se logra a través de la utilización de sumas repetitivas con 4 billetes de 5.000, o sea $5000 + 5000 + 5000 + 5000$, también con dos billetes de 10.000: $10.000 + 10.000$, a su vez en 10 billetes de 2.000 así: $2000 + 2000 + 2000 + 2000 + 2000 + 2000 + 2000 + 2000 + 2.000 + 2000$, o con una combinación de billetes de una denominación de mil pesos colombianos, todas estas implican multiplicaciones con sumas repetitivas de representaciones figúrales convencionales, que representan una moneda.

Figura 2. Billetes colombianos de varias denominaciones.



Billete de dos mil pesos - Colombia



Billete de cinco mil pesos - Colombia



Billete de diez mil pesos - Colombia



Billete de veinte mil pesos - Colombia



Billete de cincuenta mil pesos - Colombia



Billete de cien mil pesos - Colombia

Teniendo en cuenta que la multiplicación se puede desarrollar a través de sumas repetidas o de sumandos iguales, se aplica de la siguiente forma, ejemplo: 7×5 es igual a decir $7 + 7 + 7 + 7 + 7$, lo que es equivalente a 35, de ahí que es de relevante que los estudiantes logren entender la relación que existe entre la suma y la multiplicación, ya que, al multiplicar 7×5 , equivale a sumar 5 veces el 7, pero a su vez es equivalente a sumar 5 veces el 7, lo que

lleva también a los estudiantes a reflexionar sobre los procesos matemáticos desarrollados y a descubrir algunas propiedades de la multiplicación como la conmutativa.

6 METODOLOGÍA

6.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Teniendo en cuenta el planteamiento del problema, el tipo de investigación cualitativa y de alcance descriptivo, porque pretende describir los obstáculos que presentan los estudiantes en la resolución de problemas para diseñar una unidad didáctica que pueda servir para el fortalecimiento del aprendizaje de las estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas en diversos contextos; es decir, se desarrollan las diferentes actividades escolares investigativas desde las condiciones que ya conocen los estudiantes, esto para no generar desubicación y adquisición de contenidos sin significado; lo anterior, orientado a la comprensión de los contextos que rodean las situaciones de cada uno de los sujetos a investigar y de los cuales se busca interpretar la realidad (Guba y Lincoln, 2002).

De igual manera, la investigación cualitativa estudia realidades a partir una estructura especial captada desde una perspectiva interna del sujeto en estudio, la cual respeta la noción de la interacción de las personas con el contexto local y se guía por áreas o temas significativos en busca de una solución pertinente (Rojas, 2019). Al realizar una investigación de manera contextualizada permite puntualizar en dos aspectos: el primero, tiene que ver con la comprensión de la problemática que se presenta en el grupo o población que se está investigando, esto se da gracias a la exploración previa o diagnóstico de la población seleccionada. El segundo aspecto, se relaciona en la planeación y organización de las acciones a implementar de acuerdo con la problemática identificada, pues al hacerlo desde las condiciones propias del contexto y de las necesidades de los estudiantes, se está aportando a la construcción de saberes significativos.

Es así, que el tipo de estudio planteado para la presente investigación es descriptivo, el cual según Hernández *et al.* (2004), busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice y a su vez describir tendencias de un grupo o población. En coherencia con ello y con los objetivos del presente trabajo se asume esta postura, que en palabras de estos mismos autores, es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

6.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

El estudio investigativo se llevó a cabo en la Institución Educativa Rural Simón Bolívar, Inspección de La Unión Peneya del municipio de La Montañita, departamento del Caquetá. La institución educativa se encuentra ubicada en zona rural de difícil acceso a 57 kilómetros de la cabecera municipal, se ubica aproximadamente a 2 horas de la zona urbana más cercana.

La Institución Educativa desarrolla el modelo pedagógico constructivista; que proporciona a sus estudiantes herramientas para que desarrollen la capacidad de aprender a construir sus propios conocimientos y además, puedan vincularlos con el medio que los rodea. La Institución está conformada por una sede principal en la que se atienden los estudiantes de básica y media, otras tres sedes especialmente para preescolar y primaria, las cuales acogen una población aproximada de 443 estudiantes distribuidos entre preescolar, básica completa y media; la mayoría de la población es perteneciente a zonas rurales y perteneciente a los estratos 0 y 1; el sustento económico de la mayoría de los hogares de los estudiantes está basado en la ganadería, el comercio informal y la agricultura en pequeña escala; hay dificultades relacionadas al transporte por ser una Inspección rural alejada del casco urbano, por lo que el acceso de diferentes artículos del hogar, alimenticios o de herramientas para el campo, son difíciles de conseguir o se tardan en llegar a esta zona. Además, la comunicación en algunos momentos suele ser compleja debido a que la señal móvil o de conexión a internet es inestable. El grado tercero A, a quienes estuvo dirigida esta investigación, está conformado por dieciséis (16) estudiantes, niños y niñas cuyas edades oscilan entre los siete (7) y nueve (9) años de edad, la mayor parte de procedencia campesina; con muchas características diferentes desde sus núcleos familiares, sus creencias y sus intereses, pero con un punto en común entre la gran mayoría: la apatía hacia las matemáticas.

6.3 UNIDAD DE TRABAJO

La presente investigación se realizó con la participación del grado 3ºA de primaria de la I.E.R. Simón Bolívar, este grupo lo constituye 16 estudiantes; para los criterios de selección de los estudiantes se consideró lo siguiente: una de las principales razones es el número de

niños de este grado, al ser un grupo relativamente pequeño, se pudo realizar el estudio con todos los educandos; adicional a ello, otros criterios que se relacionaron fue el nivel de participación y que fuese un grado heterogéneo conformado por niños y niñas y, con distintos ritmos de aprendizaje.

Se implementó una prueba diagnóstica con el fin de identificar las dificultades que presentan los estudiantes para resolver problemas que pueda dar elementos para el diseño de la unidad didáctica.

Para el análisis de la información se tomó como referencia las evidencias registradas en la prueba diagnóstica, se recolectaron los datos de los dieciséis estudiantes del grado tercero A, teniendo en cuenta la disposición de cada uno de los alumnos y sus acudientes para participar en la investigación y los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados. Estos estudiantes se identificaron como E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16.

Con base a las dificultades encontradas se diseñó la unidad didáctica, la cual se planteó en tres momentos: Ubicación, Desubicación y Reenfoque. Para dicha proceso de organización y planeación de la unidad didáctica se adoptó la metodología de resolución de problemas desde la heurística de Miguel de Guzmán en los procesos de aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

6.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Teniendo en cuenta las consideraciones éticas pertinentes para toda investigación y especialmente el presente estudio se desarrolló con menores de edad, se cuenta con el consentimiento de la Institución, padres de familia y alumnos participantes. Por ello, en el Anexo 1 se presenta el consentimiento firmado por padres de familia y estudiantes que hacen parte de este proceso, en el cual se especifica sobre el objetivo de la investigación y la manera en que fue manejada la información.

6.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

Tal como se mencionó en la Unidad de trabajo, para lograr los objetivos trazados en la presente investigación se trabajó con estudiantes del grado tercero de la I.E.R Simón Bolívar. Se tuvo en cuenta para el análisis, las evidencias registradas en la prueba diagnóstica y la triangulación teórica para contrarrestar ideas y así ampliar la comprensión de las respuestas dadas por los estudiantes.

De modo que, para la interpretación y consolidación de los resultados obtenidos a través de las actividades implementadas en la prueba diagnóstica; se sistematizó la información a partir de dos ejes de análisis y/o dos categorías: La Resolución de problemas basada en la concepción heurística De Guzmán y el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, cada una de ellas con sus respectivas subcategorías e indicadores expuestas en la tabla 1.

Tabla 1. Categoría, subcategoría e indicadores.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES
Resolución de Problemas	Familiarización con el problema	Comprensión de lo planteado
	Búsqueda de estrategias	Explorar posibles soluciones para resolver el problema.
	Desarrollo de la estrategia	Ejecutar la estrategia más adecuada para dar solución al problema expuesto.
	Revisión del proceso	Revisar que los pasos implementados fueron los correctos.
Aprendizaje de la Estructura Multiplicativa	Pasos para la apropiación de la multiplicación	Identifica el enfoque del problema y datos relevantes desde el concepto de multiplicación de números naturales.
		Reconoce el proceso que se debe llevar a cabo para resolver el problema con estructura multiplicativa.
		Selecciona y usa estrategias para resolver problemas relacionados a las estructuras multiplicativas.
		Plantea una posible manera para resolver problemas relacionados con las estructuras multiplicativas.

Fuente: elaboración propia.

6.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para llevar a cabo el desarrollo de la investigación y dar respuesta a la pregunta problema, se diseñó una unidad didáctica en la cual se planteó una prueba diagnóstica para la recolección de la información. En favor de ello se consideran los siguientes instrumentos.

6.6.1 Prueba Diagnóstica.

Se construyó una prueba diagnóstica, donde a través del planteamiento de situaciones problema se pretende identificar cual es la forma como los estudiantes solucionan situaciones problemas que involucran las estructuras multiplicativas, por tal razón las actividades están diseñadas de manera que permitan visualizar en un primer momento si los estudiantes logran aproximarse al proceso de resolución de problemas a través de una heurística.

6.7 UNIDAD DIDÁCTICA

A partir del análisis que se realizó a la información recolectada a través de la prueba diagnóstica, se deriva el diseño de la unidad didáctica, ya que “es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad” (Ospina y García Oyola, 2019, p. 63).

El tiempo para el que está planeada la unidad didáctica es de 4 semanas, con una intensidad de 4 horas semanales. En el caso del momento de ubicación se llevó a cabo durante una semana mediante la intervención con la prueba diagnóstica y con base en las dificultades encontradas se diseñó una unidad didáctica que se deja proyectada para que otras personas la tomen como base para una futura implementación con una duración posible de tres semanas. Es de resaltar, que los elementos de la unidad didáctica se enfocaron en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas, por lo que se organizó en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque, los cuales se explican a continuación:

6.7.1 Momento de Ubicación.

Para este momento, se formuló una actividad en la cual se identifiquen los procesos que llevan a cabo los estudiantes del grado tercero de primaria de La I.E.R Simón Bolívar cuando se enfrentan a resolver una situación problema. Para esto, se plantearon situaciones con estructuras multiplicativas, representadas a partir de unas actividades orientadas a la interpretación del problema, con el fin de conocer sobre los conceptos iniciales que tienen los estudiantes.

6.7.2 Momento de Desubicación.

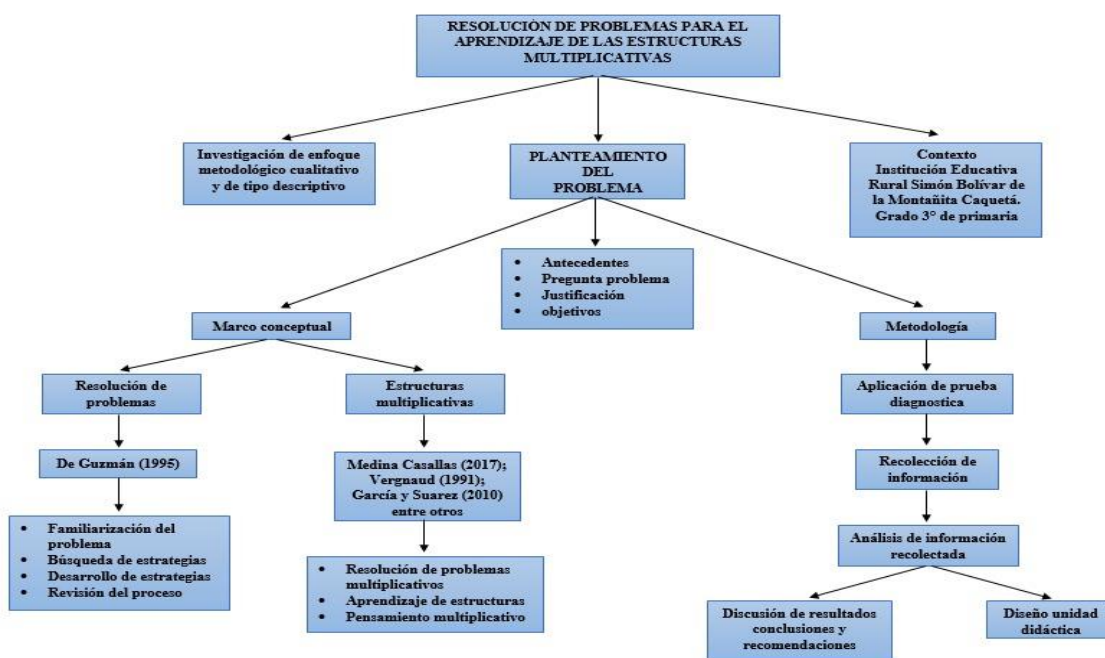
A partir de los hallazgos encontrados en el análisis del momento diagnóstico, se procedió con el diseño de la unidad didáctica con sus respectivas actividades que posibiliten la resolución de situaciones problema que involucren estructuras multiplicativas, teniendo presente la heurística propuesta por Miguel de Guzmán.

6.7.3 Momento de Reenfoque.

Para este momento se diseñaron actividades que sirven de referente para otros investigadores y que puedan ser usados, dado que se apoya de la heurística De Guzmán (2007) para el favorecimiento en los estudiantes de los procesos de resolución de problemas, esto, con el propósito de dejar un plan de trabajo para atender la problemática de la estructuras multiplicativas a partir de la resolución de problemas.

6.8 DISEÑO METODOLÓGICO

Figura 3. Diseño metodológico de la investigación.



Fuente: elaboración propia.

6.9 PLAN DE ANÁLISIS

El análisis se hizo atendiendo a las categorías iniciales y siguiendo el proceso metodológico de la heurística de Miguel De Guzmán (2007) que se conforma de cuatro fases que son la familiarización con el problema, la búsqueda de estrategias, el desarrollo de estrategias y la revisión del proceso. En coherencia con la metodología utilizada durante todo el proceso, la presente investigación se consolidó a partir de los datos recolectados a través de la prueba diagnóstica y de una dialéctica establecida con los planteamientos realizados por autores como Medina (2017) y De Guzmán (2007), entre otros.

Dicha dialéctica facilitó el análisis de las categorías de investigación, mediante las cuales se buscó dar respuesta a la pregunta ¿Qué características se destacan en la manera como los estudiantes resuelven situaciones problemas relacionadas con estructuras multiplicativas?, y ¿Qué aportes ofrece la resolución de problemas en los procesos de aprendizaje de las estructuras multiplicativas en estudiantes de grado tercero de la I.E.R. Simón Bolívar del municipio de La Montañita Caquetá?

En coherencia con lo anterior, el análisis se realizó tomando como punto de partida la prueba diagnóstica donde se caracterizó la manera cómo los estudiantes del grado tercero resuelven problemas que involucran estructuras multiplicativas. Y con base en los resultados se diseñó una Unidad Didáctica que consta de tres momentos: Momento de Ubicación mediante el cual los estudiantes hicieron un primer acercamiento a las situaciones planteadas y que sirvió como fuente de exploración de los saberes previos; el momento de Desubicación mediante el cual se buscó dejar una serie de procedimientos con estrategias para la construcción del conocimiento a través de la resolución de problemas, planteadas desde la heurística de Miguel de Guzmán y teniendo en cuenta lo planteado por Medina (2017), el tipo de tareas que favorecen el aprendizaje de las estructuras multiplicativas; y finalmente, el momento de Reenfoco donde los estudiantes se enfrenten a la solución de situaciones problema que involucran estructuras multiplicativas y la forma en que éste favorece el aprendizaje y los procesos de pensamiento matemático.

7 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con el propósito de validar la información y establecer las posibles oportunidades de mejora en el grado Tercero de la institución educativa Rural Simón Bolívar, se implementó una prueba diagnóstica que permitió identificar algunas necesidades de aprendizaje en lo relacionado con la caracterización del estado actual de las estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas y ésta constituyó la base para el diseño de la unidad didáctica que quedó planteada como posible alternativa de solución.

7.1 CARACTERIZACIÓN INICIAL

El momento de ubicación, contenía un problema y éste a su vez se subdividió en cuatro retos y durante su desarrollo se logró identificar la forma en que los estudiantes abordaron las situaciones y dieron respuesta a los retos planteados, resaltando las expresiones dadas, tal como se evidencia más adelante. El proceso de análisis y sistematización del diagnóstico se realizó teniendo en cuenta las categorías del estudio desde la heurística de Miguel de Guzmán (2007): familiarización con el problema, búsqueda de estrategias, desarrollo de la estrategia y revisión del proceso, lo cual permitió puntualizar las dificultades de los estudiantes frente a las estructuras multiplicativas.

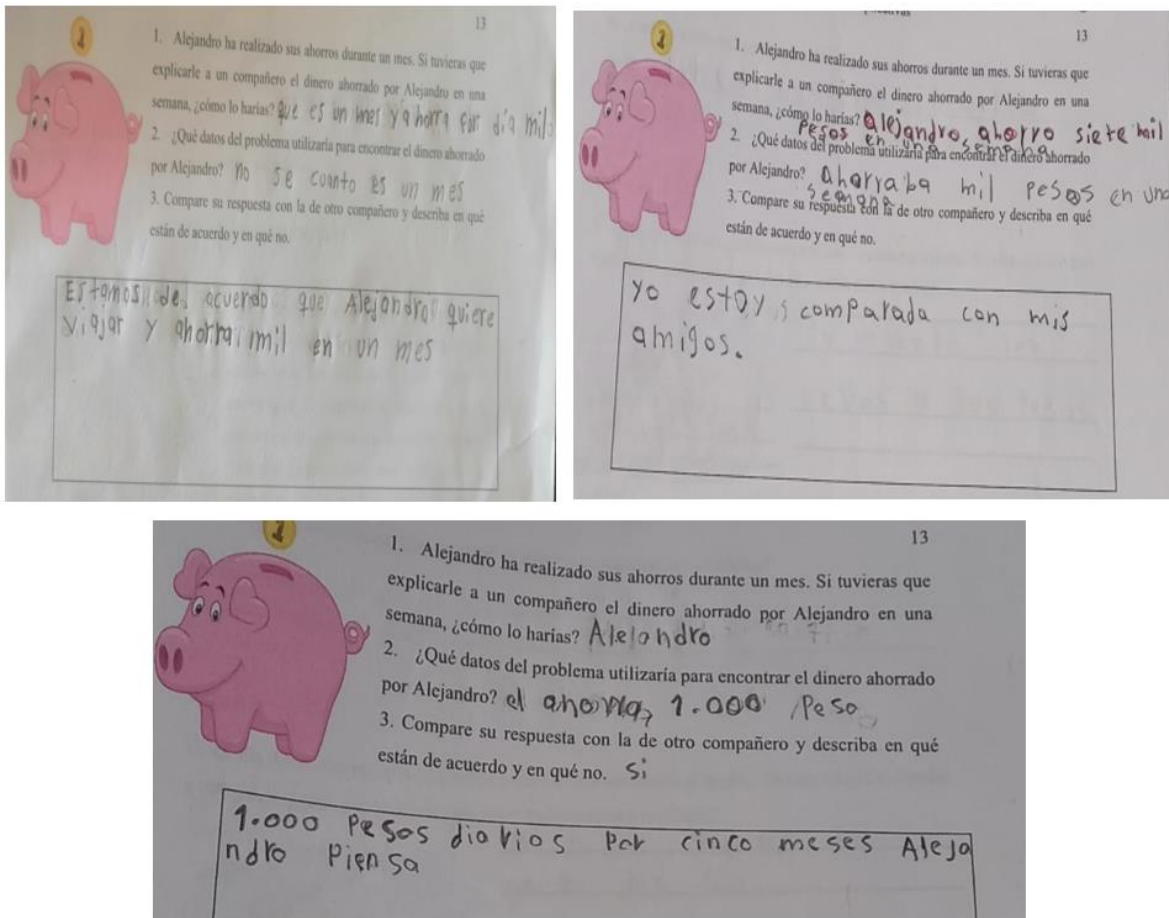
7.1.1 Familiarización con el Problema.

