



HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA DESDE LA  
METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), PARA EL  
APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS.

FRANCY YHANED LÓPEZ OYOLA  
LIZ ANDREA CARDONA OTALVARO  
DUIVAN ANDERSON ÁLVAREZ

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

2021

HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA DESDE LA  
METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), PARA EL  
APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS.

Autores

FRANCY YHANED LÓPEZ OYOLA  
LIZ ANDREA CARDONA OTALVARO  
DUIVAN ANDERSON ALVAREZ

ASESORA DE INVESTIGACIÓN  
SANDRA MARÍA QUINTERO CORREA  
LICENCIADA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

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

2021

## **DEDICATORIA**

Primero que todo a Dios que me brindó la fuerza necesaria para emprender este camino.

A mis padres, que son las personas que me enseñaron mediante el ejemplo a ponerme metas y trabajar con esmero todos los días hasta el cansancio para conseguirlas.

A mi esposo Jhon Edward que me ayudó, me brindó apoyo económico y moral para poder acceder a esta maestría,

A mis hijos Marian y Emmanuel que son el motor de mi vida, las personas por las que lucho para darles un futuro mejor.

A mi amiga y compañera de trabajo Liz Andrea con la que sé que puedo contar con su incondicional apoyo no solo en cuestiones académicas sino personales.

***FRANCY YHANED LÓPEZ OYOLA***

## **DEDICATORIA**

A la virgen María y a Dios que son la energía que me impulsa cada día.

A mi hermosa madre que siempre ha sido mi ejemplo a seguir y mi más grande amor.

A mis ángeles, Juan y Salomé que soportaron este proceso con la ausencia de su madre, pero siempre brindando amor y dulzura en los momentos más críticos.

A mi esposo que siempre me apoyó e impulsó creyendo ciegamente en mí, además de aguantar tantas ausencias de mi parte en este loco proceso.

Bien dicen que quien tiene un amigo encuentra un tesoro, yo encontré uno muy valioso con Francy Yhaned López Oyola, a ella le agradezco lo mucho que me enseñó en este proceso; ella es un baluarte, no sólo para mí sino para todas las personas que la conocemos y tenemos el honor y la dicha de vivir con sus múltiples locuras y enseñanzas.

Y como olvidar dedicar este trabajo a la pandemia del Covid19 pues creo que en otro tiempo no lo hubiese logrado.

**LIZ ANDREA CARDONA OTALVARO.**

## **DEDICATORIA**

A mi Dios que siempre me ha ayudado.

A mi familia por su gran apoyo.

A mis compañeras de tesis por su ardua dedicación a este proyecto de investigación.

A mis profesores y Coordinadora de la universidad por su ayuda incondicional.

***DUIVAN ANDERSON ALVAREZ***

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer primero a Dios por darnos salud y la posibilidad de culminar este camino.

Un agradecimiento especial a la I.E La Buitrera, a su director y a la comunidad educativa que nos brindó tanto apoyo, respeto y compromiso para desarrollar esta investigación.

A nuestras familias por ser el principal cimiento de nuestra vida y brindar un apoyo incondicional en el proceso.

A este equipo de trabajo que luchamos juntos sin desfallecer, haciendo parte activa en cada momento, aprendiendo juntos y construyéndonos como personas en este proceso investigativo.

A nuestra tutora y maestra Sandra María Quintero Correa, por ser ese apoyo intelectual en los momentos en los que no encontrábamos el norte de nuestra investigación; con su exigencia lograba que nos esmeráramos por dar lo mejor de nosotros en cada entrega para cumplir con todos los requerimientos académicos sin dejar pasar ni el más mínimo detalle.

A nuestra amiga y coordinadora Ana Milena López Rúa, por brindarnos tanto conocimiento y apoyo a través de sus enseñanzas, por ser el toque humano y dulce de la UAM guiándonos en todo el proceso de la maestría.

Equipo investigativo.

Liz Andrea, Francy Yhaned y Duivan Anderson

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo muestra los aportes que tiene la vinculación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P) con las habilidades de regulación metacognitiva para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en estudiantes de grado 4° de la Institución Educativa La Buitrera de la ciudad de Cali. Para esta se usó un enfoque metodológico cualitativo de tipo descriptivo, con el cual se implementó una intervención didáctica en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque); en el momento de **ubicación**, se presentó a los estudiantes un instrumento inicial que buscaba indagar ideas previas, identificar dificultades, fortalezas y la forma como los estudiantes abordan una tarea cognitiva con el concepto de multiplicación; en el momento de **desubicación**, se propusieron actividades para generar procesos de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva vinculando la metodología del ABP en situaciones problema; finalmente, en el momento de **reenfoque**, se enfatizó en la categoría de habilidades de regulación metacognitiva usando un instrumento final y una entrevista semiestructurada, mediante la cual se logró verificar la eficacia de la estrategia utilizada después de la aplicación de la Unidad Didáctica.