La categoría de familiarización con el problema evalúa la capacidad que poseen los estudiantes para comprender la situación planteada, que tengan claros los elementos que componen el problema, seleccionando la información y los datos que le pueden servir tomándose el tiempo que considere necesario. En ese orden de ideas, esta categoría tiene la intención de indagar si se entiende lo que allí se expresa, estableciendo los elementos que intervienen y actuando con tranquilidad, sin apresurarse para enfrentar la situación.

De manera que, a partir de la participación de los estudiantes en la resolución del problema que contenía cuatro retos de estructuras multiplicativas, se logró identificar la forma en que los estudiantes afrontaron las situaciones y dieron respuesta a las preguntas planteadas, resaltando las respuestas tal como se evidencia a continuación.

En la primera situación, se presentó el reto 1 “El ahorro de Alejandro” y se preguntó a los estudiantes sobre cómo explicarían el dinero ahorrado en una semana, cuáles habían sido los datos que utilizaron y posteriormente se brindó un espacio de intercambio del trabajo desarrollado para que compartieran y compararan las respuestas encontradas con otros compañeros. Frente a esto, se tomaron como referentes a los estudiantes E1, E2 y E4 que expresaron las siguientes respuestas:

Figura 4. Respuestas E1, E2 y E4 respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

Con estas respuestas se puede evidenciar que no hubo comprensión del fenómeno descrito en la situación debido a que, los estudiantes no establecieron con claridad la relación entre los datos, puesto que el E1 y E4 no dieron una respuesta clara frente a cómo explicarían a un compañero el dinero ahorrado por Alejandro y en el caso del E1 da una información

equivocada al tomar como base un mes, cuando en realidad la información corresponde a una semana; es decir, no comprenden los datos que están dentro del reto y en sus respuestas es claro que hablan de dineros ahorrados pero omitiendo la palabra semana que representa siete días, cuando en realidad se indagaba cómo saber el ahorro de una semana.

Por su parte, los estudiantes E2 y E4 escribieron sólo uno de los datos que deben usar para poder explicar el dinero ahorrado por Alejandro, aludiendo que era un mes y denota que no entendieron, debido a que esa información no era relevante puesto que se pedía encontrar o plantear una cantidad de acuerdo con el total de días de una semana, es decir, se debía responder tomando como base siete días, enunciaciones que dan cuenta de que la resolución de problemas exige una lectura comprensiva y la relación entre los datos involucrados en éste, pues realmente en el problema se hace mención a una semana y el valor depositado era de mil pesos por día.

Al respecto, se puede deducir que los estudiantes no comprendieron lo planteado en el problema, porque no identificaron ni establecieron las relaciones existentes entre la cantidad de dinero ahorrado y los días involucradas en éste, y ello se considera importante dado que es el primer paso para iniciar un proceso de interiorización de la multiplicación desde la resolución de problemas; proceso que para Guzmán (2007) requiere la búsqueda de la información necesaria para encontrar más adelante la solución, donde es necesario tener bien claro los elementos y datos que intervienen en el problema, el punto de partida y lo que se quiere lograr al resolverlo. De modo que, para que exista una verdadera familiarización con el problema, es necesario que el estudiante tenga claro cuáles son los datos que éste le brinda y cómo pueden ayudarlo en la solución. La poca familiarización con la situación problema se evidencia también en las respuestas dadas a la pregunta:

“ ¿Qué datos del problema utilizaría para encontrar el dinero ahorrado por Alejandro?”

E2: Ahorraba mil pesos en una semana

E5: Él ahorro 1.000 pesos

E6: Profe, no sé qué es un mes

La pregunta que abordaba el reconocimiento de los datos se hizo porque se esperaba que los estudiantes pudieran comprender el problema, estableciendo la creciente de dinero durante los cinco días de la semana propuestos en el reto; por lo tanto, era necesario que identificaran en el primer momento cuáles eran relevantes y qué papel o importancia tenían dentro de la situación y como se evidenció, no se logró, porque los estudiantes no tienen claro que las semanas están conformadas por meses y que la variante que se resaltaban era los siete días de ahorro y el valor ahorrado durante el primer día, lo que hace variar la cantidad de dinero ahorrado, y era importante leer razonadamente lo que se pedía.

Lo anterior indica que los estudiantes E2, E5 y E6, al tratar de encontrar los datos que iban a utilizar para dar solución a la pregunta planteada si bien usaron los valores dados en la situación inicial, no establecieron correctamente el valor que crecía durante cada día con el ahorro existente. En el caso de E2 tomó en cuenta el valor del ahorro por día como un dato fijo por semana, razón por la cual no pudo establecer el ahorro durante siete días; para el caso de E5 sólo tomó el valor de mil pesos como referente y por ello, no dio respuesta a la pregunta; y en el caso de E7, manifiesta el no saber qué es un mes reafirmando que no sabe cuántos días eran; es decir, no comprendió que los datos eran mil pesos y que el ahorro se planteó durante una semana, lo cual es equivalente a siete días y esto es un dato que no infirieron o desconocen y que no posibilitó que pudieran darle solución al reto 1, lo que indica que los estudiantes no identificaron los datos reales del reto y se ubicaron en el problema inicial.

Ahora bien, referente a la familiarización con el reto #2 se les planteó a los estudiantes que el mismo Alejandro un día había recogido 50 huevos y decidió ir a venderlos. Si cada huevo lo vendió a \$800 pesos. ¿Qué se debe hacer para saber cuánto dinero recolectó? Ante ello, la respuesta del E4, E5, E10, E11 y E12 fueron:

E3: “Podría contar o sumar pero debemos resolver el problema”

E4: “Sumar cuánto dinero ganó Alejandro vendiendo los huevos a 800 pesos en un día”

E5: “Sumar cuánta plata ganó Alejandro y entonces ahí el recolectó mucho dinero para irse donde el abuelo”

E10: “Alejandro vendió muchos huevos”

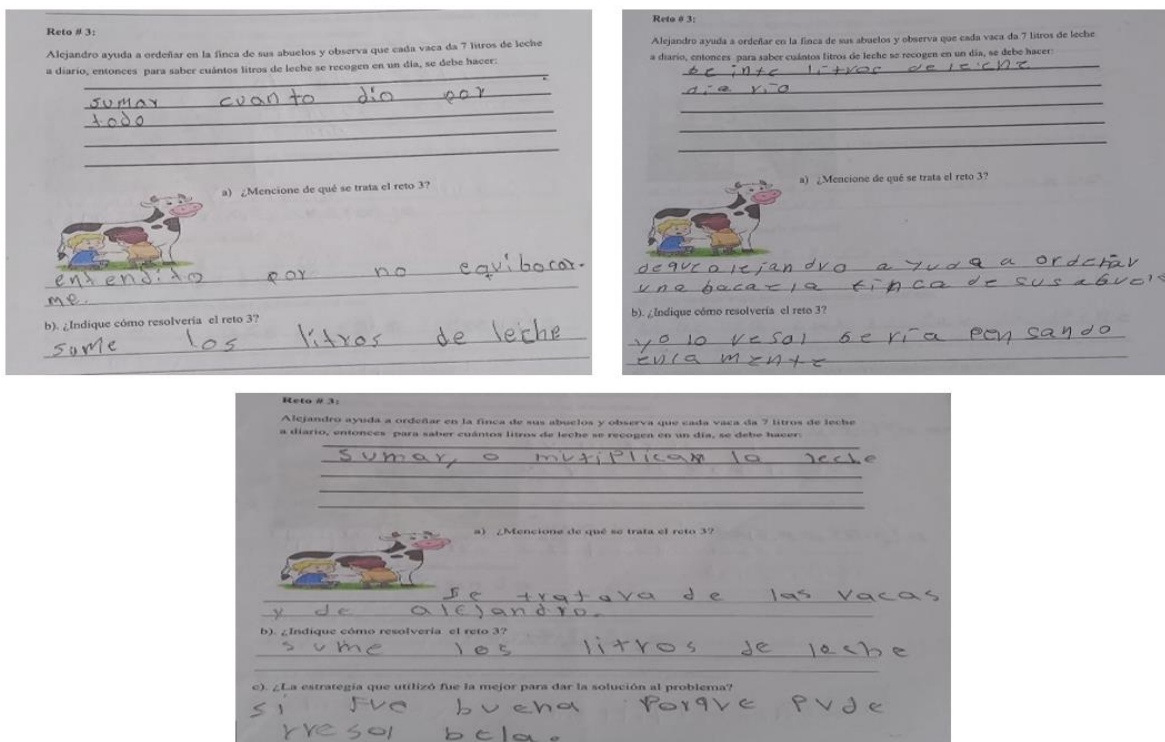
E11: “Sumando los huevos a 800 pesos”

E12: “Alejandro recolectó 28 huevos en una semana”

En este caso, el estudiante E3 para familiarizarse con el problema se adelanta a proponer la estrategia de conteo donde muy seguramente va a contar el valor de cada huevo (800 pesos) y lo sumaría varias veces; sin embargo, no clarifica cuántas veces lo va a contar, pero de esta manera va a llegar al número proporcionado y así ofrecer una solución. A su vez, E4, E5 y E11 en sus respuestas muestran que hablan de la estrategia de multiplicación como suma sucesiva de cantidades iguales donde los estudiantes suman el valor de cada huevo tantas veces como indica el problema hasta llegar a una respuesta del dato que se indaga. Por su parte, el E10 no logra claridad frente a cómo lo haría e incluso se remiten a decir que vendió muchos huevos sin establecer una cantidad fija y E12 no se ha detenido a conocer los datos que da el problema y aquellos que solicitan hallar porque menciona que se recolectaron 28 huevos en una semana sin explicitar la manera en cómo llegó a obtener esa solución, es decir, de manera apresurada da una respuesta sin analizar los datos que necesita.

En lo concerniente al reto #3, a los estudiantes se les planteó la situación de que Alejandro ayudaba a ordeñar en la finca de sus abuelos y que él observaba que cada vaca daba 7 litros de leche diario, entonces se les indagó acerca de lo que debían hacer para saber cuántos litros de leche recogían en un día. De acuerdo con las preguntas presentadas, los estudiantes expresaron las siguientes respuestas del E9, E13 y E 14:

Figura 5. Respuesta E9, E13 y E14 respectivamente..



Fuente: elaboración propia.

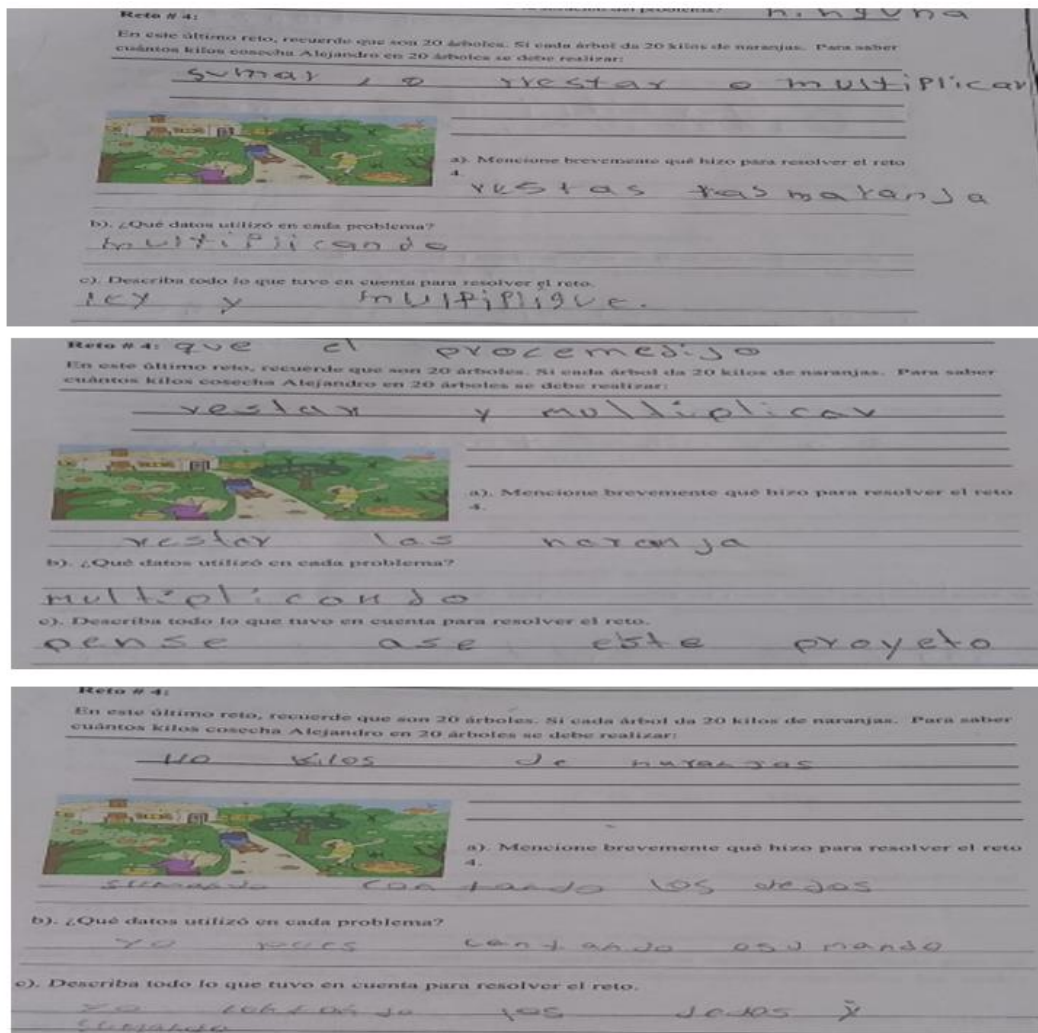
Al respecto frente a qué se debe hacer con el reto el E9 manifestó: “sumar cuánto dinero dio por todo”, a su vez el E13 indicó: “veinte litros de leche diario” y E14 dijo: “sumar o multiplicar la leche”.

Para ampliar y poder evidenciar la comprensión de los estudiantes con respecto al reto tres, se presentaron dos interrogantes más situados en ¿mencione de qué se trata el reto? e ¿indique cómo lo resolvería? En ese sentido, las respuestas de los estudiantes E9, E13 y E14 dan cuenta de que se realizó un acercamiento en la lectura del reto presentado, pero la comprensión desde lo que escribieron no es evidente por cuanto el E9 dijo “entendiendome por no equivocarme”, E13 expresó “de que Alejandro ayuda a ordeñar una vaca en la finca de su abuelo” y el E14 afirmó “se trata de las vacas y de Alejandro” ” y se notó que no identificaron datos relevantes ni establecieron relaciones entre los datos del problema; no obstante, no destacan que son 10 de vacas que estaba desatacado en el problema inicial y que cada vaca da siete litros; es decir, omitieron datos y estos son necesarios para

establecer relaciones para entender el crecimiento o la estructura de multiplicación simple que está presente en este proceso.

Finalmente, en lo correspondiente al reto #4 se pudo evidenciar que los estudiantes no se familiarizaron con el problema planteado en el cual se pedía que ellos recordaran que eran 20 árboles de la finca del abuelo de Alejandro y que cada árbol daba 20 kilos de naranja. Entonces, se preguntó qué se debía realizar para saber cuántos kilos de cosecha Alejandro en 20 árboles. Al respecto, los estudiantes E5, E9 y E12 escribieron:

Figura 6. Respuestas de E5, E9 y E12.



Fuente: elaboración propia.

En esta se halló que los estudiantes plantearon las operaciones que utilizarían para encontrar la solución al reto número cuatro y el E5 refirió “sumar o restar o multiplicar”, por su parte el E9 señaló “restar o multiplicar” y el E12 indicó “40 kilos de naranja”. Se evidencia que los estudiantes no tienen claro lo que deben hacer puesto que referenciaron varias operaciones matemáticas sin tener claro lo que van a hacer. Como dice De Guzmán (2007) al no existir familiarización con el problema los estudiantes lo leen pero no lo comprenden y esto ocurre porque no extraen los datos que le brinda la situación, ni tienen referenciada la información que se les pide hallar y se pasan de inmediato a plantear una respuesta apresurada sin saber si es coherente con lo solicitado como el caso del E12 que sumó dos veces el 20 y estableció que eran 40 kilos de naranja cuando en realidad no es este el proceso que se debe desarrollar.

Al respecto, Ivars y Fernández (2016) plantean que el uso prioritario de los algoritmos en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ciclo escolar de primero a tercer grado hace que los estudiantes vayan vinculando y usen estrategias aditivas incorrectas y a la aparición del uso incorrecto del algoritmo inverso (resta). Es decir que cuando se coloca mayor énfasis sobre los procedimientos (el algoritmo) puede llevar a algunos estudiantes de primaria a no centrar su atención sobre la relación entre las cantidades en las situaciones para determinar la adecuación del uso del algoritmo y por ello no se familiarizan con los datos que da un problema matemático ni aquellos que solicita cuando se aborda la resolución de problemas.