**Palabras claves:** Habilidades de Regulación Metacognitiva, Aprendizaje Basado en Problemas, aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

## ABSTRACT

The present investigative work shows the contributions that the connection of the Problem-Based Learning (A.B.P) methodology with metacognitive regulation skills for learning multiplicative structures in 4th grade students of La Buitrera Educational Institution in the city of Cali. For this, a qualitative methodological approach of a descriptive type was used, with which a didactic intervention was implemented in three moments (location, dislocation and refocusing); At the time of placement, the students were presented with an initial instrument that sought to investigate previous ideas, identify difficulties, strengths and the way in which students approach a cognitive task with the concept of multiplication; At the time of relocation, activities were proposed to generate learning processes through the development of metacognitive regulation skills, linking the PBL methodology in problem situations; Finally, at the moment of refocusing, the category of metacognitive regulation skills was emphasized using a final instrument and a semi-structured interview, through which it was possible to verify the effectiveness of the strategy used after the application of the Didactic Unit.

**Keywords:** Metacognitive Regulation Skills, Problem-Based Learning, learning of multiplicative structures.



## CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2	JUSTIFICACIÓN.....	25
3	OBJETIVOS.....	27
3.1	OBJETIVO GENERAL .....	27
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	27
4	MARCO CONCEPTUAL .....	28
4.1	DESARROLLO DE HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA.....	28
4.1.1	<i>La Metacognición En Los Procesos De Aprendizaje</i> .....	29
4.1.2	<i>Componentes De La Metacognición</i> .....	30
4.1.3	<i>Habilidades De Regulación Metacognitiva</i> .....	31
4.2	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), ORIGEN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	33
4.2.1	<i>Característica Y Naturaleza De Un Buen Problema</i> .....	37
4.2.2	<i>Trabajo Cooperativo</i> .....	38
4.3	APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS.....	40
4.4	MARCO LEGAL.....	41
5	METODOLOGÍA.....	43
5.1	ENFOQUE Y ALCANCE .....	43
5.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO .....	43
5.3	UNIDAD DE TRABAJO .....	44
5.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	45
5.5	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	45
5.6	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ....	46
5.6.1	<i>Instrumento Inicial</i> .....	47
5.6.2	<i>Instrumento Final</i> .....	48
5.6.3	<i>Entrevista Semiestructurada</i> .....	48

5.6.4	<i>Validación De Los Instrumentos</i> .....	49
5.7	UNIDAD DIDÁCTICA.....	49
5.7.1	<i>Momento Uno (Ubicación)</i> .....	50
5.7.2	<i>Momento Dos (Desubicación)</i> .....	50
5.7.3	<i>Momento Tres (Reenfoque)</i> .....	52
5.8	DISEÑO METODOLÓGICO .....	54
5.9	PLAN DE ANÁLISIS.....	54
6	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	56
6.1	MOMENTO UNO (UBICACIÓN).....	56
6.2	MOMENTO DOS (DESUBICACIÓN).....	60
6.3	MOMENTO TRES (REENFOQUE).....	65
7	CONCLUSIONES.....	76
	CAPÍTULO.....	78
8	RECOMENDACIONES .....	78
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
10	ANEXOS .....	82

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1. LA DIFERENCIA CON EL PROMEDIO DE LOS COLEGIOS DE LA ENTIDAD TERRITORIAL CERTIFICADA (ETC).....</b>	<b>17</b>
<b>FIGURA 2. PASOS PREVIOS A LA SECCIÓN DE TRABAJO CON LOS ALUMNOS. ....</b>	<b>36</b>
<b>FIGURA 3. PASOS DURANTE LA SESIÓN DE TRABAJO CON LOS ALUMNOS. ....</b>	<b>36</b>
<b>FIGURA 4. PASOS POSTERIORES A LA SESIÓN DE TRABAJO CON LOS ALUMNOS.....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURA 5. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....</b>	<b>49</b>
<b>FIGURA 6. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>FIGURA 7. RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES EN EL DESAFÍO 1.....</b>	<b>57</b>
<b>FIGURA 8. RESULTADOS DE TRABAJO EN EQUIPO. ....</b>	<b>63</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> CATEGORÍA, SUBCATEGORÍAS E INDICADORES. ....	46
<b>TABLA 2.</b> RESPUESTAS DE LOS PARTICIPANTES PREGUNTA 1 DEL INSTRUMENTO “JUGUEMOS CON LAS MATEMÁTICAS II” .....	66
<b>TABLA 3.</b> RESPUESTAS DE LOS PARTICIPANTES SOBRE LAS DIFICULTADES PARA RESOLVER EL PROBLEMA.....	69
<b>TABLA 4.</b> RESPUESTAS DE LOS PARTICIPANTES SOBRE LA EVALUACIÓN DE SU ESTRATEGIA .	71
<b>TABLA 5.</b> RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS ANTES Y DESPUÉS DE LA UD 74	

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1.</b> CONSENTIMIENTO INFORMADO AL RECTOR.....	82
<b>ANEXO 2.</b> CONSENTIMIENTO ESCRITO ENTREGADO A PADRES DE FAMILIA .....	83
<b>ANEXO 3.</b> UNIDAD DIDÁCTICA.....	84
<b>ANEXO 4.</b> EVIDENCIAS DEL DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	121

## INTRODUCCIÓN

La Institución Educativa La Buitrera, ubicada en la zona rural del municipio de Santiago de Cali, presenta dificultades en lo referido al pensamiento variacional de acuerdo con el informe del cuatrienio 2018 del MEN (Ministerio de Educación Nacional) que evidenció que los estudiantes de grado 3°, en la competencia de resolución, respondieron de manera errónea el 72.7% del total de las preguntas presentadas, específicamente en formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida. Al respecto, los docentes dentro de su experiencia también identificaron algunas deficiencias para estructurar y resolver situaciones con estructuras multiplicativas usando el sistema de numeración decimal, además en la modelización de situaciones que impliquen operaciones con números naturales, ya que el aprendizaje de la multiplicación se reducía a memorizar las tablas de multiplicar abordando procedimientos mecánicos y descontextualizados con poca reflexión.