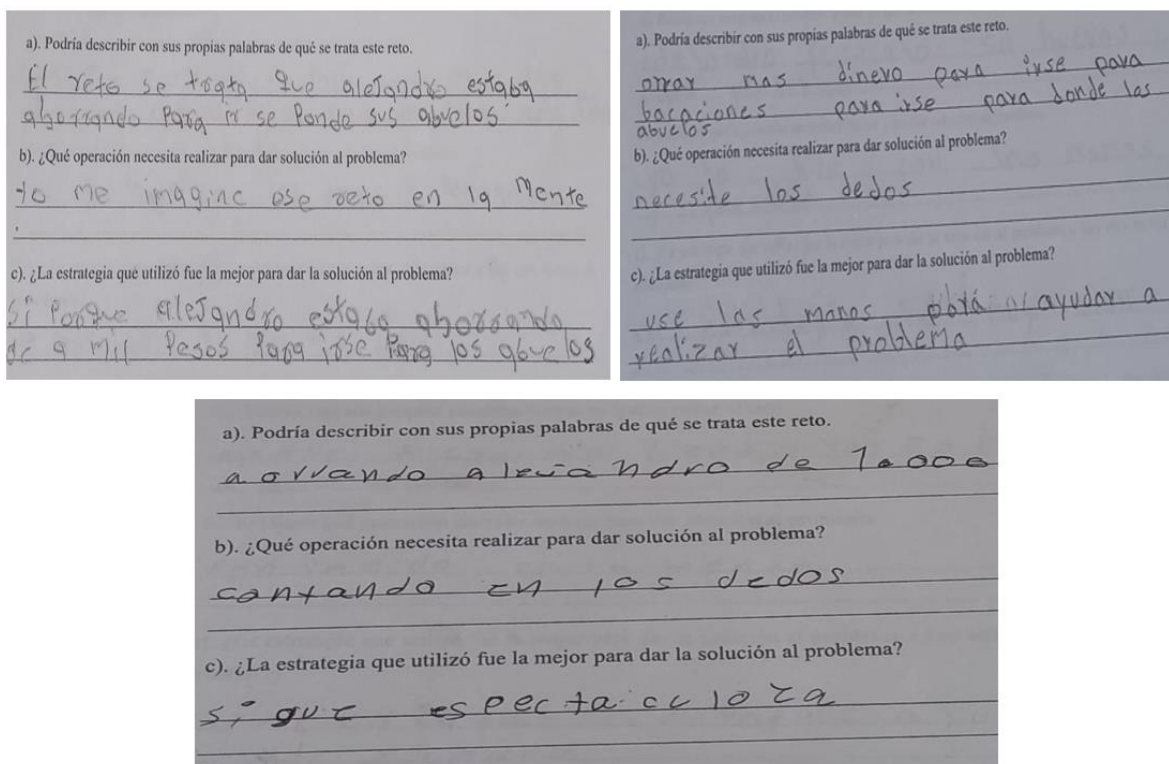
7.1.2 Búsqueda de Estrategias.

Para el caso de esta investigación, la categoría de búsqueda de estrategias es considerada como la capacidad de los estudiantes para pensar ideas sobre cómo proceder después de haber comprendido el problema. Así que, se debe evidenciar la utilización de diferentes datos para poder contestar las preguntas de cada reto, describiendo o mostrando los pasos que debe hacer para solucionarlo, experimentando, haciendo modelaciones con esquemas o figuras que le permitan pensar la operación matemática que necesita realizar para encontrar la posible solución al problema.

Frente a esta categoría se halló que los estudiantes en el reto número uno no muestran el proceso o el camino que van a llevar a cabo para resolver el problema con estructura multiplicativa y en cambio de manera apresurada establecen la solución, realizando operaciones matemáticas mentales (en la cabeza) donde se evidencian estrategias como la de suma, la multiplicación de algoritmos o de respuestas en blanco, pero no se observó que el estudiantes hayan usado otras estrategias como el de agrupamiento en donde formara grupos con el mismo número de elementos, tampoco se evidenció el uso de la estrategia de multiplicación como suma de sumandos iguales, en donde se suma el mismo número varias veces para entender la situación.

Prueba de ello, está en la pregunta “¿Podría describir con sus propias palabras de qué se trata el reto?”, donde se destacan las respuestas de los estudiantes E6, E9 y E11 quienes se atrevieron a escribir de lo que se trataba el reto número 1, aunque se evidencia poca comprensión y amplitud para comentar el mismo.

Figura 7. Respuestas E6, E9 y E11 respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

Con estas preguntas, el propósito era lograr que los estudiantes tuvieran la posibilidad de describir con sus propias palabras de qué se trataba el reto número uno y esto permitió reafirmar que los estudiantes no pudieron dar cuenta por escrito del proceso que debían hacer y esto es complejo porque no comprendieron el texto; es decir, que el atender un problema desde la parte matemática no se remite exclusivamente a implementar una operación para dar una respuesta inmediata, sino que amerita pensar detenidamente en momentos individuales y también colectivos para encontrar y orientar los procedimientos que se han de llevar a cabo para poder resolverlo y desde luego si se sabe que hacer la estrategia será más asertiva. Frente a ello, de acuerdo con Echenique (2006), como docentes de matemáticas más que enseñarles a resolver ejercicios con algoritmos, se trata de enseñarles a pensar matemáticamente desde la resolución de problemas; es decir, brindar oportunidades para que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones con estructuras multiplicativas y, que adquieran habilidades para pensar los propios problemas que serán las herramientas que les llevarán a poder solucionarlo de manera más efectiva.

Por consiguiente, los procesos de enseñanza y aprendizaje que orientan los docentes en la escuela frente al área de las matemáticas requiere ser abordado de tal manera que los estudiantes usen la modelación para que representen gráficamente el cómo lo harían para solucionar dicha situación. De ese modo, los estudiantes se dedican a pensar en los procedimientos, el paso a paso; a leer detenidamente los datos en vez de plantear una operación sin antes comprender a fondo lo que realmente se está orientando en el problema. Por ende, la lectura global del problema es fundamental, pero es más importante aún poder usar esa información y relacionarla con lo que sigue en adelante, puesto que tienen datos directos que se necesitan extraer y la lectura acompañada de la interacción con otros pares y con el docente posibilita ampliar y apropiarse dicho proceso.

De otra parte, referente a la pregunta qué operación matemática necesitó realizar para dar solución al problema; se encontró que los niños escribieron lo siguiente: E6 “Yo imaginé este reto en la mente”, a su vez el E9 indicó “necesité con en los dedos”, mientras que el E11 dijo “contando en los dedos”, así que se evidencia que acudieron a la suma y

apoyándose de sus dedos para poder dar una respuesta, destacando que usaron el cálculo mental. De esto se interpreta que, los estudiantes no emplearon estrategias de representación gráfica para resolver problemas de isomorfismo de medidas, pero si estrategias de conteo de manera incorrecta para dar respuesta y esto lleva a decir, que los procedimientos centrados en algoritmos impiden a los estudiantes desarrollar y fortalecer otras estrategias que ponen de manifiesto su comprensión de las relaciones entre las cantidades, llevándolos a aplicar estrategias incorrectas, como la estrategia aditiva. Además, el hecho de que los estudiantes usen las operaciones de sumar y multiplicar para resolver las situaciones problema no implica que vinculen el significado de la operación a la situación que esta operación modeliza.

De modo que, si en la escuela los docentes dedican sus clases exclusivamente a la aplicación del algoritmo de manera mecánica; esto se convierte en un impedimento para centrar la atención de los estudiantes en la relación entre las cantidades en las situaciones. Además, el uso del algoritmo es una de las estrategias incorrectas más comunes utilizadas en los problemas de estructura multiplicativa por parte de los estudiantes y se exaltan: la estrategia aditiva, uso de todos los números del enunciado y no fijarse en las palabras clave del enunciado; es decir, que uno de los errores más reiterativos entre los estudiantes es realizar una suma, cuando lo que se requiere es hacer una multiplicación. Por tanto, Fernández (2016), plantea que se debe dar cabida a la búsqueda de estrategias por parte de los estudiantes por cuanto les posibilita representar gráficamente las cantidades y establecer la relación existente entre las mismas para poder comprender la situación y posterior a ello, decidir la operación matemática que va a elegir para resolverlo.

Para profundizar sobre la búsqueda de estrategias en el reto #2 referente a la manera de proceder de los estudiantes, se planteó la pregunta: ¿podría con sus propias palabras contar en qué consiste el reto 2? Producto de esta, se obtuvieron las siguientes afirmaciones:

E3: Alejandro vendió todos los huevos a 800 y al pueblo” y “él los vendió todo los huevos 800 pesos y le compraron a 800”

E4: Consiste en leer y escribir” y “para bien”

E5: “El reto consistía en que Alejandro recolectó 50 huevos” y “pensar”

E10: “Alejandro recolectó 50 huevos para venderlos”

E11: En que Alejandro vendió los huevos a 800 pesos” y “pensando en la mente”

E12: “En Alejandro ser un buen granjero” y “de Alejandro ayudar a su familia”

Un aspecto que se resalta, es que los estudiantes E3 y E11 se limitan a repetir literalmente lo que dice el reto número dos en cuanto a que se vendió el huevo a ochocientos pesos y el E3 agrega los vendió todos al precio que fijó, pero no se demuestra una representación gráfica en donde el estudiante represente lo que comprendió. Entre tanto, los estudiante E5 y E10 coinciden en que el reto número 2 consistía en que Alejandro recolectó 50 huevos pero no referenció el precio de cada huevo que es muy importante para entender y pensar alternativas para dar una posible solución al problema. Mientras que, E4 y E12 destacan que consiste en leer y escribir bien y que Alejandro quiere ser un buen granjero, lo cual deja en evidencia que no identificaron los datos que da el problema, no tiene claro los datos que pide y menos lo que deben hacer para resolverlo.

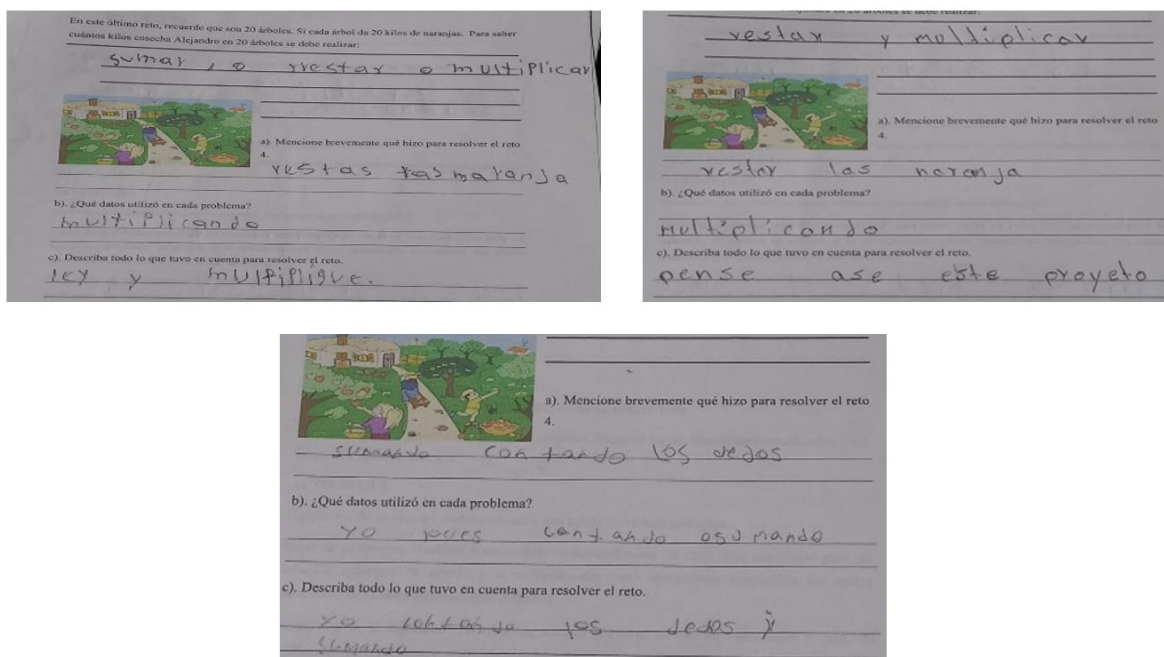
De esto, se analiza que los estudiantes plantean aún la suma como una de las posibilidades para proceder a resolver el problema, pero deben avanzar hacia la búsqueda de nuevas alternativas sobre cómo solucionarlo para agilizar la comprensión de este reto y se destaca que algunos no tienen claro qué es lo que van a realizar; se evidencia que en sus respuestas están planteando de manera literal lo dicho en el reto y no están pensando en otras alternativas que le posibiliten entender datos y su relevancia dentro del contexto del problema; o sea, no se están centrando en los datos suministrados y la relación entre ellos, tampoco hay una representación gráfica de lo que comprenden, no se evidencia la búsqueda ni implementación clara de estrategias; y ciertamente no hay una revisión del proceso que realizaron para reflexionar sobre la pertinencia, efectividad y validez de la respuesta encontrada.

De lo anterior, se puede decir que los estudiantes no están leyendo de manera comprensiva y crítica el reto, ni están teniendo en cuenta un paso a paso para dar solución al problema; o

sea, no implementan las fase de familiarización, búsqueda, desarrollo y revisión del proceso para proponer de manera creativa y expresiva, estrategias, métodos y criterios que permitan resolver problemas; si bien algunos evidencian estar familiarizados con el problema, la mayoría no están tomando en cuenta lo que se está indagando, al no buscar y seleccionar la información necesaria para solucionarlo, ni entendieron con exactitud los elementos que intervienen en éste; tampoco están buscando ni llevando a cabo diferentes estrategias; por lo tanto, eligen lo primero que viene a su mente sin detenerse a pensar si es la más apropiada o no; y finalmente no están haciendo procesos de pensamiento reflexivo para revisar si con las acciones llevadas a cabo se logró o no, dar una solución coherente con lo que se proyectaba en el reto dos.

Entre tanto, en los retos tres y cuatro se evidenció que los estudiantes no buscan diversas estrategias para resolver el problema y se limitan en hacer una lista de operaciones que podrían utilizar para dar solución al texto, evidenciando que la modelización gráfica está ausente tal como se muestra a continuación:

Figura 8. Respuestas E3, E6 y E9.



Fuente: elaboración propia.

Como se evidenció el E3 dice que va a restar y multiplicar las naranjas pero no dice cómo lo va hacer, mientras E6 agrega que va a sumar, restar o multiplicar y E9 manifestó que lo logró sumando y contando en los dedos, y es aquí cuando se nota que los estudiantes plantean el uso de diferentes algoritmos pero sin saber qué operación matemática le exige el problema.

Por lo antes mencionado, Blanco *et al.* (2015) plantea que la resolución de problemas es importante puesto que si se aborda siguiendo un paso a paso de manera consciente y entendiendo lo que se hace, se contribuye al desarrollo de habilidades en los estudiantes, entre ellos la comprensión lectora del problema matemático, la reflexión, el plantear hipótesis, verificarlas, pensar, seleccionar e implementar diversas estrategias de representación y también para darle solución, así como llevarlas a cabo, evaluarlas e intercambiar ideas con otros para comprobarlas y comunicar otras formas simples o complejas de desarrollarlas.

7.1.3 Desarrollo de la Estrategia.

En cuanto al desarrollo de la estrategia concerniente a la capacidad del estudiante para llevar a cabo las ideas que ha pensado en la fase de búsqueda de estrategias, es pertinente decir que aquí se da solución al problema, esquematizándolo y utilizando de forma correcta todos los datos, pero esta no es única ni fija por cuanto el estudiante puede volver su mirada hacia lo que ya hizo, utilizar nuevas ideas y actuar de manera flexible en caso de requerirlo.

En las respuestas de los estudiantes se evidenció que el desarrollo de su estrategia es un componente débil puesto que si no se familiarizaron de manera concreta y comprensible con el texto, difícilmente podrían pensar diferentes alternativas de solución al problema. Es claro que como los estudiantes no propusieron diversas estrategias, entonces se limitan a dar una respuesta rápida sin cerciorarse de la importancia de seleccionar los datos y esquematizar las ideas para un mejor conocimiento y desarrollo de este.

Un aspecto que reafirma lo dicho, tiene que ver con la pregunta ¿la estrategia que utilizó fue la mejor para dar solución al problema? Los estudiantes E6, E8, E 12 expresaron:

E6: "Sí porque Alejandro estaba ahorrando de a mil pesos para irse para donde los abuelos"

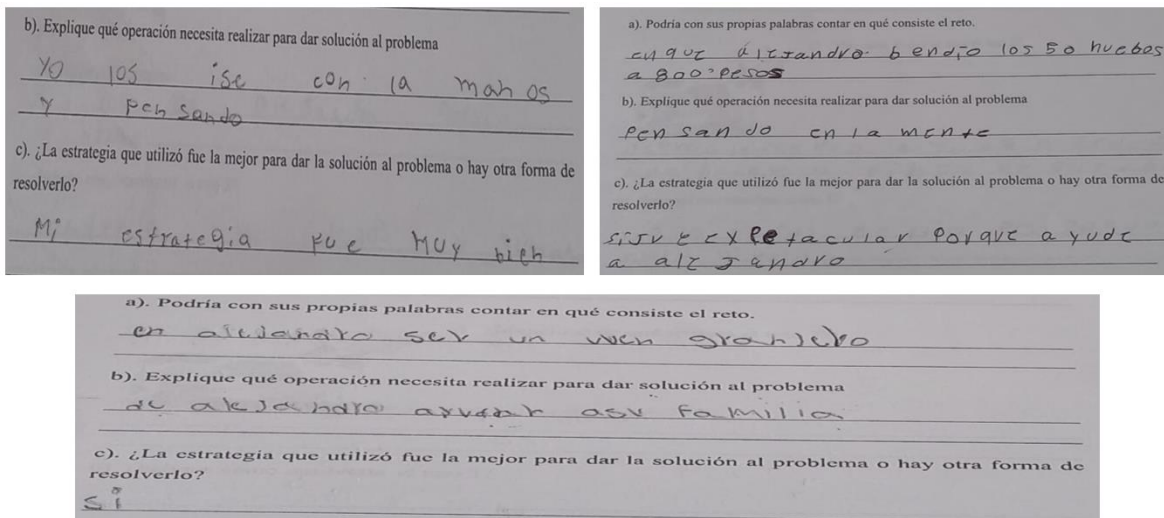
E8: "Usé las manos para ayudar a realizar el problema"

E12: "Puede ser bueno porque me ayudo a resolver el problema rápido"

En ese sentido, se puede observar que las respuestas de los estudiantes convergen en un mismo aspecto y es que al enfrentarse a un problema pretenden resolverlo inmediatamente a través de cálculos mentales y algoritmos de suma, sin tener en cuenta el uso de la modelización gráfica y sin pensar en la búsqueda de varias estrategias como alternativas de solución al problema matemático. Es de resaltar que los estudiantes usan la estrategia aditiva en donde hacen sumas o restas con los datos que proporciona el enunciado; dicha estrategia fue usada en todos los problemas, en los de producto de medidas de multiplicación donde se utilizaron la incógnita para escalar, pero les resultó difícil hallar una respuesta cuando el número natural no aumenta de uno en uno sino que sus proporciones se van acrecentando indistintamente.

Frente al desarrollo de la estrategia, el reto número #2 pedía que los estudiantes explicaran qué operación necesitaron realizar para dar solución al problema se halló que se remitieron a escribir lo siguiente:

Figura 9. Respuestas E4, E6 y E8 respectivamente.

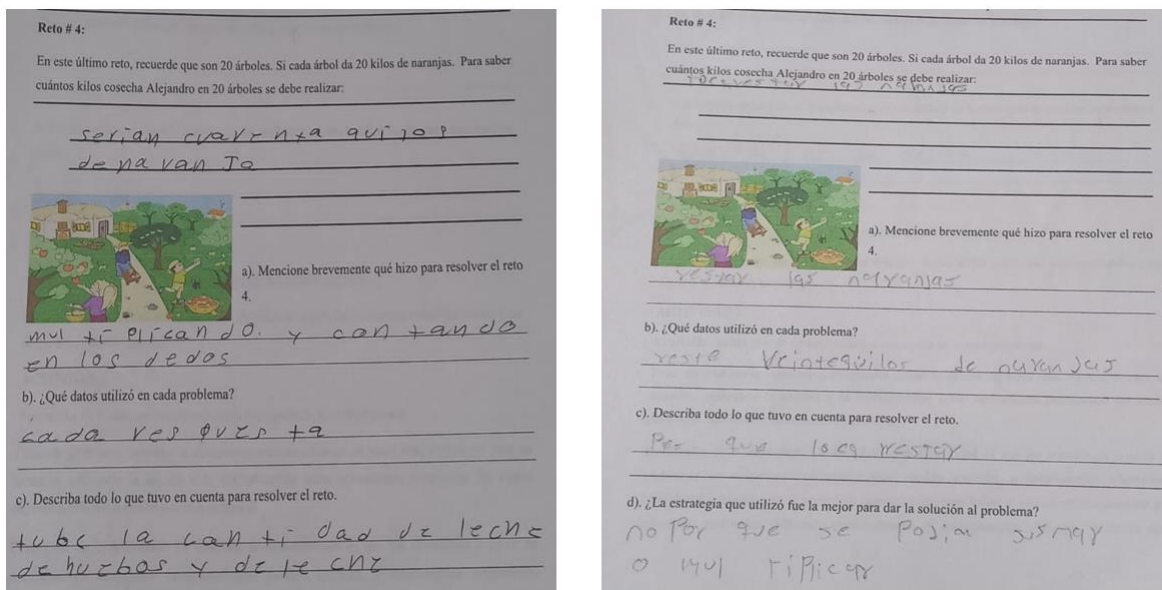


Fuente: elaboración propia.

El E4 refirió que lo hizo con las manos y haciendo cálculos en su mente, pero no se evidencian esquemas de representación gráfica, ni la utilización de algoritmos para demostrar lo que plantea en su respuesta escrita. El E6 contestó que lo realizó pensando en la mente y aunque señaló que Alejandro vendió quince huevos a 800 pesos no desarrolla una estrategia en si frente a lo que se pedía hacer. Igualmente, el E8 dice que Alejandro ayuda a su familia y alude: “es un granjero”, pero no indicó la operación que necesita hacer lo cual deja claro que no llevan a cabo las ideas que han pensado en la fase de búsqueda de estrategias.

Aunado a lo dicho, se resalta que en el reto número tres y cuatro los estudiantes tampoco expresaron el cómo lo resolverían y en algunos casos presentaron la respuesta, pero no explican lo que comprenden con sus propias palabras con respecto sobre lo que trata el texto.

Figura 10. Respuestas E9 y E12 respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en las anteriores respuestas los estudiantes E9 y E12 convergen en un mismo punto, puesto que al enfrentarse a este reto, inmediatamente buscaron resolverlo a través de operaciones, ya conocidas. De hecho, aludieron que restando, multiplicando y

también contando en los dedos era la forma de proceder para resolver el problema, no obstante fallaron al obtener el resultado y algunos con la multiplicación a través de cálculos mentales lograron un resultado que no correspondía, pero no supieron dar razón de qué habían hecho, y esto es producto de no entender lo que plantea el reto y de hacer operaciones matemáticas sin tener en cuenta los datos relevante, es decir, no contextualizan ni se familiarizan con el problema matemático no logran tener claro cuáles son los datos que éste le brinda y cómo pueden ayudarle en la solución, es decir, buscaron una manera de hallar un valor numérico usando cualquier operación sin comprender o establecer una relación simple de la estructura multiplicaría lo que demuestra de que el estudiante en sus procesos de razonamiento, no está pensando de manera razonada ni llevando a cabo procedimientos, sino que plantean e implementan algoritmos sin analizar si son pertinentes o no para lo que se está pidiendo.

Esto posibilita plantear procesos que se centren en la comprensión y tratamiento de situaciones problema que le ayuden a los estudiantes a consolidar acciones en donde puedan ser conscientes de los procesos que se debe realizar y adquirir la habilidad para explicarlo a otro compañero y compartirlo antes y después para confrontar ideas, procesos y afianzar esquemas de solución donde se dé razón de lo que se hace.

De allí, la importancia de que el estudiante reconozca el proceso que se debe llevar a cabo para resolver un problema de estructura multiplicativa seleccionado y explicando las acciones que pone en marcha para darle solución, en donde eviten resolver un problema a la ligera utilizando una operación matemática sea esta suma o multiplicación, sino que debe trascender hacia los planteamientos De Guzmán (2007) en donde el estudiante se familiarice con el problema a tal punto que comprenda lo que allí se dice, además que explore, plantee y desarrolle estrategias que le ayuden a darle solución y que revise los pasos que fueron implementados estableciendo si son estos correctos o no, para que puedan alcanzar la capacidad matemática para resolver problemas, la cual solo se logra cuando se propician ambientes de aprendizaje enriquecido por situaciones con problemas que lleven a los estudiantes a pensar, usar, revisar y verificar el proceso a desarrollar; es decir, entender el problema, saber qué hacer y cómo hacerlo, no mecanizando procesos sino resolviendo

situaciones que posibilitan el razonamiento, el pensamiento crítico y la práctica de acciones que sirven para desenvolverse matemáticamente en la vida diaria.

Es importante que los estudiantes representen en un esquema las cantidades que están dadas y aquellas pendientes por buscar para que puedan comprender y resolver el isomorfismo de medidas en las estructuras multiplicativas que para este caso de acuerdo con Vergnaud (1997) son problemas cuya estructura consiste en una proporción entre dos espacios de medidas. Esta tiene que ver con la multiplicación (Figura 1a. Problema de multiplicación), por ejemplo: Si Alejandro ahorra mil pesos en un día. ¿Cuánto dinero ahorró en una semana?, se debe trasladar la relación entre 1000 y 1 día a la relación entre 7 días y X para encontrar la incógnita (que es el total de objetos).

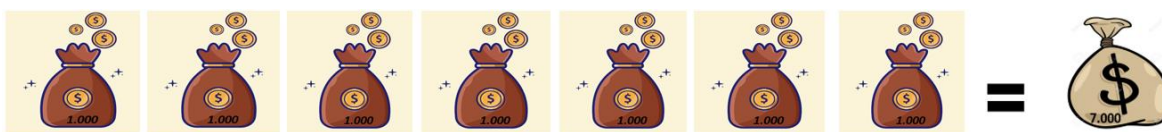
Figura 11. Problema de multiplicación.

Días	Ahorro
1 día	\$1000
7 días	X

Fuente: elaboración propia.

Además es preciso decir que, no se evidencia en las respuestas la utilización de esquemas con estrategias de modelización gráfica, uso de algoritmos de conteo, ni implementación de la multiplicación como suma de sumandos iguales, pero si se resaltan estrategias de conteo en los dedos y también mental que aunque le pueden servir al estudiante para encontrar la respuesta con números naturales pequeños se le complica cuando son cantidades mayores. De modo que, en los estudiantes fue evidente la falta de utilización de estrategias para comprender y desarrollar el planteamiento del problema, de hecho hubo carencia en estrategias como las que se muestran a continuación:

Figura 12. Representación gráfica.



Fuente: elaboración propia.

Esta estrategia es importante porque con ella los estudiantes hacen grupos con la misma cantidad de elementos y luego cuentan todos los elementos que tienen allí coleccionados.

Figura 13. Multiplicación como suma de sumados iguales.

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000

Fuente: elaboración propia.

Aquí el estudiante suma los mil pesos de cada día tantas veces como días le indica el problema que hay, para dar la respuesta correcta.

Figura 14. Uso del algoritmo escrito.

$$\begin{array}{r} 1000 \\ \times 7 \\ \hline 7000 \end{array}$$

Fuente: elaboración propia.

Esta le posibilita al estudiante multiplicar los 1000 pesos por los 7 días para responder al total de dinero ahorrado en la semana, pero primero requiere comprender la relación entre los datos a utilizar.

Por lo tanto, los estudiantes aún están en la estrategia de conteo en los dedos de forma mental y verbal, pero es claro que los estudiantes no disponen de un amplio repertorio de estrategias que le permiten solucionar con cierta solvencia problemas de estructura multiplicativa desde los primeros grados escolares. Mulligan (1992) y Verschaffel y De Corte, (1997), lo reafirman, diciendo que, a medida que avanzan en los cursos, tanto docentes como estudiantes van abandonando estas estrategias y se utiliza, casi exclusivamente, la aplicación del algoritmo de manera mecánica y repetitiva, lo cual les impide centrar su atención en la relación entre las cantidades en las situaciones, para determinar la adecuación del uso del algoritmo. Y estos autores, hacen de alguna manera un llamado a que sería conveniente analizar por qué los estudiantes dejan de considerar las demás estrategias a medida que avanzan los cursos.

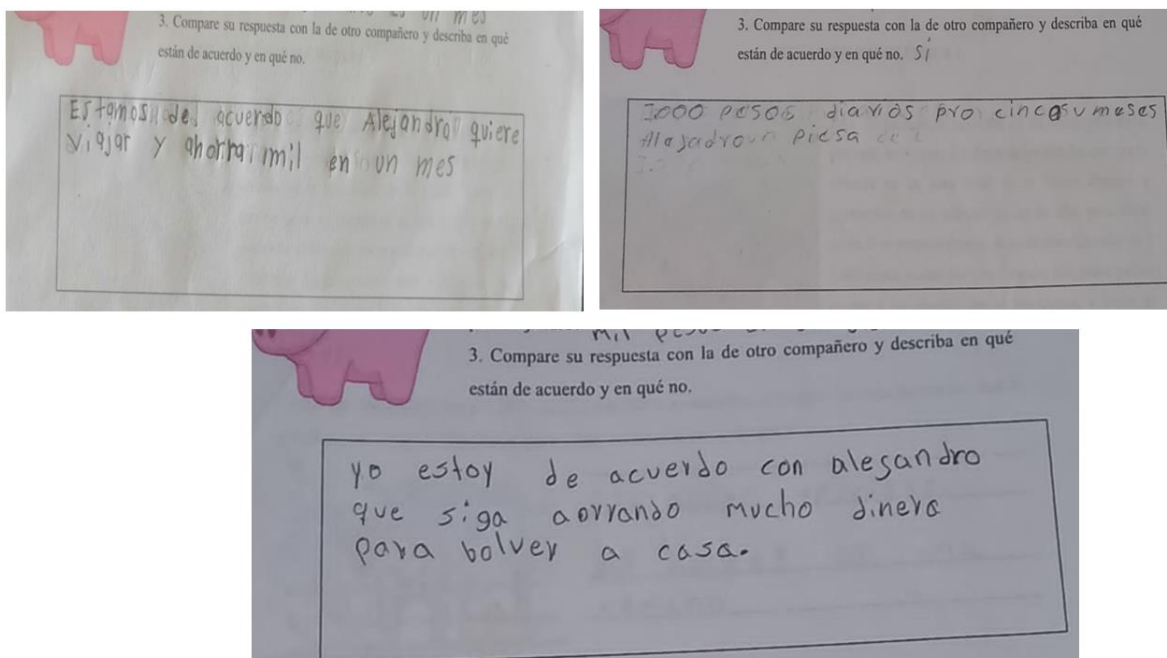
De manera que, la estructura multiplicativa requiere que en la enseñanza se contextualice al estudiante sobre de dónde provienen los valores que se le presentan, qué significado tienen las cantidades que va a manipular mediante un proceso particular de cálculo, pues esto lleva al educando a tener un panorama general y definido de los datos y del problema que va a solucionar; es decir, que posibilita la planeación de una ruta que arroje más que un resultado, un proceso lógico, razonado y revisado continuamente por los estudiantes para reflexionar sobre los aciertos y desaciertos alcanzados. Al respecto, Echeverry (2013) plantea que la estructura multiplicativa es un verdadero reto en el aprendizaje de los estudiantes por cuanto su proceso no radica en llevar a cabo operaciones algorítmicas sino que pretende comprender el problema, tomar los datos relevantes, entender el cambio de las cantidades en determinadas situaciones, pensando la manera en cómo resolverlo, llevando a cabo las soluciones y revisando la pertinencia y efectividad de este.

7.1.4 Revisión del Proceso.

La revisión del proceso dentro de la resolución de problemas remite a la reflexión individual y también colectiva de cada una de los estudiantes frente a la manera cómo ha decidido resolver el problema o incluso hallar las razones del motivo por el cual no lo ha logrado. En ese sentido, en esta categoría se valora la capacidad y disposición del estudiante para volver la mirada hacia lo que hizo, reflexionando sobre las acciones y el proceso realizado, verificando su efectividad o cambiando el procedimiento y la respuesta que inicialmente había obtenido por uno más sencillo en caso de ser necesario.

Para llevar a cabo el proceso de revisión del proceso se brindó un espacio en el reto número uno para que los estudiantes compararan su respuesta con la de otro compañero y a su vez describieran en qué están de acuerdo y en qué no. En esta fase, que consistía en agruparse para volver sobre lo que cada estudiante había hecho, hubo unos hallazgos que se muestran a continuación:

Figura 15. Respuestas E1, E5 y E11 respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

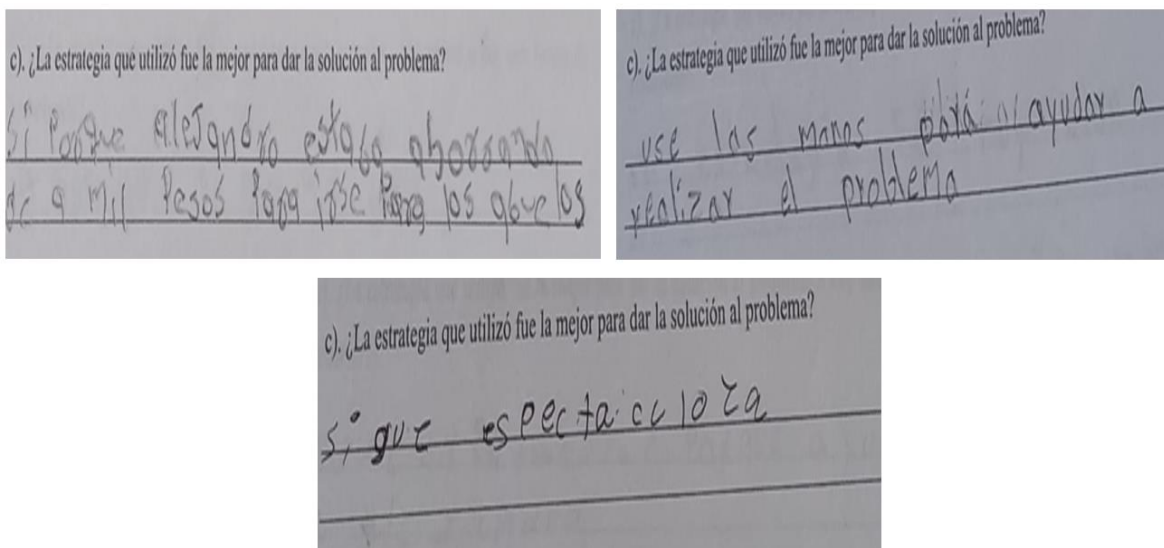
Como se puede ver en las respuestas de la figura 3, la revisión del reto constituyó un momento de diálogo y confrontación de ideas y en este se halló que el E1 refirió que con su compañero estaban de acuerdo en que Alejandro quería viajar y ahorrar mil en un mes; es decir, que ambos estudiantes no comprendieron el proceso y al revisarlo como ambos tenían de manera similar sus respuestas, entonces no hubo espacio para que pudieran ver y reflexionar sobre otra posible solución al problema, sino que consideran estar de acuerdo en sus respuestas con argumentos que son incorrectos con relación a lo que debían realizar en el proceso y el resultado que debían lograr. A su vez, el E5, reitera que con su amigo coinciden en que Alejandro piensa ahorrar mil pesos diarios por cinco meses pero tampoco hacen una revisión minuciosa de la solución que obtuvieron y esto se dice porque en el reto se planteaba hallar la manera para encontrar el ahorro que se puede hacer durante una semana. Mientras que el E11, se limita a decir, que está de acuerdo con que Alejandro siga ahorrando mucho dinero para volver a casa, lo que conduce a analizar que no hubo intercambio de ideas con sus compañeros sino que aludió y recapituló lo que hizo de manera personal sin mirar detenidamente las acciones y el proceso desarrollado. De ello, se

puede decir que los estudiantes no supieron dar respuesta a la pregunta porque no sabían en qué estaban de acuerdo y no sabían cómo contestar; es decir, no buscaron diferentes estrategias para observar y revisar la solución dada.

Con relación a las respuestas anteriores, De Guzmán (2007), afirma que generalmente cuando no se trabaja con resolución de problemas se usan con inmediatez una sola idea para darle solución y no se hace revisión metacognitiva del proceso, pero recalca que no se debe permitir que el estudiante se quede con una sola forma de solucionarlo llevando a cabo únicamente esa primera idea para buscar la solución. En cambio se debe promover y provocar el dialogo y el intercambio de ideas en pro de gestionar y diseñar varias estrategias posibles, puesto que se evidenció que dieron respuesta al interrogante, pero no se reflejó que hubiese varias estrategias para revisar y replantear las ideas para volver a la solución al mismo, sino que se quedaron con una sola estrategia, la cual no fue apropiada para resolver correctamente lo planteado en el reto uno.

Referente a la pregunta si la estrategia que utilizó fue la mejor para dar la solución al problema, se evidenció que los estudiantes no hacen un proceso de reflexión minucioso de la manera como llegaron a la solución del problema y ello quedó plasmado así:

Figura 16. Respuestas E6, E9 y E11 respectivamente.

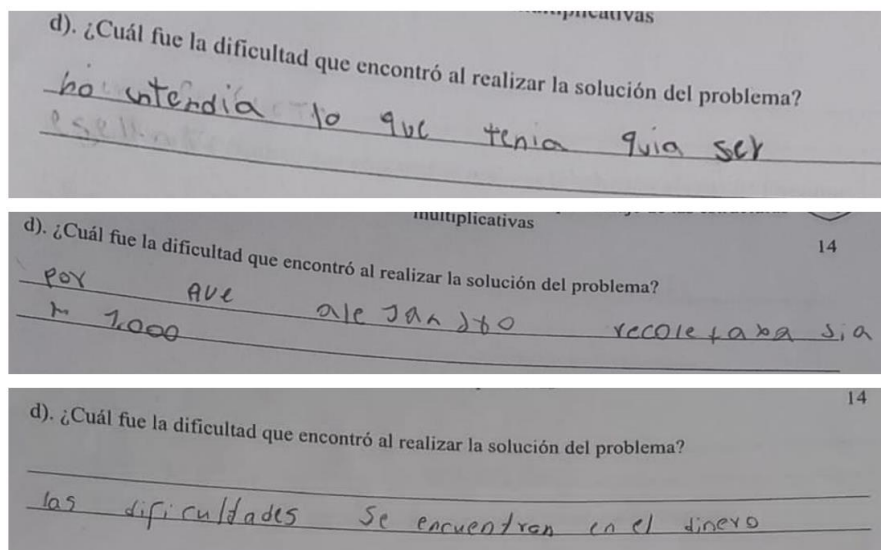


Fuente: elaboración propia.