Por consiguiente, esta investigación tuvo el propósito de analizar los aportes que genera la vinculación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas. Teniendo en cuenta este objetivo, se decidió implementar una unidad didáctica en la que se desarrollaran tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. En el momento de ubicación, se presentó a los estudiantes un instrumento inicial que buscaba indagar ideas previas, identificar dificultades, fortalezas y la forma como los estudiantes abordaban una tarea cognitiva con el concepto de multiplicación; en el momento de desubicación, se propusieron actividades para generar procesos de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva vinculando a la metodología del ABP en situaciones problema; finalmente, en el momento de reenfoque, se estableció si hubo cambios en la forma como los participantes resolvían situaciones utilizando el instrumento final, así como una entrevista semiestructurada en la que ellos describieron su percepción de las actividades realizadas antes y después de la implementación de la Unidad didáctica.

Una vez se tuvieron las evidencias a través de la aplicación de los instrumentos, se procedió a realizar el análisis y la triangulación de la información teniendo en cuenta los referentes teóricos y reflexiones propias de los autores. A partir de dicho análisis, se logró evidenciar los aportes que genera la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva, observando mejores procesos de planeación, monitoreo y evaluación por parte de los estudiantes.

Para el informe final, esta investigación se organizó en seis partes; en la primera, se especifica de manera general el problema, la justificación y los objetivos de la investigación; para la segunda parte se desarrolló el marco conceptual en el cual se sustenta la investigación, describiendo los teóricos de: Habilidades de regulación metacognitiva, la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas y las estructuras multiplicativas; la tercera parte se refiere a la metodología, el enfoque y alcance de la investigación, así como el contexto en el que se desarrolló; a su vez se detalla la unidad de análisis y las distintas técnicas aplicadas para la recolección de la información y la forma en que esta va a ser tratada y analizada; luego, se precisan los resultados obtenidos y el análisis de los mismos para emitir conclusiones de la investigación y recomendaciones para futuros investigadores.

## **CAPÍTULO 1**

### **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En algunas Instituciones Educativas se evidencia una situación preocupante con respecto al aprendizaje de las matemáticas; la cual se define como la desidia o desinterés frente a los procesos educativos en esta ciencia. Lo anterior desencadena una serie de razones por las cuales los estudiantes asumen que las matemáticas son monótonas, aburridas y no le encuentran aplicación a las diversas situaciones que se les presentan en su contexto.

Así mismo, se evidencia que en el aprendizaje de los algoritmos los estudiantes no tienen clara la estructuración de procedimientos a seguir para proponer soluciones a problemas planteados, especialmente con las estructuras multiplicativas; al respecto se plantea el problema en función de tres aspectos centrales: el primero, con relación a los resultados de las pruebas SABER 3°, en las cuales se evidencian dificultades en el análisis e interpretación para la solución y formulación de problemas; el segundo, referido a la experiencia docente, mediante la cual se han identificado dificultades para estructurar y resolver situaciones; el tercero, respecto a las revisiones bibliográficas que dan cuenta de la necesidad de continuar desarrollando unidades didácticas que aporten al desarrollo de habilidades de planeación, regulación y evaluación para resolver situaciones problema en diferentes contextos.

En primer lugar, los estudiantes de grado 4° de la Institución Educativa la Buitrera de Cali evidencian dificultades para solucionar problemas planteados, especialmente aquellos que involucran estructuras multiplicativas; lo anterior se ve reflejado desde los resultados de las pruebas SABER 3° en los cuales se observan deficiencias en el análisis e interpretación para la solución y formulación de problemas. Estos fueron obtenidos a partir del informe del cuatrienio 2018 del MEN (Ministerio de Educación Nacional) y dan cuenta



de algunos obstáculos en las habilidades referidas al pensamiento variacional en el aprendizaje de resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida (ver imagen1). Por lo tanto, se requiere el diseño de estrategias que conlleven a mejorar los desempeños en el área.

**Figura 1.** Pasos posteriores a la sesión de trabajo con los alumnos.

Aprendizajes	Porcentaje de respuestas incorrectas				Diferencia con la ETC				Media
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	
Estimar medidas con patrones arbitrarios. (Espacial Métrico)	16.7	40.0	81.1	72.7	5.7	4.9	-27.2	-19.0	-8.9
Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa. (Numérico Variacional)	58.3	50.0	48.6	68.7	-8.4	-4.1	-8.2	-11.4	-8.0
Usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas. (Espacial Métrico)	8.3	23.3	53.2	63.7	4.0	-0.9	-18.9	-10.9	-6.7
Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida. (Numérico Variacional)		50.0		72.7		2.9		-14.3	-5.7
Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución. (Numérico Variacional)	16.7	16.7	49.5	64.6	1.4	9.8	-19.9	-9.9	-4.7
Resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos. (Aleatorio)	60.7	36.7	56.8	80.2	-2.2	3.1	-7.9	-11.5	-4.6
Resolver problemas a partir del análisis de datos recolectados. (Aleatorio)	32.1	21.7	42.3	50.8	6.3	1.2	-12.7	-5.3	-2.6
Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados. (Espacial Métrico)		28.7	37.8	51.9		11.8	-4.7	5.1	4.0