En este caso, el E1 se limita a replicar la información de que Alejandro estaba ahorrando mil pesos para irse a visitar a sus abuelos, situación que no da cuenta de la revisión del proceso sino que extrae de manera literal información del problema. Por su parte, el E9 reafirma que usó las manos para ayudar a realizar el problema, pero no se detiene a pensar analíticamente si la solución que obtuvo es incorrecta; es decir, asume que su solución es efectiva y no da argumentos válidos. Entre tanto, para el E11 la estrategia fue espectacular, pero no se evidencian las razones o motivos que lo llevan a dar tal afirmación. Se notó que no revisan el proceso o las acciones que realizaron para dar solución al reto y esto es importante fomentarlo para que los estudiantes reflexionen y revisen si el procedimiento y la solución obtenida es coherente con lo que se pedía o si por el contrario existe otra manera de hallar la solución por un camino más sencillo, tal como lo propone De Guzmán (2007).

En cuanto a la pregunta, cuál fue la dificultad que encontró al realizar la solución del problema, la cual se indagó en los cuatro retos se obtuvieron hallazgos que dejan ver desde la perspectiva de los estudiantes que les pareció complicado y que no posibilita que los estudiantes interioricen aprendizajes del área de matemáticas. Las respuestas de los estudiantes E3, E6 y E9 fueron:

Figura 17. Respuestas de E3, E6 y E9.



Fuente: elaboración propia.

Considerando lo anterior, se resalta que se presentó una situación cotidiana teniendo en cuenta el contexto de ahorro por parte de un niño, buscando generar interés en los estudiantes y en correspondencia con la intención que se pretendía lograr, pero aun así se evidenció que los estudiantes no comprendieron lo que debían hacer tal como lo refirió el E3, y también el E6 y E9 destacaron que recolectaba en un día mil pesos y la dificultad se encuentra con el manejo del dinero para poder entender y explicar cómo este va creciendo y la cantidad exacta a ahorrar.

Es importante destacar, que la revisión del proceso desarrollado en los problemas matemáticos requieren que el docente facilite espacios donde el estudiante pueda compartir sus respuestas con varios de sus compañeros para que observe las diferencias, pero también debe existir un espacio posterior donde es necesario que el docente intervenga y dirija con preguntas orientadoras la revisión según el problema planteado para que se la habilidad de razonar y argumentar la elección de los pasos y a su vez exponer con claridad el proceso realizado.

Lo anterior, conlleva a analizar la pertinencia de la resolución de problemas con estructuras multiplicativas desarrollando procesos para que los estudiantes puedan interiorizarlos y ser conscientes de que en las matemáticas no solamente cobra relevancia el resultado final, sino la comprensión, la explicación y la socialización de acciones que se utilizarían como una alternativa para abrir caminos de familiarización con el problema, la selección y diferenciación e datos que son importantes y aquellos que no los son.

De igual manera, se evidencia la necesidad de promover espacios de socialización, interacción y de trabajo en equipo para que los estudiantes busquen estrategias que le permitan encontrar maneras para dar solución al problema que leyeron porque lo que se notó es que dan soluciones sin analizar bien el problema. Además se requiere que sean capaces de esquematizar y desarrollar la estrategia que consideran, puede servir para dar solución al problema expuesto y finalmente urge de espacios en donde pueda revisar el proceso desde la comparación de respuestas con sus pares y con el docente para que se vean involucrados aspectos de aprender junto a otros y comprendiendo problemas en un texto

como un proceso complejo y bien tejido desde la resolución de problemas con estructuras multiplicativas y ello es posible si se aborda teniendo clara la teoría de Guzmán (2007), la cual posibilita comprender el problema en su totalidad, extraer datos importantes, dialogar, socializar, interactuar, plantear estrategias de solución, llevarlas a cabo y validarlas o refutarlas a partir de la verificación.

8 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones que surgieron como parte del proceso vivido en esta investigación y que tuvo como focalización el diseño de una unidad didáctica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas orientada hacia el modelo heurístico de Miguel de Guzmán.

Con relación al primer objetivo fue posible identificar las dificultades que presentaron estudiantes a la hora de resolver problemas que involucran estructuras multiplicativas, en donde a partir de las cuatro fases del modelo heurístico que aborda la familiarización con el problema, la búsqueda de estrategias, el desarrollo de éstas y la revisión del proceso, se encontró que se requieren espacios de formación sobre problemas multiplicativos debido a que los estudiantes no leen comprensivamente el problema matemático, no identifican datos relevantes, ni diferencian claramente que datos les dan y aquellos que le piden hallar, tampoco se evidenció la utilización de figuras icónicas para representar sus ideas, ni llevaron a cabo la implementación de acciones para solucionar con efectividad los problemas, ni la revisión de las respuestas dadas.

Un nutrido número de investigaciones apunta al aprendizaje de las estructuras multiplicativas, y se destaca que la mayor dificultad para resolver un problema es por falta de conocimiento, incompreensión de enunciados, carencia de ubicación y aplicación de la estructura multiplicativa, conforme a su desarrollo en contextos reales de aprendizaje y el análisis de los factores que inciden, lo que amplía la posibilidad al desarrollo de futuras investigaciones encaminadas a profundizar en este campo.

La caracterización de la manera en que los estudiantes resolvieron problemas que involucran estructuras multiplicativas conduce a concluir que el proceso de aprendizaje en la población focalizada en la presente investigación, no se ha orientado hacia la comprensión y resolución de problemas ni desde el análisis consensuado de cómo lo van a realizar sino que se encontró en ellos su afán por establecer respuestas a las preguntas de las situaciones planteadas, es decir, que el proceso se centra en el resultado más no en la comprensión ni

en el procedimiento riguroso que le posibilita a los estudiantes interiorizar de manera reflexiva y razonada las acciones que realiza.

Al implementar la prueba diagnóstica se encontró que los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas con estructuras multiplicativas, esto se debe a que no leen comprensivamente el problema matemático, no identifican datos relevantes, ni diferencian claramente que datos les dan y aquellos que le piden hallar, tampoco se evidenció la utilización de figuras icónicas para representar sus ideas, ni llevaron a cabo la implementación de acciones para solucionar con efectividad los problemas, ni la revisión de las respuestas dadas.

Al revisar la forma como los estudiantes resolvieron problemas que involucraban estructuras multiplicativas, se pudo constatar que no se evidencia la apropiación de las cuatro fases del modelo heurístico que aborda la familiarización con el problema, la búsqueda de estrategias, el desarrollo de éstas y la revisión del proceso, debido a que no se ha orientado el proceso formativo hacia la comprensión y resolución de problemas, ni desde el análisis consensuado de cómo lo van a realizar sino que se encontró en ellos su afán por establecer respuestas a las preguntas de las situaciones planteadas, es decir, que el proceso se centra en el resultado más no en la comprensión ni en el procedimiento riguroso que le posibilita a los estudiantes interiorizar de manera reflexiva y razonada las acciones que realiza; por lo tanto se encontró que se requieren espacios de formación para fortalecer el pensamiento multiplicativo.

El diseño de la Unidad Didáctica en la cual se vincula el proceso estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas, posibilita planear actividades y escenarios de formación, participación y reflexión centrados en situaciones que implican la comprensión lectora y acciones dinámicas, para interactuar y conversar consigo mismo y con los demás de forma más efectiva sobre el objeto matemático implementando la Heurística de Guzmán para resolver problemas (familiarización, búsqueda de estrategias, llevar adelante la estrategia y revisión del proceso)

De acuerdo con el modelo heurístico de miguel de Guzmán se considera pertinente indicar que la resolución de problemas es una metodología que facilita el aprendizaje de las estructuras multiplicativas puesto que al utilizarla le permite al docente propiciar el desarrollo de habilidades de pensamiento en el estudiante dado que al leer un problema, exige un andamiaje para entenderlo, detectar los datos que da el problema, indicando aquellos que son los más importante y los que no lo son, además lleva a leer de manera razonada, plantear estrategias de solución, representar gráficamente las ideas, llevarlas a cabo y evaluar el proceso, lo cual va enriqueciendo la comprensión de problemas en los estudiantes.

El diseño de la Unidad Didáctica en la cual se vincula el proceso estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas, posibilita planear acciones para los estudiantes con escenarios de formación, participación y reflexión centrados en situaciones problemas que implican la comprensión lectora y acciones dinámicas, que permite interactuar y conversar consigo mismo y con los demás de forma más efectiva sobre el objeto matemático implementando diversas formas de comunicación y representación.

9 RECOMENDACIONES

Con base al proceso investigativo desarrollado surgen las siguientes recomendaciones:

Se recomienda el modelo heurístico para abordar el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en todos los niveles de la educación básica y media, desde las estrategias de representación gráfica como apoyo para que los estudiantes interioricen conceptos y procesos desde la familiarización con el problema, la búsqueda, el desarrollo y la revisión del proceso realizado en espacios individuales pero también colectivos.

Ampliar el conocimiento sobre el aprendizaje de las estructuras multiplicativas con todos los tipos de isomorfismos de medidas y que haya mayor énfasis en el desarrollo de estrategias y revisión del proceso dentro de la heurística de Miguel de Guzmán.

Se recomienda retomar el diseño de la unidad didáctica que se deja aquí planteada sobre el tema de estructura multiplicativa y que se contextualice a los lugares de aplicación para llevar a cabo transformaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

A si mismo se recomienda la institucionalización de la propuesta didáctica para el área de matemáticas en la I.E.R Simón Bolívar para la apropiación y la formación del pensamiento de estructuras multiplicativas.

Igualmente, es oportuno resaltar la importancia de que la institución educativa rural Simón Bolívar abra espacios para la apropiación y la formación en nuevas metodologías como la de resolución de problemas empleando las fases del modelo heurístico de Guzmán para favorecer la comprensión de las matemáticas aplicadas a otras ciencias y a la vida cotidiana.

Es importante que otros investigadores retomen el diseño de la unidad didáctica que se deja aquí planteada sobre el tema de estructura multiplicativa y que realicen una revisión y los ajustes respectivos que consideren pertinentes para llevar a cabo transformaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

10 REFERENCIAS

- Alfaro, C. (2006). Las ideas de Pólya en la resolución de problemas. (Transcripción editada). *Cuadernos de investigación y formación en educación matemáticas*, 1(1), 1-13. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6967>
- Alsina, Á., García, M., y Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Unión-Revista Iberoamericana De Educación Matemática*, 15(55).
- Alsina, À. (2010). La 'pirámide de la educación matemática': una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. © *Aula de innovación educativa*, 2010, núm. 189, p. 12-16.
- Arias Carmona, A. P. (2021). Desarrollo de pensamiento numérico en estudiantes de segundo año de educación básica, con el uso de situaciones problema de estructuras multiplicativas (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79706/42688988.2021.pdf?sequence=4>
- Blanco Nieto, L. J., Cárdenas Lizarazo, J. A., Caballero Carrasco, A., Cáceres García, M. J., Carvalho, J. L. T., Casas García, L. M., ... & Pino Ceballos, J. (2015). *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria*. Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones, 2015.
- Baltán Caicedo, C. (2017). Análisis de una secuencia didáctica para promover el aprendizaje de la estructura multiplicativa mediante la resolución de problemas, en estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa Técnica de Comercio Simón Rodríguez, sede María Panesso. Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83470/1/T00858.pdf

- Bobadillo, G. (23 de noviembre de 2014). *eduteka. Universidad ICESI*. Obtenido de Matemáticas recreativas en el aprendizaje de las tablas de multiplicación en los sextos de la Institución Educativa Luis Edgar Duran Ramírez <http://eduteka.icesi.edu.co/estudiantes/2/26339>
- Bryant, P., Nunes, T. y Tzekaki, M. (2009). Multiplicative reasoning and mathematics achievement 2: 217–224. Multiplicative reasoning and mathematics achievement. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & H. Sakonidi (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 217- 224). Thessaloniki, Greece: PME.
- Callejo, M. L., & Zapatera, A. (2014). Flexibilidad en la resolución de problemas de identificación de patrones lineales en estudiantes de educación secundaria. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28, 64-88. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/bolema/a/zK6fSjCfHLSwMRY9tVdZXgx/?format=pdf&lang=es>
- Castellanos-Díaz, M. J. (2021). Unidad didáctica para abordar los primeros conceptos de perímetro y área en los niños de grado tercero de primaria. Obtenido de <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1546/CastellanosDiaz-MilenaJazmin-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuicas, M. (1999). Procesos Metacognitivas desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista iberoamericana de educación*, 43, 19-58. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/15318/1/deGuzm%C3%A1n2007Ense%C3%B1anza.pdf>
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas: resolución de problemas, educación primaria*. Gobierno de Navarra, Departamento de Educación.

- Echeverry Materon, H. A. (2013). Estrategias didácticas que promueven el aprendizaje de la estructura multiplicativa a partir de la resolución de problemas. *Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). Editorial McGraw Hill.
- García, M. A., & Suárez, A. (2010). Procedimientos de resolución de problemas multiplicativos de isomorfismo de medidas. *Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 396-404. Obtenido de http://funes.uniandes.edu.co/1048/1/396_Procedimientos_de_Resolucin_de_Problemas_Multiplicativos_Asocolme2010.pdf
- Guba, E., & Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*, 113-145. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38467888/1.Guba_y_Lincoln-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1629493445&Signature=L-IZR5mGI8vN4kMaIykPK5koONzNYRLiG0xp~Ao4p9aCwFMjVkX-3TD0odjQXjzsPJOsRNJPC1BiPDPkYeVjNVRfswyIAPTYoUzknhSXVlmz2XI0qEzO0vQZM4AjPMIYL9xa6Yq4goi
- Hernández, L. G., & Ortega, F. J. (2019). La tienda didáctica: una estrategia para promover la resolución de problemas con estructura multiplicativa en 4° grado de básica primaria. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(2), 134-157. Obtenido de [file:///E:/Documents/Downloads/250-Texto%20del%20art%C3%ADculo-372-1-10-20200401%20\(3\).pdf](file:///E:/Documents/Downloads/250-Texto%20del%20art%C3%ADculo-372-1-10-20200401%20(3).pdf)
- Herrera Herazo, J. D. (2018). Incidencia de estrategias de regulación metacognitiva en la resolución de problemas aditivos de cambio y combinación en niños de 7 a 8 años. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/xmlui/bitstream/handle/11182/812/Bicentenario>

[%20de%20la%20muerte%20de%20Francisco%20Jose%20de%20Caldas%201768-1816.pdf?sequence=1](#)

Ivars, P., & Fernández, C. (2016). Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años. *Educación matemática*, 28(1), 9-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/405/40545377002.pdf>

Jacob, L. y Willis, S. (2003). The development of multiplicative thinking in young children. In: 26th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group, 6 - 10 July 2003, Deakin University, Geelong.

López-Quijano, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis pedagógica*, 14(15), 55-76. Obtenido de <file:///E:/Documents/Downloads/993-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2705-1-10-20150422.pdf>

Martínez Martínez, L. F. (2017). *Desarrollo de habilidades para resolver problemas de estructura multiplicativa en la categoría de comparación (Doctoral dissertation, Universidad de La Sabana)*. Obtenido de <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/handle/001/2837>

Marulanda Zapata, J. (2021). La resolución de problemas multiplicativos en la básica primaria a través de mediadores didácticos (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79692/32183387.pdf?sequence=2>

Medina Casallas, L. K. (2017). Propuesta didáctica para el aprendizaje de la estructura multiplicativa. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/629740>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Méndez Morales, L. E., & Borja Gómez, M. I. (2015). Dificultad para la solución de problemas matemáticos que involucran la operación aritmética de la multiplicación en estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Gimnasio Gran Colombiano School de la ciudad de Ibagué durante el año 2015.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Gobierno de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias Matemáticas. Bogotá. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-116042_archivo_pdf2.pdf
- Mora, M. C., Sandoval, Y. G., & Acosta, M. B. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/1162>
- Moyano Corredor, R., & Manrique Gutiérrez, L. S. (2018). Propuesta pedagógica basada en la mediación para potenciar la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa en estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la institución educativa Colegio San José del Trigal de la. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2593/2018_Tesis_Manrique_Gutierrez_Leyda_Susana.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OCDE. (2008). El programa PISA de la OCDE: qué es y para qué sirve. Recuperado de: <http://www.oecd.org/dataoecd/57/20/41479051>
- Ojeda Ordóñez, A. (2019). Un análisis de las estrategias empleadas por un grupo de estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de estructura multiplicativa (Doctoral dissertation). Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/12753/7412-0525769.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ospina, N., & García Oyola, J. E. (2019). Propuesta de una unidad didáctica como estrategia para la resolución de problemas a partir de una estructura aditiva a una estructura multiplicativa para lograr aprendizajes significativos en niños y niñas del grado tercero de la Básica Primaria. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2912/1/T%200945%20765%20CD7015.pdf>
- Piaget, J. (1975). Génesis del número en el niño. Argentina: Guadalupe.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: 15ª. Edición.
- Quiroz Puerta, N. A. (2019). Cosechando conocimiento: una estrategia didáctica en la resolución de problemas multiplicativos. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11664/6/QuirozNatalia_2019_ResolucionProblemasMultiplicativos.pdf
- Rojas, W. J. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, 9(17), 159-168. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7762065>
- Seguro, C. M., & González Escobar, S. (2020). Resolución de problemas: una estrategia didáctica en el aprendizaje del pensamiento geométrico en perímetro y áreas con el uso de material concreto. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17946/1/2020_resolucion_problemas_estrategia.pdf
- Soriano, R. R. (1991). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=INH5Yet-xQC&oi=fnd&pg=PA385&dq=Gu%C3%ADa+para+realizar+investigaciones+sociales+-+Ra%C3%BAI+Roja&ots=96R1Kdvo0_&sig=tf1ewUZ9YadpsXvvXKS1g0VK-A8#v=onepage&q=Gu%C3%ADa%20para%20realizar%20investigaciones%20sociale

- Trigo, L. M. (2008). La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica. *In Investigación en educación matemática XII* (p. 8), Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM. Obtenido de <https://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- Van Dooren, W., De Bock, D. & Verschaffel, L. (2010). From Addition to Multiplication and Back: The Development of Students Additive and Multiplicative Reasoning Skills. *Journal*
- Vergnaud, G. (1991). *El Niño, Las Matemáticas y la Realidad: Problemas de la Enseñanza de Las Matemáticas en la Escuela Primaria*. Trillas.