**Fuente:** Informe del Cuatrienio 2018, Institución Educativa la Buitrera, Cali, Colombia.

En el informe anterior se pueden visualizar las dificultades que los estudiantes presentan con respecto al pensamiento numérico variacional y toda su implicación con el tratamiento y apropiación de los algoritmos necesarios en la resolución de problemas. En los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2006) se refieren al pensamiento variacional de la siguiente manera:

Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral. Este pensamiento cumple un papel

preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias naturales y sociales y las matemáticas mismas (p.66).

Es importante destacar que el pensamiento numérico se encuentra muy relacionado con el variacional porque el primero se refiere al uso y significado de los números, sus operaciones y sus propiedades; mientras que el otro se relaciona con la forma como se usan los procesos matemáticos en actividades de variación, identificación y el cambio en diferentes contextos. Por lo tanto, la forma como los niños abordan las situaciones y la lectura e interpretación que hacen de las mismas implica que el proceso de resolución, modelación y argumentación no siempre les permite escoger los procedimientos adecuados para resolver los problemas.

Sumado a lo anterior, desde una reflexión de aula realizada por docentes y un análisis de las pruebas internas, se han identificado en los estudiantes obstáculos epistemológicos para estructurar y resolver situaciones con estructuras multiplicativas usando el sistema de numeración decimal, algo paradójico porque según los currículos de la mayoría de las Instituciones Educativas, este es el primer sistema numérico que los niños abordan para la construcción de su pensamiento matemático. Sin embargo, los educandos al momento de modelar situaciones que impliquen operaciones con números naturales no logran extraer los datos suficientes para entender los problemas relacionados con las estructuras multiplicativas, a tal grado que el aprendizaje de las mismas se reduce a solo memorizar las tablas de multiplicar y al abordaje de procedimientos mecánicos y descontextualizados; por esto es fundamental buscar herramientas didácticas que ayuden a mejorar estos procesos educativos.

Por consiguiente, los antecedentes que se exponen a continuación están enmarcados en dos categorías; la primera, el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva para lograr que los estudiantes sean conscientes de la forma cómo se desarrolla su cognición y puedan reflexionar sobre las estrategias que los llevan a mejorar su desempeño en el área;

la segunda, el aprendizaje de las estructuras multiplicativas para establecer una conexión entre este objeto matemático y el contexto de los estudiantes.

Por lo anterior se buscaron diferentes fuentes bibliográficas que demostraron la importancia de incluir en los procesos de enseñanza y aprendizaje el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva. Estas investigaciones obtuvieron resultados positivos en cuanto a la eficacia en la adquisición y comprensión de lo que se aprende, los aspectos relacionados con las tareas cognitivas y el desarrollo del pensamiento crítico en los sujetos objetos de estudio. Entre los proyectos se tiene:

La investigación de Herrera (2018) en la que describió la incidencia de las habilidades de regulación cognitiva en 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 la manera cómo la incorporación de habilidades de regulación desarrolla en los estudiantes estrategias para elaborar soluciones más reflexivas, argumentadas y efectivas que dieran respuesta a problemas de tipo aditivo.

El autor usó 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 postactiva), 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 la enseñanza de 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. En lo que concierne 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.

En cuanto a la regulación metacognitiva en la resolución de problemas, Villamizar (2016) en su proyecto determinó la influencia de esta en estudiantes de grado cuarto de primaria del Instituto Oriental Femenino del municipio de Tame (Arauca). El enfoque de esta investigación fue de carácter cualitativo-descriptivo, puesto que se desarrolló dentro de la práctica de aula, de acuerdo con el currículo del área de matemáticas. La metodología se desarrolló en tres grandes categorías que fueron: regulación metacognitiva, resolución de problemas y concepto medida de longitud; la primera tuvo tres subcategorías: Planeación, Monitoreo y Evaluación. Además, se escogieron de manera aleatoria 35 niñas que estaban entre 8 y 11 años; los instrumentos seleccionados fueron los siguientes: taller de situaciones problema en los tres momentos de la unidad didáctica y observaciones del maestro.

Para el análisis de la información, se partió de las tres categorías para luego abordar las subcategorías, cada una con tres momentos y su respectiva conclusión. Esto le permitió realizar los análisis pertinentes, además realizar una serie de deducciones para hacer precisiones de cada uno de los momentos dados. Luego del análisis de la información el investigador llegó a una conclusión general, en ella expuso con mayor énfasis el modelo de la instrucción metacognitiva para la resolución de problemas de medidas de longitud, lo anterior permitió a los estudiantes tomar conciencia de su propio conocimiento y la regulación de sus propios procesos de aprendizaje a través de las preguntas metacognitivas.