11 ANEXOS

Anexo 1. Carta de consentimiento.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SIMON BOLIVAR LA MONTAÑITA CAQUETA

Estimado padre/madre o acudiente ¹

En el marco del **Programa de la maestría de la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales** me encuentro realizando un proyecto de investigación sobre la resolución de problemas: Una metodología para el aprendizaje de estructuras multiplicativas, enfocado a estudiantes del grado tercero.

Le solicito por medio de la presente, autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en este estudio, teniendo en cuenta que para la sustentación de dicha investigación se necesitarán: imágenes y videos de acuerdo y en conformidad con la ley 1581 de 2012 y el decreto 1074 de 2015 sobre protección de datos personales.

El estudio consiste en llenar un perfil del estudiante y una Unidad Didáctica acompañada de una entrevista semiestructurada. El proceso será estrictamente confidencial el nombre no será utilizado. La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante, por lo que la participación es de manera voluntaria. Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio. No recibirá ninguna compensación por participar.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el (la)

¹ Anexo 1: Carta de consentimiento de padres de familia.

investigador(a) al _____o con mi director(a) de investigación_____ al_____.

Si desea que su hijo participe, favor de llenar el formulario de autorización y devolver a la maestra del estudiante.

AUTORIZACION

He leído el procedimiento descrito arriba. El (la) investigador(a) me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) _____, participe en el estudio de Sandra

Liliana Medina Celis, sobre la resolución de problemas. Metodología para el aprendizaje de estructuras multiplicativas, enfocado a estudiantes del grado tercero. He recibido copia de este procedimiento.

Padre/Madre / Acudiente

Fecha_____

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UNA METODOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

Grado: Tercero de educación básica primaria

Objetivo: Identificar saberes previos, dificultades y habilidades en los estudiantes de grado tercero desde la manera cómo resuelven problemas que involucran estructuras multiplicativas.

Tipo de pensamiento: Pensamiento numérico y sistemas numéricos

Estándares de competencias en matemáticas:

• Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

• Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables

DBA No 1: Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

Evidencias de aprendizaje:

- Identifica y utiliza las operaciones básicas, suma y multiplicación para la resolución de problemas.
- Reconocer la multiplicación como la forma abreviada de varias sumas de un mismo número.
- Utiliza varias estrategias para la resolución de problemas contextualizados aplicando la suma y la multiplicación como operaciones principales.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO
1. MOMENTO DE UBICACIÓN				
Identificar la manera como los estudiantes resuelven situaciones problemas asociadas al aprendizaje de las estructuras multiplicativas	ACTIVIDAD 1. Instrumento de exploración: “Resolviendo problemas 1”	Identificar la forma como los estudiantes resuelven situaciones de su contexto asociadas a las estructuras multiplicativas, a través de la resolución de problemas.	Se propone una situación problema a través de enunciados verbales sobre situaciones de su contexto donde se involucran las estructuras multiplicativas, cada una de ellas consta de 4 retos, lo cual permitirá identificar cómo los estudiantes abordan en un primer momento los problemas matemáticos que tienen estructuras multiplicativas, los aspectos o datos que tienen en cuenta para la solución de estos, la manera en que analizan y los procesos que desarrollan para obtener un resultado.	4 horas (2 horas por día, 240 minutos)
2. MOMENTO DE DESUBICACIÓN				
Profundizar en el algoritmo de la	ACTIVIDAD 1: Concepto de la Multiplicación y	La finalidad de esta actividad en primer lugar es que los	PARTE No 1: En esta actividad los estudiantes observaran las diapositivas presentadas por el docente,	

<p>multiplicación y las ventajas que ofrece con respecto a las sumas reiteradas y al conteo.</p>	<p>las estructuras multiplicativas</p>	<p>estudiantes conozcan el concepto de la multiplicación y los elementos de la misma, seguidamente familiarizarlos con las estructuras multiplicativas y los problemas multiplicativos de proporcionalidad simple.</p> <p>En un segundo momento, se espera que los estudiantes a través de lo observado en las diapositivas presentadas y la retroalimentación del docente sobre la temática planteada sobre la multiplicación y los problemas de</p>	<p>a su vez los estudiantes resolverán varios de los ejemplos prácticos que se presenta, se proyecta un video donde se da una clara explicación sobre las estructuras multiplicativas con ejemplos claros.</p> <p>PARTE 2: Resuelvo una situación problema</p> <p>Teniendo en cuenta la socialización realizada con los estudiantes acerca del contenido del video y las diapositivas presentadas por el docente, en lo que respecta a la multiplicación, sus elementos, las estructuras multiplicativas y los problemas de proporcionalidad simple</p>	<p>4 horas (2 horas por día, 240 minutos)</p>
---	--	---	--	--

		proporcionalidad simple, resuelvan preguntas basadas en una situación problema.		
<p>Generar procesos de aprendizaje</p> <p>A través de situaciones problema contextualizadas que involucran las estructuras multiplicativas, donde el estudiante identifica los datos y reconoce la multiplicación como operación principal en la resolución de este tipo de problemas</p>	<p>ACTIVIDAD 2.</p> <p>Resolución de problemas contextualizados de estructuras multiplicativas aplicando la Heurística de Miguel de Guzmán</p>	<p>Explicar a los estudiantes como resolver situaciones problemas que involucren las estructuras multiplicativas, mediante la heurística de Miguel de Guzmán.</p>	<p>Parte 1. El docente Explica a los estudiantes como resolver situaciones problemas que involucren las estructuras multiplicativas, mediante la heurística de Miguel de Guzmán</p> <p>Parte 2.</p> <p>Se resuelve junto al docente el primer reto de una situación problema, y luego se resuelve la actividad resuelvo mis retos que constan de 5 retos más relacionados a la situación problema planteada</p>	

<p>utilizando la heurística de Miguel de Guzmán</p>				
<p>3. MOMENTO DE REENFOQUE</p>				
<p>Analizar las implicaciones de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto a la resolución de problemas a través de la heurística de Miguel de Guzmán para el aprendizaje de las estructuras multiplicativa</p>	<p>ACTIVIDAD 3 Aplicación del instrumento “Construyendo pensamiento multiplicativo”</p>	<p>Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas sobre la resolución de problemas de las estructuras multiplicativas utilizando la heurística de Miguel de Guzmán para evidenciar el avance a través de la incorporación de situaciones problemas de proporcionalidad simple.</p>	<p>Aplicación del instrumento “Construyendo pensamiento multiplicativo” el cual consta de 3 situaciones problemas relacionadas a su contexto, a fin de identificar los cambios en la forma en que los estudiantes resuelven problemas de estructuras multiplicativas aplicando la heurística de Miguel de Guzmán. Para esta actividad se le entrega en un primer momento a cada estudiante la guía con La primera situación problema denominada “Anita va al campo”, la cual deberán resolver de forma individual, y socializar los resultados en grupo. En un segundo momento se desarrolla la segunda situación problema “la</p>	<p>4 horas (2 horas por día, 240 minutos)</p>

			<p>familia de don Mario” la cual se desarrollara de manera grupal.</p> <p>Y en el tercer momento se presenta la tercera situación problema “La Panadería de doña Catalina”; esta actividad debe ser resuelta de manera individual aplicando todo lo aprendido hasta el momento y se socializa con todos los estudiantes.</p>	
--	--	--	--	--

MOMENTO 1: UBICACIÓN
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SIMÓN BOLÍVAR
LA MONTAÑITA CAQUETÁ
MATEMÁTICAS
GRADO TERCERO

Nombre _____ Grado _____ Fecha _____

ACTIVIDAD 1

RESOLVIENDO PROBLEMAS I

PROPÓSITO: Identificar la manera cómo los estudiantes del grado tercero resuelven problemas que involucran estructuras multiplicativas.

RECURSOS: Guía de la actividad en físico para cada estudiante.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD: Para caracterizar la manera cómo los estudiantes resuelven problemas que tienen que ver con estructuras multiplicativas, el docente implementa un instrumento diagnóstico que consta de una guía con una situación problema en matemática y cuatro retos por resolver.

Esto permitirá identificar cómo los estudiantes abordan en un primer momento los problemas matemáticos que tienen estructuras multiplicativas, los aspectos o datos que tienen en cuenta para la solución de estos, la manera en que los analizan y los procesos que desarrollan para obtener un resultado.

¡Lee, piensa, razona y realiza esquemas antes de resolver un problema matemático!

Lee detenidamente cada situación problema, piensa, dibuja y resuelve los problemas que allí aparecen de acuerdo con lo que comprendes.

ACTIVIDAD 1

Nombre: _____ **Grado:** _____ **Fecha:** _____

La siguiente guía tiene dos situaciones problema que debes resolver en forma escrita, clara y ordenada mostrando todos los procedimientos que empleas.



SITUACIÓN PROBLÉMICA 1:

Para las vacaciones de mitad de año Alejandro tiene planeado ir de paseo a la finca de los abuelos que queda ubicada en la zona rural de la Unión Peneya y convertirse en un granjero de su familia, para dicho paseo él se propuso ahorrar en su alcancía un valor de \$ 1.000 pesos diarios por cinco meses. Alejandro piensa ayudar a sus abuelos con la recolección y venta de huevos de las 50 gallinas ponedoras, además en la cosecha de los 20 árboles de

naranjas y la recolección de la leche de las 10 vacas. ¿Qué necesita Alejandro para convertirse en un granjero de su familia y ayudarlos en esta situación? Si sabes, pon manos a la obra y empiece con los retos. Recuerde que ustedes compiten también por ser ese granjero, ¿Qué creen que se requiere para lograrlo?

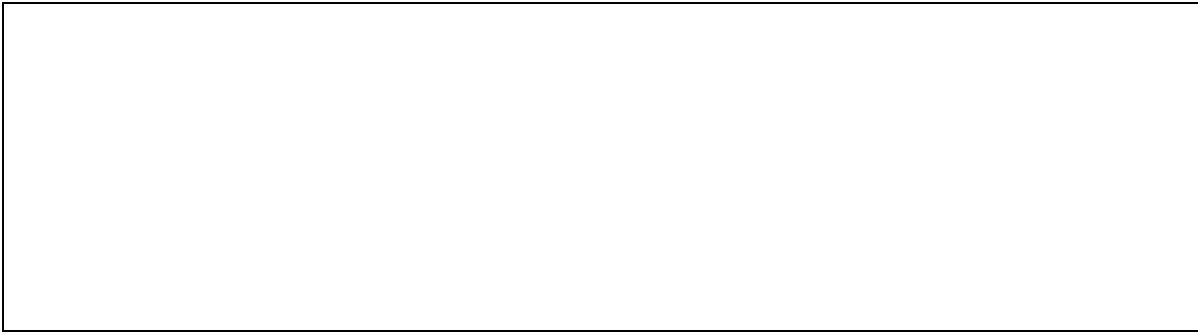
Con respecto al texto anterior resolver los siguientes retos del 1 al 4:



Reto # 1:

Para realizar este reto es necesario demostrar que utilizas tu mente y tú creatividad para mostrar cómo resuelves un problema y saber la cantidad de dinero necesario para que Alejandro pueda viajar a la finca de sus abuelos.

1. Alejandro ha realizado sus ahorros durante un mes. Si tuvieras que explicarle a un compañero el dinero ahorrado por Alejandro en una semana, ¿cómo lo harías?
2. ¿Qué datos del problema utilizaría para encontrar el dinero ahorrado por Alejandro?
3. Compare su respuesta con la de otro compañero y describa en qué están de acuerdo y en qué no.



a). Podría describir con sus propias palabras de qué se trata este reto.

b). ¿Qué operación necesita realizar para dar solución al problema?

c). ¿La estrategia que utilizó fue la mejor para dar la solución al problema?

d). ¿Cuál fue la dificultad que encontró al realizar la solución del problema?

Reto # 2:

En un día Alejandro recogió 50 huevos y decidió ir a venderlos al pueblo. Si cada huevo lo vendió a 800 pesos, ¿qué se debe hacer para saber cuánto dinero recolectó?



a). Podría con sus propias palabras contar en qué consiste el reto.

b). Explique qué operación necesita realizar para dar solución al problema

c). ¿La estrategia que utilizó fue la mejor para dar la solución al problema o hay otra forma de resolverlo?

d) ¿Usted considera que existe otra manera de resolver el desafío? Si ____ No ____ ¿Por qué?

e). ¿Cuál fue la dificultad que encontró al realizar la solución al reto 2? Explique



Reto # 3:

Alejandro ayuda a ordeñar en la finca de sus abuelos y observa que cada vaca da 7 litros de leche a diario, entonces para saber cuántos litros de leche se recogen en un día, se debe hacer:

a) ¿Mencione de qué se trata el reto 3?

b). ¿Indique cómo resolvería el reto 3?

c). ¿La estrategia que utilizó fue la mejor para dar la solución al problema?

d) ¿Cuál fue la dificultad que encontró al realizar la solución del problema?

Reto # 4:

En este último reto, recuerde que son 20 árboles. Si cada árbol da 20 kilos de naranjas.

Para saber cuántos kilos cosecha Alejandro en 20 árboles se debe realizar:

a). Mencione brevemente qué hizo para resolver el reto 4.



b). ¿Qué datos utilizó en cada problema?

c). Describa todo lo que tuvo en cuenta para resolver el reto.

d). ¿La estrategia que utilizó fue la mejor para dar la solución al problema?

e). ¿Cuál fue la dificultad que encontró al realizar la solución del problema?

f). Escriba la manera como le explicaría a un compañero de la clase todo lo que hizo para resolver el reto.

Para la solución de la actividad anterior, se brindará a los estudiantes un espacio de 2 horas de trabajo individual; al finalizar cada estudiante deberá presentar a la docente y compañeros sus respectivas soluciones y socializarlas con todo el grupo en segundo encuentro de 2 horas.

Durante dicho encuentro cada estudiante deberá identificar sus respuestas y explicar a la docente y demás compañeros el proceso utilizado para llegar a ellas. Con base en esto, se buscarán puntos en común y diferencias, que serán retroalimentadas para realizar un acercamiento a la formalización de los resultados obtenidos.

MOMENTO 2: DESUBICACIÓN

Objetivo: Profundizar en el algoritmo de la multiplicación y las ventajas que ofrece con respecto a las sumas reiteradas y al conteo.

ACTIVIDAD 1: Concepto de la Multiplicación y las estructuras multiplicativas

La finalidad de esta actividad en primer lugar es que los estudiantes conozcan el concepto de la multiplicación y los elementos de la misma, seguidamente familiarizarlos con las estructuras multiplicativas y los problemas multiplicativos de proporcionalidad simple.

En un segundo momento, se espera que los estudiantes a través de lo observado en las diapositivas presentadas y la retroalimentación del docente sobre la temática planteada sobre la multiplicación y los problemas de proporcionalidad simple, resuelvan preguntas basadas en una situación problema.

PARTE No 1: En esta actividad los estudiantes observaran las diapositivas presentadas por el docente, a su vez los estudiantes resolverán junto al docente varios de los ejemplos prácticos que se presenta, seguidamente se proyecta un video que se encuentra en la siguiente página: <https://www.youtube.com/watch?v=gpl21UBJun4>; en este video se realiza una clara explicación sobre las estructuras multiplicativas con ejemplos claros.

Diapositivas presentadas por el docente:

A continuación alguna de las diapositivas presentadas por el docente:

¿QUE ES LA MULTIPLICACION?

La multiplicación es una operación aritmética de composición, que consiste en sumar reiteradamente un mismo valor la cantidad de veces indicadas por un segundo valor.

Ejemplo:
 $5 \times 3 = 15$
 $5 + 5 + 5 = 15$

Es igual que:

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 13 \\ \hline 96 \\ + 320 \\ \hline 416 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 13 \\ \hline 96 \\ + 320 \\ \hline 416 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 13 \\ \hline 96 \\ + 320 \\ \hline 416 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$$

ELEMENTOS O PARTES DE LA MULTIPLICACIÓN

Multiplicando: es el número que va a ser multiplicado.
Multiplicador: es el componente que indica cuántas veces se va a sumar el multiplicando.
Producto: es el resultado o solución de la multiplicación.

Partes de la multiplicación

$5 \times 3 = 15$

multiplicando multiplicador Producto

ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

La estructura multiplicativa es uno de los temas que presenta mayor dificultad en los aulas de clase, cuando hablamos de las situaciones planteadas basadas en referencia a los tres grandes tipos constructivos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1999) y en los Estándares Básicos de Matemáticas 2009: grupo, variedad, combinación y comparación. Las actividades planteadas en la guía del estudiante se basan en estos tipos de problemas.

PASOS PARA MULTIPLICACIÓN BÁSICA

Paso 1: Multiplica $6 \times 1 = 6$. Escribe 6 en la columna de las unidades y no llevas nada.

Paso 2: Multiplica $6 \times 3 = 18$. Escribe 8 en la columna de las decenas y lleva 1 centena.

Paso 3: Multiplica $6 \times 2 = 12$. Suma las centenas que llevas, $1 + 1 = 2$. (Y se acabó! La respuesta es 136)

PARTE 2: Resuelvo una situación problema

Teniendo en cuenta la socialización realizada con los estudiantes acerca del contenido del video y las diapositivas presentadas por el docente, en lo que respecta a la multiplicación, sus elementos, las estructuras multiplicativas y los problemas de proporcionalidad simple; resuelve las siguientes preguntas con base en la situación presentada.

La situación y sus preguntas orientadoras se mostraran en la siguiente presentación de diapositivas:

A continuación se relacionan algunas imágenes de las diapositivas:

Problemas multiplicativos de proporcionalidad simple

MULTIPLICACIÓN 1 Luis compró 5 paquetes de galletas; cada paquete contiene 4 galletas. ¿Cuántas galletas compró?

1.º Grafico la resolución.

2.º Escribo la ecuación y resuelvo.

$$5 \times 4 = \times$$

$$\times = 20$$

3.º Compruebo el resultado.

$$5 \times 4 = 20 \text{ ¡Sí cumple!}$$

4.º Escribo la respuesta.

Luis compró 20 galletas.

1. Sofía compra 3 paquetes de galletas; Cada paquete contiene 8 galletas. ¿cuántas galletas a comprar?

1.º grafico la resolución.

2.º Escribo la igualdad y resuelvo.

$$3 \times \square = \square$$

$$\square = \square$$

3.º compruebo y respondo.

3 \times \square = \square ¡sí cumple!

Sofía a comprador _____ galletas

2. Isabel compro 28 rosas y desea Colo car 7 en cada caja. ¿ cuantas Cajas se nesecitan.

1.º grafico la resolución



2.º Escribo la ecuacion y resuelvo.

$$7 \times \square = 28$$

$$\square = \square$$

Compruebo y respondo.

$\square \times \square = \square$ ¡ sí cumple!