Los anteriores trabajos y el análisis de sus autores serán de utilidad para esta investigación ya que ponen en evidencia la importancia del diseño de estrategias didácticas encaminadas al desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva que permiten a los estudiantes crear conciencia de los propósitos de su aprendizaje, monitorear su proceso personal y controlar su cognición durante todo el tiempo mientras realizan tareas de tipo

intelectual y procedimental, lo que es fundamental para que puedan tomar decisiones, planear, regular y evaluar sus saberes.

Con frecuencia los estudiantes deben resolver situaciones en las que es necesario hacer uso de la multiplicación sin tener claridad del algoritmo como tal, esto origina que den uso inapropiado del mismo, de tal manera que terminan utilizando sumas repetidas, dando como resultado que los niños presenten falencias en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas; por tal motivo, es importante fundamentar la enseñanza de estas desde una perspectiva experiencial, incluyendo habilidades metacognitivas y vinculando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para que los educandos aborden los objetos matemáticos pasando por distintos niveles, aumentando su dificultad gradualmente e involucrando situaciones contextualizadas, que tengan significatividad para ellos. Por lo anterior se hizo un proceso de revisión en el que se encontraron diversas intervenciones didácticas que tenían como eje principal el aprendizaje de las estructuras multiplicativas; entre estas se tiene:

Medina, L. (2017) en su investigación evaluó el impacto de una secuencia didáctica basada en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) en 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: 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, rendimiento en problemas de estructura multiplicativa. La autora expuso los hallazgos encontrados a partir del diseño y aplicación de una propuesta didáctica basada en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau, considerando específicamente el tema de la estructura multiplicativa y analizó el nivel de

aprendizaje logrado por los estudiantes respecto a la multiplicación a partir de la relación con la adición.

La investigación contrastó los aspectos relacionados teóricamente con lo encontrado en la práctica y presentó las siguientes conclusiones: con la aplicación de la secuencia didáctica basada en la TSD los estudiantes lograron comprender más y mejor situaciones contextualizadas y de esta manera pudieron determinar estrategias de solución e identificaron la necesidad de abordar un tema matemático contextualizado a su diario vivir; los educandos establecieron una relación significativa entre las dos estructuras de las operaciones haciendo uso de los conocimientos previos (adición) para la construcción de la multiplicación por medio de una problemática de la cotidianidad, iniciando con la representación gráfica, formulación de operaciones para tener una representación más formal; La autora añadió finalmente que la TSD se puede implementar en cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje porque permite la transversalización de los contenidos y brinda a los estudiantes la habilidad para interpretar, formular y razonar situaciones que son de su cotidianidad teniendo en cuenta un contenido matemático específico y los conocimientos previos que se tienen del mismo.

Otra investigación importante fue la de Ojeda (2018) quien usó una metodología cualitativa y caracterizó las estrategias usadas por un grupo de estudiantes de grado sexto en la Institución educativa Jorge Isaac, del 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; se usaron las hojas de trabajo en las que los estudiantes desarrollaron de manera escrita 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.

Las conclusiones de la investigación dieron cuenta de que los problemas con estructuras multiplicativas en los primeros años de escolaridad, no solamente se ciñen a problemas de multiplicación o división, sino que más allá de esto, existe toda una complejidad semántica que amerita y necesita ser analizada por los maestros; en los problemas usados no se deben abordar el producto con el tradicional modelo de sumas iteradas ya que los limita y no permite ver que hay otros tipos de objetos matemáticos que se podrían abordar. Mediante esta investigación reconoció que dependiendo de la forma como se dispongan las cantidades en un problema de isomorfismo de medidas, se asume una posición diferente, esto indicó que para los estudiantes no significa lo mismo preguntar por una cantidad intensiva, que por una extensiva. Finalmente, el investigador destacó que las estructuras multiplicativas no son un tema exclusivo del pensamiento numérico variacional, sino que se puede transversalizar con otros tipos de pensamiento propuestos en los Estándares Curriculares de matemáticas en la Educación Básica Primaria.

Las anteriores investigaciones permiten visualizar la importancia de realizar procesos claros a la hora de guiar las prácticas con los estudiantes para mejorar el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en lo referente a la conceptualización, comprensión de las situaciones propuestas e interpretación de estas y a la aplicación en problemas de su contexto. Los autores citados destacan la importancia de continuar procesos de análisis para lograr que los educandos adquieran motivación e interés por las matemáticas, de tal modo que cuando estén cursando grados superiores cuenten con un desarrollo cognitivo que les brinde herramientas para solucionar problemas de diferentes temáticas e incluso de otras ciencias.

En consecuencia, se hace necesario potenciar las habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación, vinculando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas y

mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas, de este modo los estudiantes pueden aplicar conceptos a su contexto y solucionar situaciones cotidianas.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué aportes genera la vinculación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa La Buitrera de Cali?



## 2 JUSTIFICACIÓN

Una de las problemáticas más comunes en el área de matemáticas para la Básica Primaria es el aprendizaje de los algoritmos y la forma como los estudiantes abordan las situaciones problema, ello se ha ido visualizando en los resultados de las pruebas SABER del grado tercero, por lo tanto es importante hacer énfasis en la fundamentación de las habilidades de pensamiento matemático y centrar esfuerzos para mejorar el aprendizaje de esta área fomentando en el educando la autorreflexión, con el fin de generar consciencia y direccionar procesos hacia la resolución de problemas relacionados con otras ciencias y su vida cotidiana.

Por consiguiente, en el desarrollo de esta propuesta de investigación se desea contribuir a mejorar el desempeño de los estudiantes mediante el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva como planeación, monitoreo y evaluación, vinculadas con la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), brindándoles herramientas que les permitan comprender la información de una situación problema relacionada con las estructuras multiplicativas, planear estrategias para resolverla y aplicarla a los diferentes contextos, además hacer uso de su conocimiento como instrumento de reflexión para evaluar los resultados.

Así mismo, en las reuniones docentes se ha hecho énfasis en que algunos estudiantes no usan esquemas estructurados para la solución de situaciones problema, por tal razón es necesario implementar nuevas alternativas pedagógicas que redunden en el desarrollo de habilidades sobre procesos de regulación de sus ideas para un aprendizaje óptimo. Esta investigación tiene como propósito incorporar a las prácticas pedagógicas elementos didácticos que ayuden a los estudiantes a mejorar destrezas en el análisis y la solución de problemas. De acuerdo con las dinámicas que propone el Ministerio de Educación Nacional (M.E.N. 1998), se deben fortalecer las competencias para el aprendizaje y potencialización del pensamiento matemático. A propósito, en los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2006) se menciona que:

Se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares (p.47).

De modo similar, las matemáticas forman parte de la vida cotidiana, por lo tanto, es indispensable buscar elementos propios del contexto y de la realidad para incluirlos en las prácticas de aula; esto hará que el estudiante pueda apropiarse de los conceptos del área y sea capaz de relacionarlos con situaciones prácticas; de esta forma se convierte en un aprendiz práctico con la capacidad de direccionar su propio conocimiento y con habilidades para planear, resolver y reflexionar acerca de sus estrategias para resolver problemas y mejorar su desempeño en matemáticas. Lo anterior, le permitirá entender cómo se produce su propia cognición (aspecto esencial para que siga en la construcción de futuros saberes) y le proveerá de herramientas de autorregulación, motivación, y autonomía.

Lo anterior implica para el estudiante el desarrollo de la capacidad para resolver diversas situaciones problema con las estructuras multiplicativas, mediante el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva. Reflexionando e integrando los conceptos a través de sus experiencias él logrará movilizarse directamente entre la teoría y la práctica con representaciones mentales donde se conjuguen el pensamiento crítico, creativo y analítico consiguiendo así un aprendizaje profundo, lo cual conlleva a los educandos a apropiarse de su conocimiento, creando así relaciones significativas entre los conocimientos previos y la información que debe llegar a construir. En suma, con las habilidades de regulación metacognitiva y el aprendizaje basado en problemas, se conseguirá mejorar el pensamiento autorregulado, así mismo permitirá al estudiante un aprendizaje autónomo, duradero, adecuado a su contexto y consecuente a las dinámicas de las ciencias en la actualidad.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir los aportes que genera la vinculación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en el grado 4° de la Institución Educativa La Buitrera de Cali.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de situaciones problema con estructuras multiplicativas, caracterizando las habilidades de regulación metacognitiva iniciales.
- ✓ Caracterizar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) y su desarrollo a partir de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas.
- ✓ Valorar las ventajas que ofrece la vinculación de la metodología del ABP en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en estudiantes de grado 4°.

## CAPÍTULO 2

### 4 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual que se desarrolla a continuación permite conocer la importancia de guiar las prácticas pedagógicas teniendo en cuenta el sentido de lo que se quiere lograr con los estudiantes en los procesos educativos, por ello se hace necesario profundizar y realizar un análisis exhaustivo que ampare el proceso y permita encontrar solución al problema planteado.

En primer lugar, se toma como base las habilidades de regulación metacognitiva y su importancia en los procesos de aprendizaje partiendo desde los cambios en los pensamientos tradicionales con el fin de reconocer que es necesario un cambio de mentalidad para mejorar los desempeños en las matemáticas. Posteriormente, se analiza cómo la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas ayuda a que los estudiantes articulen los problemas con su contexto, además se realiza una descripción sobre la importancia del aprendizaje de la multiplicación como un objeto matemático teniendo en cuenta criterios de varios investigadores y reconociendo que es un proceso que requiere tiempo y dedicación.

#### 4.1 DESARROLLO DE HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA.

Los cambios generacionales y la modernización de la sociedad han llevado a evolucionar en la enseñanza, potencializando aprendizajes que se pueden obtener en el aula de clase, es por lo que la metacognición juega un papel importante ya que posee una estrecha relación con las estrategias de aprendizaje que develan la importancia de evaluar la manera como los estudiantes aprenden. Al respecto (Flavell 1975 citado por Orrego, Tamayo y Ruiz 2016) define la metacognición como la habilidad para monitorear, evaluar y planificar nuestro propio aprendizaje, de manera más general “conocimiento sobre el conocimiento”. Este concepto surge de la necesidad de explorar acerca de la adquisición y comprensión de lo que se aprende, así como aspectos relacionados con la memoria y su

funcionamiento en los procesos educativos. A propósito, Flavell y Wellman (1975) establecen que la metamemoria es la forma individual del conocimiento de la memoria en lo que se refiere a la información y la recuperación; es decir, una persona tiene metamemoria si sabe que algunas cosas le son más fáciles de recordar.