Se nesecitan _____ cajas

3. Valentino tiene 20 caramelos. Si los sacó de 4 bolsitas que tenían igual cantidad, ¿cuántos caramelos había en cada bolsita?

1.º Grafico la resolución.

2.º Escribo la igualdad y resuelvo.

$$4 \times \square = 20$$

$$\square = 20 \div \square$$

$$\square = \square$$

3.º Compruebo y respondo.

$$4 \times \square = \square$$
 ¡Sí cumple!
 Había _____ caramelos en cada bolsa.

4. Tiziano tiene 21 caramelos y quiere darle 3 caramelos a cada amigo. ¿Para cuántos amigos alcanza?

1.º Grafico la resolución.

2.º Escribo la ecuación y resuelvo.

$$\square \times 3 = \square$$

$$\square = \square \div \square$$

$$\square = \square$$

3.º Compruebo y respondo.

$$\square \times 3 = \square$$
 ¡Sí cumple!
 Alcanza para _____ amigos.

Luego de la exposición de las diapositivas y solución de los ejercicios de proporcionalidad simple, se hará la socialización de la actividad desarrollada a través de un conversatorio con los estudiantes participantes, para ello de manera voluntaria cada uno de ellos va respondiendo la pregunta que realice el docente hasta terminar de socializar todas las preguntas propuesta en la actividad.

Durante la intervención de los estudiantes, el docente va retroalimentando la temática con el propósito de ir fortaleciendo los procesos que se deben seguir para identificar los pasos que se deben seguir a la hora de resolver situaciones problema de estructura multiplicativa.

MOMENTO 2: DESUBICACIÓN

ACTIVIDAD 2. RESUELVO MIS RETOS

PARTE No 1

Explicación por parte del docente sobre la solución de problemas relacionados con situaciones de estructuras multiplicativas utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán.

Propósito: Explicar a los estudiantes como resolver situaciones problemas que involucren las estructuras multiplicativas, mediante la heurística de Miguel de Guzmán.

La explicación por parte del docente se hará mediante la siguiente presentación de power point.

Esta presentación la presentación la docente muestra el paso a paso del uso de la heurística de Miguel de Guzmán y el proceso matemático para resolver la situación problema que involucra las estructuras multiplicativas de proporcionalidad simple.

De esta manera la presentación evidencia la forma como se vincula la resolución de problemas en el aprendizaje de la resolución de problemas.

Esta presentación se compartirá con los estudiantes del grado tercero, permitiendo su participación con el fin de aclarar dudas y que puedan exponer sus inquietudes u aportes durante o al final de ella.

A la vez la docente deja claro a los estudiantes la importancia de estar atentos a la explicación, ya que es fundamental que comprendan y se apropien de la heurística de Guzmán para poder aplicarla durante el proceso de resolución de problemas que involucran las estructuras multiplicativas y que deberán resolver más adelante.

A continuación se presenta la información que se compartirá con los estudiantes del grado tercero:

HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN



ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

PROBLEMA 1

La finca de doña María y don Juan, ubicada cerca de la Unión Peneya se ha convertido en una atracción turística para muchas personas debido a que allí tienen lagos para la cría de cachamas y tilapia. Además, tiene un galpón con 100 gallinas ponedoras de las cuales solo ponen huevos la mitad. También, a don Juan le gusta endulzar el café con panela, así que cultiva caña en su finca porque tiene un trapiche, un caballo para moler la caña, el fondo para echar el guarapo y leña para encender el fogón y obtener la panela. De manera que, cada vez que muele caña realiza el proceso de producción de panela y siempre saca 12 panelas grandes y cada una la vende a 2.700. Igualmente, tiene 5 vacas tipo leche y cada una de ellas dan cinco litros. Por su parte, Carlitos el nieto de don Juan y doña María sembró 9 plantas de maíz, de cada una ellas produjo 3 mazorcas y el niño solo recoge 2 mazorcas de cada árbol. Entonces, como a las personas les gustan el campo deciden ir a distraerse, respirar aire puro en la finca de los abuelos de Carlos y mientras las visitan se hace algunas retos con preguntas y analizan cómo las podrían resolver.



HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

1. FAMILIARIZACION DEL PROBLEMA

En esta fase el estudiante debe leer, observar, analizar y entender el enunciado del problema, lo cual permite obtener una idea clara al determinar los datos que intervienen, la relación entre ellos, entender claramente lo que se les está preguntando y buscar la información necesaria para su solución.



HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

1. FAMILIARIZACION CON EL PROBLEMA

1. Familiarización con el problema

- ¿Busca a un compañero y dialoguen de qué se trata el reto?
- ¿Qué datos nos da el reto?
- ¿Qué datos pide buscar el reto?
- ¿Qué datos del reto son los más importantes?

HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

2. BUSQUEDA DE ESTRATEGIAS

Una vez se ha entendido el problema pasamos a buscar estrategias que nos permitan resolverlo, haciendo uso de un esquema o dibujo escogiendo un lenguaje adecuado, suponiendo el problema resuelto, se debe procurar varias estrategias disponibles.



HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

2. BUSQUEDA DE ESTRATEGIAS

2. Búsquedas de estrategias

- ¿Cómo resolverías el reto?
- ¿Representa con dibujos lo que comprendiste?
- ¿Son suficientes los datos del reto para poder resolverlo?
- ¿Qué harías para resolver este reto?

HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

3. LLEVAR ADELANTE LA ESTRATEGIA

De todas las estrategias encontradas para resolver el problema, se debe seleccionar la que mayor posibilidad éxito tenga. Después de elegir la estrategia adecuada, esta se lleva a cabo con decisión y sino resulta se debe volver al paso anterior de búsqueda de estrategias hasta encontrar la mas adecuada que permita la solución del problema.



HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

3. LLEVAR ADELANTE LA ESTRATEGIA

3. Llevar adelante la estrategia

Cada estudiante lleva a cabo la estrategia para solucionar el reto. Después, se presenta el esquema de Vergnaud (1991) utilizando la regla de 3 donde se maneja la multiplicación como operación principal en el proceso de hallar el valor de "x".

Vacas	litros
1	→ 5
5	→ X litros

HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

4. REVISION DEL PROCESO

4. Revisión del proceso

- Comparte tu respuesta con dos compañeros y explique si hicieron lo mismo o es diferente.
- ¿Has conseguido encontrar la solución al reto? ¿Por qué? Justifica tu respuesta
- ¿Has encontrado algún error en el proceso realizado? ¿Cuál?

Además, utilizando la Heurística de Miguel de Guzmán, se guiará al estudiante para el análisis, comprensión y solución de cada uno de los siguientes problemas teniendo como guía la siguiente tabla:

HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

4. REVISION DEL PROCESO

Es importante examinar con detenimiento y profundidad el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? Si fuiste capaz de resolver o no el problema? Porque no has llegado a la solución? ¿Qué necesitas aprender? Esta fase es el momento para evaluar si la estrategias que empleaste ha funcionado y si se puede encontrar otra mas sencilla para resolver el problema, por ultimo, se elaboran conclusiones para situaciones futuras. Esta es una etapa de reflexión, se debe pensar si la solución obtenida es acorde a lo que se pretendía y si existe una forma de encontrar la solución por un camino mas simple.



HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN

HEURISTICA DE MIGUEL DE GUZMAN	
1. FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA El estudiante debe leer, entender y hablar el contenido del problema. PREGUNTA: El estudiante identifica los datos dados en el problema.	1. ¿Qué pide el problema? La cantidad de litros de leche que debe tener vacas en un día. ¿Qué datos hay en el problema? 5 vacas que dan 5 litros cada una por día.
2. BÚSCA DE ESTRATEGIAS Una vez analizada la situación, problema, se genera la mejor procedimiento y operaciones con el fin de obtener la solución del problema. PREGUNTA: El estudiante explica diferentes operaciones para la solución del problema, pero ¿cómo se relaciona la solución de cada problema con el fin de multiplicación.	2. ¿Por qué se relaciona los datos del problema para poder relacionarlo? Se debe relacionar porque así se puede encontrar la solución de cada problema. ¿Qué operaciones aplicamos para resolver el problema? Se debe utilizar como una 5 vacas y 5 litros una multiplicación. PREGUNTA: El estudiante explica los datos para la solución del problema. 5 vacas, 5 litros ¿Por qué? Relaciona la cantidad de litros de leche de las 5 vacas en un día.
3. LLEVAR ADELANTE LA ESTRATEGIA El estudiante de a conocer un procedimiento para la solución del problema. PREGUNTA: El estudiante implementa las estrategias encontradas previamente para la solución del problema.	$5 \times 5 = 25$ Vacas: 5 Litros: 5 → X litros
4. REVISIÓN DEL PROCESO El estudiante debe evaluar sus conocimientos al proceso para los siguientes ¿cómo implementamos en el problema? PREGUNTA: Si el problema no se pudo resolver con la estrategia implementada, ¿por qué no se le sigue a la solución? PREGUNTA: El estudiante comenta que los procedimientos implementados, fueron funcionando correctamente.	4. ¿Se ha relacionado el problema con la estrategia alguna? El significado de vacas son conocimientos al proceso para los siguientes ¿cómo implementamos en el problema? ¿Por qué? Analiza la respuesta. Se puede multiplicar de las 5 vacas por los 5 litros de leche que dan al día. ¿Por qué? Relaciona la cantidad de litros de leche. ¿Cómo se puede multiplicar para relacionar con el problema? 5 vacas por 5 litros.

A continuación, nuevamente se relaciona la situación problema y el proceso a seguir planteado durante la presentación de las diapositivas utilizando la tabla heurística de Miguel de Guzmán:

PROBLEMA N° 1:

El docente realiza la orientación de la forma en cómo se puede resolver un problema matemático de estructura multiplicativa, así que el docente utilizando un computador y video beam proyectará el problema 1 y simultáneamente muestra la tabla con el modelo heurístico de Miguel de Guzmán con cada una de las fases que se deben seguir durante el proceso de modelación matemática para resolver la situación problema que involucra las estructuras multiplicativas desde la resolución de problemas. Por cierto, durante la explicación se muestra la forma como se vincula la resolución de problemas con las diferentes formas de representación que sugiere la modelación desde la organización de esquemas que organizan y contribuyen a comprenderlo.

A continuación, se detalla la información que va a ser compartida con los estudiantes en la clase presencial.

Problema 1:



La finca de doña María y don Juan, ubicada cerca de la Unión Peneya se ha convertido en una atracción turística para muchas personas debido a que allí tienen lagos para la cría de cachamas y tilapia. Además, tiene un galpón con 100 gallinas ponedoras de las cuales solo ponen huevos la mitad. También, a don Juan le gusta endulzar el café con panela, así que cultiva caña en su finca porque tiene un trapiche, un caballo para moler la caña, el fondo

para echar el guarapo y leña para encender el fogón y obtener la panela. De manera que, cada vez que muele caña realiza el proceso de producción de panela y siempre saca 12 panelas grandes y cada una la vende a \$2.700. Igualmente, tiene 5 vacas tipo leche y cada una de ellas da cinco litros. Por su parte, Carlitos el nieto de don Juan y doña María sembró 9 plantas de maíz, de cada una ellas produjo 3 mazorcas y el niño solo recoge 2 mazorcas de cada árbol. Entonces, como a las personas les gustan el campo deciden ir a distraerse, respirar aire puro en la finca de los abuelos de Carlos y mientras la visitan se hace algunas retos con preguntas y analizan cómo las podrían resolver.

Reto #1

Un día llegan varias personas a visitar la finca de don Juan y doña María. Encantados porque les gusta la leche, cuentan las cinco vacas, y observan que cada una de ellas da 5 litros de leche, entonces se preguntan ¿Cómo podríamos saber qué cantidad de litros de leche dan las cinco vacas en un día?

1. Familiarización con el problema

- a). ¿Busca a un compañero y dialoguen de qué se trata el reto?
- a). ¿Qué datos nos da el reto?
- b). ¿Qué datos pide buscar el reto?
- c). ¿Qué datos del reto son los más importantes?

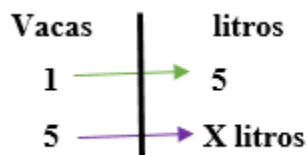
2. Búsquedas de estrategias

- a). ¿Cómo resolverías el reto?
- b). ¿Representa con dibujos lo que comprendiste?
- c). ¿Son suficientes los datos del reto para poder resolverlo?
- d). ¿Qué harías para resolver este reto?

3. Llevar adelante la estrategia

Cada estudiante lleva a cabo la estrategia para solucionar el reto

Después, se presenta el esquema de Vergnaud (1991) utilizando la regla de 3 donde se maneja la multiplicación como operación principal en el proceso de hallar el valor de “x”.



4. Revisión del proceso

- a). Comparte tu respuesta con dos compañeros y explique si hicieron lo mismo o es diferente.
- b). ¿Has conseguido encontrar la solución al reto? ¿Por qué? Justifica tu respuesta
- c). ¿Has encontrado algún error en el proceso realizado? ¿Cuál?

Además, utilizando la Heurística de Miguel de Guzmán, el docente guiará al estudiante para el análisis, comprensión y solución de cada uno de los siguientes problemas teniendo como guía la siguiente tabla:

HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMAN	
<p>1. FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA El estudiante debe leer, analizar y hallar el enunciado del problema.</p> <p>INDICADOR: El Estudiante identifica los datos dados en el problema.</p>	<p>1. ¿Qué pide el problema? La cantidad de litros de leche que dan las cinco vacas en un día</p> <p>2. ¿Qué datos hay en el problema? 5 vacas que dan 5 litros cada una por día</p>
<p>2. BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS Una vez entendida la situación problema se procede a buscar</p>	<p>1. ¿Fueron suficiente los datos del problema para poder solucionarlo? Si son suficientes porque está completo los datos para hallar el total de litros de leche</p> <p>2. ¿Qué operaciones aplicaste para resolver el problema?</p>

procedimientos y operaciones con el fin de obtener de resolver el problema.

INDICADOR: El estudiante explora diferentes operaciones para la solución del problema, pero el docente orienta la solución de cada problema a través de la multiplicación.

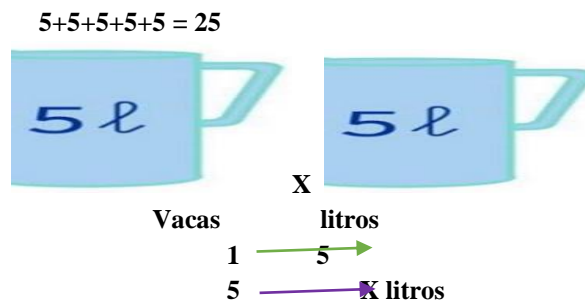
Podría realizar una suma 5 veces el 5 o también una multiplicación.

3. Este procedimiento fue el mejor para dar solución al problema? SI_x_NO__ ¿Por qué? Solicitan la cantidad de litros de leche de las 5 vacas en un día

3. LLEVAR ADELANTE LA ESTRATEGIA

El estudiante da a conocer un procedimiento para la solución del problema.

INDICADOR: El estudiante implementa las estrategias encontradas previamente para dar solución al problema.



4. REVISIÓN DEL PROCESO

Es significativo observar con detenimiento el proceso que has seguido. ¿el proceso implementado me ayudo a llegar a la solución? Si el problema no ha sido resuelto con la estrategia implementada, ¿por qué no se ha llegado a la solución?

INDICADOR: El estudiante examina que los procedimientos realizados, hayan funcionado correctamente.

1. ¿Se ha solucionado el problema con la estrategia elegida?

2. ¿Por qué? Justifica tu respuesta

Si porque multiplique el las 5 vacas por los 5 litros de leche que dan al día

3. ¿tuvo algún error en el procedimiento implementado? ¿Cuál?

No hubo error porque multiplique y para verificar si era correcto sume el numero 5 cinco veces.

Después de que los estudiantes hayan explorado y analizado la forma en que se puede resolver el reto y de comprender el proceso que realizó, se hará la retroalimentación a través de un encuentro denominado “Compartamos nuestras ideas”, la cual consiste en que

cada estudiante explica lo que hizo en el reto y la respuesta que dio a cada una de las preguntas. La actividad inicia cuando el docente propone a los estudiantes leer de manera individual el problema #1 y posteriormente en el reto #1 selecciona a un estudiante al azar para que lo lea y le formula la siguiente pregunta: ¿de qué se trata el reto?, ¿qué datos nos daba el reto? ¿Qué datos nos perdía encontrar el reto? Aclarando que lo que dice cada uno debe ser diferente a los aportes de los estudiantes será escrito en el tablero, creando un mapa de ideas.

Aprovechando las respuestas de los estudiantes se hace la respectiva socialización de la temática recordando el concepto estructura multiplicativa, la forma en que es posible presentarla utilizando el esquema de Vergnaud (1991), utilizando la regla de 3 donde se maneja la multiplicación como operación principal en el proceso de hallar el valor de “x” y se analizan los procesos a seguir para identificar los datos útiles para resolver el reto. Para finalizar concretamos todos los aportes para lograr que los conceptos queden claros y dar inicio al proceso de resolución de problemas.

Para continuar con los demás retos los estudiantes en parejas los leerán y simultáneamente irán registrando en el modelo heurístico de Miguel de Guzmán sus razonamientos, analizando, razonado, modelando sus esquemas, comunicando sus ideas, llegando a acuerdos para obtener la posible solución y validándolos con los procedimientos que realizan.

De modo que, nuevamente se presentan otras situaciones problemas para que los estudiantes en grupo y desde la orientación del docente desarrollen el proceso a seguir tal como se hizo con anterioridad.

PARTE No 2: Resuelvo mis retos

Objetivo: Reconocer los datos que están ubicados dentro de los problemas contextualizados y así llegar a la solución correcta.

ACTIVIDAD 2

Resolución de problemas contextualizados con ayuda de la multiplicación.

Pasar de problemas sencillos a situaciones contextualizadas un poco más complejas para su solución, utilizando la multiplicación como operaciones principales, las cuales desarrolla habilidades mentales más definidas.

Desarrollo de la actividad: La finalidad de esta actividad es que los estudiantes a partir de problemas en situaciones contextualizadas puedan aprender a solucionarlos adquiriendo habilidades de razonamiento, modelación, comunicación para hallar el procedimiento correcto para solucionar problemas utilizando principalmente la multiplicación. Así que, a través de la Heurística de Miguel de Guzmán, el docente guiará al estudiante para el análisis, comprensión y solución de cada uno de los siguientes problemas teniendo como guía la siguiente tabla:

HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMAN	
1. FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA El estudiante debe leer, analizar y hallar el enunciado del problema. INDICADOR: El Estudiante identifica los datos dados en el problema.	1. ¿Qué pide el problema? 2. ¿Qué datos hay en el problema?
2. BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS Una vez entendida la situación problema se procede a buscar procedimientos y operaciones con el fin de obtener de resolver el problema. INDICADOR: El estudiante explora diferentes operaciones para la solución del problema, pero el docente orienta la solución de cada problema a través de la multiplicación.	1. ¿Fueron suficiente los datos del problema para poder solucionarlo? 2. ¿Qué operaciones aplicaste para resolver el problema? 3. Este procedimiento fue el mejor para dar solución al problema? SI__ NO__ ¿Por qué?