#### **4.1.1 La Metacognición En Los Procesos De Aprendizaje**

En la didáctica de las ciencias y de las matemáticas en particular se han hecho avances en cuanto a la efectividad de la enseñanza; en torno a esta dinámica la metacognición se presenta como una oportunidad viable para formar aprendices autónomos que puedan potencializar y enfrentar un problema matemático logrando dirigir su cognición de una manera eficaz. En este sentido, Osses y Jaramillo (2008) puntualizan lo siguiente:

La importancia de la metacognición para la educación radica en que todo niño es un aprendiz que se halla constantemente ante nuevas tareas de aprendizaje. En estas condiciones, lograr que los alumnos “aprendan a aprender”, que lleguen a ser capaces de aprender de forma autónoma y autorregulada se convierte en una necesidad (p,192)

Sin embargo, no tiene sentido aprender de manera desarticulada con los problemas que tienen los estudiantes en su contexto, el aprendizaje implica un aspecto fundamental que es reconocer el vínculo que todo saber tiene con la dimensión emocional, que es una de las más relevantes para que se pueda dar el conocimiento. Todo aprendizaje profundo parte de las emociones, ya que los estudiantes llegan con motivaciones implícitas que deben ser reconocidas por el maestro y aplicadas en la planeación y desarrollo del plan de clase.

La motivación frente al aprendizaje de las ciencias se ha estudiado a partir de dos categorías centrales: la motivación intrínseca y la extrínseca. La primera referida a motivos autotélicos del sujeto, es decir, a acciones por él desarrolladas que nacen de sus intereses auténticos y que no tienen como aliciente factores externos. La segunda, como respuesta a factores externos en la cual el desempeño del sujeto,

independiente de la calidad, se mueve por recompensas en buena parte, en función de evitar el castigo. (Orrego, et al., 2016, p.45).

Lo anterior obedece a que no sólo el estudiante es quien debe estar motivado para aprender, el maestro también lo debe estar para enseñar; es importante que los docentes incluyan de manera intencional habilidades de regulación metacognitiva. Lo anterior se produce cuando el docente es consciente de que enseñar implica crear las condiciones necesarias para que el estudiante se apropie del saber.

Es importante destacar que la metacognición está presente en todos los procesos de aprendizaje y su importancia radica en el hecho que, si un estudiante es capaz de reflexionar sobre su cognición, logrará saberes profundos y satisfactorios, teniendo claro por qué y cómo está aprendiendo se sentirá motivado y tomará mejores decisiones acerca de su proceso cognitivo.

#### 4.1.2 Componentes De La Metacognición

(Gunstone y Michell 1998 citados por Orrego et al., 2016) en investigaciones hechas desde perspectivas teóricas, describen que es imprescindible incluir en la enseñanza, diversas estrategias que permitan a los educandos tener control de su cognición, mediante una actividad autorreguladora abordada desde tres aspectos: conocimiento, conciencia y control sobre los propios procesos de pensamiento. Por su parte (Orrego et al., 2016) abordan algunos componentes en la metacognición:

- ✓ **El conocimiento metacognitivo:** son conocimientos de naturaleza diferente, definidas por lo que sea capaz de saber una persona acerca de su propia cognición; esto lo puede definir caracterizando las siguientes jerarquías: personales (procesos de pensamiento propios), tareas (objetivos y características) y estrategias (aplicación y condiciones de efectividad).
- ✓ **El conocimiento declarativo, procedimental y condicional:** saber qué, saber cómo, saber por qué y cuándo respectivamente; estos conocimientos ayudan al

aprendiz a reconocer factores que lo motivan, estrategias de planeación y monitoreo de las condiciones que le favorecen en sus tareas cognitivas.

- ✓ **La conciencia metacognitiva:** referido a los conocimientos que tengan los estudiantes acerca de los propósitos en las actividades que realizan, así como la conciencia sobre su progreso personal, esto permite autorregulación en los procesos de pensamiento.
- ✓ **La regulación metacognitiva:** actividades que le ayudan a controlar su aprendizaje y se relaciona con las decisiones que toma durante todo el proceso, con el fin de mejorar conscientemente aquellas que requieran mayor atención.

#### **4.1.3 Habilidades De Regulación Metacognitiva**

Las habilidades de regulación metacognitiva se pueden definir como el dominio de los procesos cognitivos implicados para que se produzca el conocimiento, por esto son las más difíciles de desarrollar ya que requieren de parte del estudiante la adquisición y la aprehensión de todos los procesos que se relacionan. Sin embargo, no se deben confundir las habilidades con el conocimiento metacognitivo. Al respecto Pérez (2006) afirma:

El conocimiento metacognitivo es el conocimiento sobre el conocimiento y el saber, e incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de los procesos del pensamiento humano, de lo que se puede esperar que sepan los seres humanos en general y de las características de personas específicas en especial, de uno mismo en cuanto a individuos conocedores y pensantes (p.101)

Es importante destacar que hay que diferenciar entre tener conocimiento y entender cómo y en qué momento usarlo; un ejemplo para describir la anterior situación es la de un ingeniero que entiende los pasos y conoce la teoría para programar un software en su computador, pero al momento de ejecutar la tarea no puede porque no cuenta con la habilidad o destreza para finalizar su trabajo.