<p>3. LLEVAR ADELANTE LA ESTRATEGIA</p> <p>El estudiante da a conocer un procedimiento para la solución del problema.</p> <p>INDICADOR: El estudiante implementa las estrategias encontradas previamente para dar solución al problema.</p>	
<p>4. REVISIÓN DEL PROCESO</p> <p>Es significativo observar con detenimiento el proceso que has seguido. ¿el proceso implementado me ayudo a llegar a la solución? Si el problema no ha sido resuelto con la estrategia implementada, ¿por qué no se ha llegado a la solución?</p> <p>INDICADOR: El estudiante examina que los procedimientos realizados, hayan funcionado correctamente.</p>	<p>1. ¿Se ha solucionado el problema con la estrategia elegida?</p> <p>2. ¿Por qué? Justifica tu respuesta</p> <p>3. ¿tuvo algún error en el procedimiento implementado? ¿Cuál?</p>

Así que, prosiguiendo con la actividad se invita a los estudiantes a leer cada uno de los retos teniendo en cuenta el problema inicial de la actividad 2, comprenderlos de manera razonada y a su vez se les entrega la hoja para registrar lo que se pregunta a manera de orientación en cada una de las fases del modelo heurístico de Miguel de Guzmán.

Para resolver el reto el docente muestra las siguientes diapositivas a los estudiantes sobre los pasos para resolver un reto y a medida que los estudiantes vayan participando y se vayan llegando a acuerdos se registran los datos con relación a los retos del 2 hasta el 6. A continuación, algunas imágenes de las diapositivas:

CÓMO COMPLETAR LA TABLA DE MIGUEL DE GUZMAN

- 1. Familiarización con el problema

1. ¿De qué se trata el reto?

Si van

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
8	16						

2. ¿Qué datos conoces del reto?

¿Qué datos pides buscar el reto?

BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS

Una vez comprendido el problema en conjunto con los estudiantes se procede a buscar estrategias para resolver el reto. Pueden hacer dibujos esquemas. Cada niño presenta su estrategia.

¿Qué datos se necesitan para contestar las preguntas del reto?

2. ¿Qué debes hacer para solucionar el problema?

¿Qué datos pides buscar el reto?

LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS

De todas las estrategias planteadas por los estudiantes se debe elegir desde la participación de cada uno de ellos cuál es la opción más acertada. Y una vez elegida se lleva a cabo hasta encontrar una respuesta

Esquematizar las ideas

Días	Peces
1 día	5 peces
8 días	X

¿Utilizó todos los datos que planteó el problema?

$8 \times 5 = 40$

REVISION DEL PROCESO

Es importante analizar cómo se ha llegado a la solución intercambiando ideas con otros, comprendiendo qué no pudo comprender, qué puedo mejorar, si el resultado es correcto o si tal vez existe otra posibilidad para solucionarlo.

¿Has conseguido encontrar la solución al reto? ¿Por qué? Justifica tu respuesta

¿Has encontrado algún error en el proceso realizado? ¿Cuál?

¿Qué debes corregir?

A continuación, nuevamente se relaciona cada reto y el proceso a seguir planteado durante la presentación de las diapositivas.

Reto 2:

Cerca de la finca de Carlitos hay un lago en donde crían las cachamas y tilapias, a Carlitos le gusta mucho ir a pescar y cada día que va atrapa 5 pescados para él y sus abuelos, si visita la finca donde se ubica el lago, durante 9 días seguidos y realiza su actividad de pesca. ¿Cómo podríamos saber la cantidad de peces que reúne Carlitos en 8 días seguidos?

Reto 3:

Don Juan tiene 100 gallinas ponedoras, pero solo la mitad de ellas ponen huevos. Si cada gallina pone un huevo diario, ¿De qué manera podría saber don Juan que cantidad de huevos recogería en una semana?

Sabemos que Don Juan tiene 100 gallinas ponedoras, pero solo 50 de ellas ponen huevos, don Juan recoge los huevos de campo todos los días y los vende a \$750 pesos cada uno, si en un día vende 50 huevos, ¿qué se debe hacer para saber cuánto dinero recolectó don Juan por la venta de los huevos?

Reto 4:

A don Juan le gusta endulzar el café con panela, y le encanta producirla en su finca, todos los días realiza el proceso de producción y saca una cantidad considerable de panelas grandes, las empaca y las vende a \$2700 cada una, pero don Juan solo logra vender 9 panelas diarias, ¿De qué manera podrías ayudar a don Juan para saber qué cantidad de

dinero recoge por la venta diaria de las panelas? Y que debe hacer don Juan para conocer la cantidad de dinero que recogería si lograra vender toda la producción de panela de un día?

Reto 5:

Carlitos es el nieto de don Juan y siempre ha querido trabajar para ayudar a sus abuelos, por eso sembró unas plantas de maíz y cada una de ellas produjo 3 mazorcas, pero Carlitos solo alcanza a recoger 2 mazorcas de cada planta para venderlas en el mercado ¿Cómo podrá saber Carlitos cuántas mazorcas recogió para vender en el mercado? Y que debería hacer para conocer la cantidad total de mazorcas que produjeron las plantas que sembró?

Reto 6:

Doña Cecilia sale todos los fines de semana al pueblo a vender gallinas de campo, si cada gallina la vende a \$50000 y siempre vende 4 gallinas los domingos, entonces para saber cuánto dinero se gana por la venta de las 4 gallinas en un día debe hacer:

Luego de desarrollar la actividad, los estudiantes socializan el proceso que realizaron para resolver los retos del 2 al 6 de la situación problema, después de escuchar todos los aportes e inquietudes de los estudiantes, la docente concreta las ideas para así corroborar que lo explicado haya sido comprendido por los estudiantes; y de esta forma continuar con el

proceso de solución de problemas de estructuras multiplicativas haciendo uso de la Heurística de Miguel de Guzmán.

Después de la socialización realizada por los estudiantes se tendrá en cuenta la explicación que realicen para ver si evidencian un buen uso y apropiación de la Heurística de Miguel De Guzmán incorporando en la solución del problema de estructuras multiplicativas.

MOMENTO 3: REENFOQUE

ACTIVIDAD 1. Aplicación del instrumento “Construyendo pensamiento multiplicativo”

Propósito: Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas sobre la resolución de problemas de las estructuras multiplicativas y evidenciar el avance a través de la incorporación de situaciones problemas de proporcionalidad simple.

Aplicación del instrumento: “Construyendo pensamiento multiplicativo” el cual consta de 3 situaciones problemas relacionadas a su contexto, a fin de identificar los cambios en la forma en que los estudiantes resuelven problemas de estructuras multiplicativas aplicando la heurística de Miguel de Guzmán. Para esta actividad se le entrega en un primer momento a cada estudiante la guía con La Actividad No 1 denominada “Anita va al campo”, la cual deberán resolver de forma individual, y luego se realiza la socialización de los resultados con todo el grupo. En un segundo momento, se propone un trabajo grupal de a 4 estudiantes y se les asigna 2 de las preguntas propuestas en la guía con la segunda situación problema “La Familia de Don Mario”, la cual deberán socializar al interior del grupo, para luego ser expuestos los resultados a sus compañeros. En el tercer momento se presenta la tercera situación problema “La Panadería de doña Catalina”; esta actividad debe ser resuelta de manera individual aplicando todo lo aprendido hasta el momento y se socializa con todos los estudiantes. Finalmente, cada estudiante realizará las preguntas o inquietudes que surjan a través de las exposiciones, para terminar la unidad con la estructuración de unas conclusiones sobre todo lo aprendido en ella. A Continuación, se muestra la guía que le será entregada a cada estudiante con las 3 actividades propuestas.

MOMENTO 3: REENFOQUE

INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SIMON BOLIVAR

MATEMATICAS

GRADO TERCERO

Nombre _____ Grado _____ Fecha _____

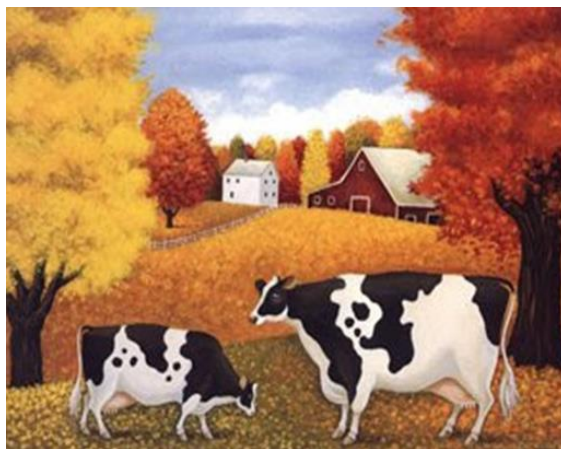
ACTIVIDAD 1

“CONSTRUYENDO PENSAMIENTO MULTIPLICATIVO”

Objetivo: Analizar las implicaciones de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto a la resolución de problemas a través de la heurística de Miguel de Guzmán para el aprendizaje de las estructuras multiplicativa

A continuación, lee con atención las siguientes situaciones problema y responde aplicando lo que has aprendido:

ANITA VA AL CAMPO



Anita fue a visitar a su tía a la Unión Peneya desde Florencia, la distancia entre esas ciudades es de 74 kilómetros y el viaje dura 2 horas 40 minutos en carro aproximadamente. La tía de Anita tiene una finca de 20 hectáreas, en la finca tiene 15 vacas que producen 7

litros de leche diarios, 3 caballos que alquila a \$50.000, 7 cerdos que pesan 5 arrobas cada uno, 32 gallinas que ponen huevos todos los días, y 3 estanque con 85 cachamas. Además de eso, la finca tiene cultivada 5 hectáreas para pastos, 2 hectáreas en plátanos y cada 8 días sacan a vender 12 bultos de plátanos a \$75.000 cada uno, 1 hectárea en maíz de la cual recogen 130 bultos, 1 hectárea de yuca que arroja 425 arrobas y se vende cada una \$8352, 2 hectáreas en caña de azúcar con la cual producen 80 bultos de panelas y 2 hectáreas en árboles frutales. Anita le gusta mucho el campo, por eso siempre va a visitar a su tía en vacaciones.

Con respecto al anterior texto responde las siguientes preguntas:



1. Anita viajo a la Unión Peneya al finalizar el mes de diciembre en 6 oportunidades porque su tía le había pedido que le llevara varias cosas para decorar la casa y organizar el establo de la finca, pero Anita no tiene idea de cuantos kilómetros debe recorrer para poder llevarle los encargos a su tía. ¿Qué debe hacer Anita para conocer la cantidad de kilómetros que recorre en los 6 viajes?



2. La tía de Anita invito a 5 vecinos a una cena especial para celebrar la visita de su sobrina, preparo una comida donde el plato principal era cachama ahumada, Anita un poco inquieta desea conocer cuántas cachamas en total tiene su tía en la finca. ¿Cómo harías para ayudar a Anita a saber qué cantidad de cachamas hay en los 3 estanques?



3. Durante la primera semana de diciembre la tía de Anita alquilo todos sus caballos y necesita saber cuánto dinero recogió para poder salir a la ciudad a comprar los regalos de navidad para sus sobrinos ¿Qué podemos hacer para ayudar a la tía de Anita a calcular que cantidad de dinero recogió por el alquiler de sus caballos?



4. Anita debe ayudar a su tía a recoger el dinero que obtuvo por la venta de los plátanos del primer fin de semana del mes, pero está un poco angustiada porque no tiene idea de cuánto dinero le deben entregar por esta venta, ¿Cómo puedes ayudarla para saber cuál es la cantidad de dinero que debe recoger Anita por la venta de los plátanos?



5. Anita quiere ayudar a su tía con las labores de la finca y lleva 9 días colaborando con la recogida de los huevos que ponen las gallinas, pero necesita conocer cuántos huevos tiene en total. ¿Qué debería hacer Anita para saber cuál es la cantidad total de huevos que ha recogido durante estos primeros 9 días?



6. El día de ayer Anita se dio cuenta que su tía tiene 15 vacas muy bonitas que producen buena leche, entonces se pregunta ¿Cómo puedo hacer para saber qué cantidad de litros de leche dan las vacas de mi tía en una semana?

7. La tía de Anita decidió vender todos los cerdos de su finca, pero no sabe cuánto es el peso total de estos animalitos.Quieres ayudarla? Indícale que debe hacer para saber cuántas arrobas en total pesan los 7 cerdos?



8. La finca de la tía de Anita es muy grande y productiva, en cada cosecha de maíz recogen varios bultos que son vendidos a una empresa comercializadora de productos agropecuarios a \$850 cada uno. Entonces que debe hacer la tía de Anita para saber cuánto dinero recoge por una cosecha de maíz?

9. En la finca hay unos cultivos de yuca muy bonitos que deben ser comercializados a más tardar en 2 semanas, por eso la pequeña Anita decidió colaborarle a la tía en esta labor, pero ella no sabe cuánto dinero recogería su tía con la venta de la hectárea de yuca. ¿De qué manera podría Anita ayudar a su tía para saber qué cantidad de dinero recibirá por la venta de toda la producción de la yuca?
10. La semana pasada se realizó el proceso de corte de las 2 hectáreas caña de azúcar para producir panelas en la finca de la tía de Anita, y se logró recolectar 80 bultos de panelas que fueron vendidos en la galería central del pueblo más cercano. ¿qué debe hacer la tía de Anita para saber cuánto dinero recibirá por la venta de los 80 bultos?

LA FAMILIA DE DON MARIO



Don Mario vive en el municipio de La Montañita con su esposa doña Olga y sus cuatro hijos, Juan, Pedro, Ana y Pablo de 7, 10, 13 y 15 años respectivamente cada uno. Don Mario trabaja de celador en una empresa privada y todos los días tiene turnos de 8 horas diarias en el trabajo, solo descansa los domingos. La casa de don Mario tiene 3 habitaciones, la sala, el comedor, el baño y un patio de tierra donde tienen 108 pollos gigantes que se consumen 18 libras de purina de levante todos los días y un árbol de naranjas grande del cual recogen diariamente 17 naranjas. Los hijos de don Mario, Juan el más pequeño en las tardes le gusta ver dibujos animados, solo lo dejan ver 2 horas de televisión diaria; Pedro está en una academia de fútbol y va a entrenar solo los martes y los jueves 2 horas en la tarde, Ana y Pablo ayudan en la casa después de clases, Pablo después de ayudar en la casa saca a pasear a sus dos perros una hora todos los días. Ellos son una buena familia, estudian en la mañana en el colegio, y son buenos estudiantes.

Con respecto al anterior texto responde las siguientes preguntas:

1. Si don Mario sale a trabajar todos los días de la semana menos el domingo ¿Cómo podemos saber cuántas horas trabaja en la semana?

2. Juan el hijo menor de don Mario observa la televisión 2 horas diarias, ¿entonces qué debemos hacer para conocer la cantidad de horas en las que mira televisión durante 15 días?

3. Si Pedro entrena futbol solo los días martes y jueves de la semana, ¿Cómo podemos saber cuántas horas entrena en 8 semanas?

4. Pablo saca a pasear a sus perros todos los días por una hora, ¿Qué debería hacer Pablo para saber cuántas horas pasea su perro en 25 días?

5. Ana todos los días se levanta muy temprano a recoger las naranjas que arroja el árbol y sale a venderlas al mercado más cercano; todo esto lo hace para ayudar a sus papas con algo de dinero en la casa. Si cada naranja la pagan a \$238 y se las pagan semanalmente. ¿que podría hacer Ana para hallar el valor que recibe por la venta de las naranjas durante la semana?

6. Don Mario está preocupado porque se le está acabando el dinero y debe darle de comer a sus pollos, necesita calcular que tanta purina consumen sus pollos en un

mes para poder conseguir el dinero y de esta manera pueda continuar sosteniéndolos. ¿Cómo podrías ayudar a don Mario a hallar el valor que gasta en un mes en purina para sus pollitos?

7. La empresa privada donde labora don Mario le paga la hora de trabajo a \$967 ¿Qué debe hacer su familia para saber cuánto dinero recibe don Mario en un día de trabajo?

8. Don Mario y su esposa decidieron vender a un supermercado los pollos que están criando en el patio de su casa, y cada uno de ellos peso 6 libras ¿Qué deben hacer para conocer cuántas libras de pollo vendieron en total?



LA PANADERIA DE DOÑA CATALINA

Doña Catalina es una señora muy trabajadora y emprendedora; desde hace 2 meses monto una panadería muy bonita en la Inspección de la Unión Peneya y quiere saber cuánto dinero recoge de la venta de algunos productos que elabora diariamente en su panadería.

¿Vamos a ayudarla!

Diariamente se producen 24 galletas que se venden a \$450 cada una; 67 panes de leche a \$427, 38 panes de quesillo a \$2.500, 89 panes aliñados a \$600 y 8 tortas a \$21.500, pero para hacer cada torta gasta 2 libras de harina de trigo, uvas pasas, polvo de hornear, 2 libras de mantequilla, y 2 libras de azúcar que en total cuestan \$6.897.

1. El día domingo doña Catalina vende todos los panes aliñados ¿qué debe hacer para saber cuánto dinero recolecta por la venta de los panes aliñados durante 4 domingos?

2. si diariamente vende todas las 24 galletas que produce en su panadería ¿Cómo podrías ayudar a doña Catalina para hallar la cantidad de dinero que recibe por la venta de sus galletas en un día?

3. los panes que menos se venden en la panadería son los panes de quesillo por lo costosos y pequeños, sin embargo en la semana se venden 234. ¿Cómo harías para saber cuánto dinero recibe doña Catalina por la venta semanal de estos panes?

4. Sabemos que diariamente doña Catalina saca a la venta 8 tortas que vende a un muy buen precio y que le dejan buenas ganancias, sin embargo está un poco confundida y necesita que tú le ayudes a saber cuánto le cuesta hacer las tortas de la semana. ¿Cómo harías para hallar el costo de las tortas que produce en una semana doña Catalina?

5. En la panadería son muy famosos los panes de leche y se venden todos los que se producen, sin embargo la dueña de la panadería no ha podido entender cuánto dinero recibe por esta venta. ¿cómo harías para hallar el valor total que recibe diariamente doña Catalina por la venta de los panes de leche?

Referencias

- Aguirre, D. M. (2011). Aplicación de las estructuras multiplicativas en la resolución de problemas aritméticos dirigido a tercer grado de educación básica. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/11176/>
- Salguero, A. R. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. *revista digital de educación física*, 41-53.
- Escamilla, A. (1993). Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula. Colección Aula Reforma. Zaragoza: Luis Vives.
- Vergnaud, G. (1991). El Niño, Las Matemáticas y la Realidad: Problemas de la Enseñanza de Las Matemáticas en la Escuela Primaria. Trillas.
- Zona-López, J., & Giraldo-Márquez, J. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12(2), 122-150.