Por lo anterior es importante el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva mediadas por tres procesos cognitivos; la planificación, expresada mediante la capacidad

que tiene el individuo de prever los posibles resultados de su estrategia enumerando los pasos para llevarla a cabo; el control, manifestado en la verificación, rectificación y revisión de la estrategia empleada y la evaluación, que consiste en evaluar los resultados de la estrategia empleada en términos de su eficacia (Brown 1987 citado por Martí 1995).

A continuación, se explican detalladamente según Orrego et, al (2016):

**Planeación (antes):** consiste en la predicción, secuenciación y distribución del tiempo antes de realizar la tarea cognitiva; haciendo análisis y selección de estrategias adecuadas para mejorar el rendimiento. En este punto, el individuo se plantea interrogantes que lo lleven a tener un esquema mental de lo que está aprendiendo, desde la naturaleza de la tarea, la meta que desea alcanzar con el desarrollo de la misma, qué información necesita, los documentos relacionados con el tema, cuánto tiempo demandará la realización de esta y por último los recursos que emplea.

**Monitoreo (durante):** ofrece al estudiante la posibilidad de comprender la ejecución de la tarea con el fin de verificar, rectificar y corregir las estrategias seguidas. Además, él realiza un seguimiento del aprendizaje que está obteniendo y busca tener claro lo que va a aprender, encuentra el sentido de lo que le están ofreciendo y se plantea interrogantes para saber si está alcanzando sus metas y entender si debe realizar cambios en su esquema de aprendizaje. Al respecto Sanmartí (1998) menciona: “Un estudiante que quiera aprender a aprender deberá llegar a saber cómo detectar sus dificultades o incoherencias, comprender por qué las tiene, y tomar decisiones para superarlas”. Es por esto importante que durante el proceso entienda como replantear sus estrategias de tal modo que pueda usarlas en el momento que lo crea pertinente.

**Evaluación (al finalizar):** Se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el estudiante en cuanto a la eficacia de las estrategias. Aquí, el individuo debe realizar un proceso reflexivo en el que indague sobre lo que realmente aprendió, si alcanzó o no sus metas, cómo realizó dicha tarea, qué dejó de realizar, qué debe cambiar para



alcanzar plenamente el aprendizaje, además entender qué es lo que debe cambiar para la próxima tarea que se le plantee o asigne. La evaluación tiene gran relevancia porque da cuenta de lo eficaz que fue el proceso, a partir de ella se puede elaborar una retroalimentación y ayuda al estudiante a determinar los principales aspectos que se pueden mejorar, además lo impacta positivamente ya que le brinda la oportunidad de reflexionar sobre qué aprendió, cómo lo aprendió y sobre todo para qué lo aprendió, este aspecto es fundamental porque estructura su conocimiento y le brinda seguridad para seguir construyendo sobre bases firmes su aprendizaje. Al respecto Anyjovich y Gonzalez (2012) afirman:

...Se trata de que se apropien no solo de los contenidos, sino también del proceso de aprender, explicitando las estrategias que ya utilizan. Además, que aprendan a usar una variedad de instrumentos que contribuyan a mejorar sus aprendizajes y también asumir responsabilidades y a convertirse en aprendices autónomos (p.25).

Con lo anterior, se evidencia que la evaluación debe cumplir la tarea de brindar a los estudiantes herramientas que los lleve a adueñarse de los conocimientos y no realizar procesos mecánicos, porque mediante ella los alumnos realizan un proceso de reflexión para generar consciencia de los saberes adquiridos.

## **4.2 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), ORIGEN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Actualmente se han venido gestando diversas formas de entender cómo aprenden los seres humanos, es por eso que se encuentran distintos métodos de enseñanza que benefician directamente al estudiante, aportando a que su desarrollo cognitivo sea más autónomo y razonable; una de estas metodologías es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) el cual evoluciona del modelo didáctico por descubrimiento en el campo de la salud, en Norte América a principios de la década de 1.950. Este permite al educando un aprendizaje activo, pues implica investigación y reflexión a partir de una situación problema planteada

por el docente o guía, vincula el trabajo en equipo y la recolección de información, además motiva el deseo de aprender.

El aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene su origen en el contexto de las ciencias de la salud, dado que estas al estar fragmentadas en grupo de estudios requerían de una herramienta que permitiera elaborar procesos de aprendizaje más eficaces. Sus primeras aplicaciones se dieron en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos en la década de los cincuenta, también se hizo notoria su aplicación en la universidad McMaster de Canadá que en su momento se denominó aprendizaje en la discusión y solución de problemas de la práctica profesional en la escuela de medicina. Guevara (2010) afirma:

Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. (p.144)

Este método didáctico consistía entonces en organizar pequeños grupos de trabajos de 10 a 12 estudiantes a los cuales se les asignaba un problema práctico de la parte clínica que a su vez favorecía el razonamiento crítico, además que permitía identificar las necesidades de aprendizaje. El método ABP contempló en ese momento la adquisición de los conocimientos mediante el desarrollo de actitudes de aprendizaje, es así que desde entonces se ha ido adaptando a las nuevas necesidades y problemáticas de la enseñanza y aprendizaje, por tal razón, la metodología del ABP está diseñada para que el estudiante aprenda a desenvolverse, siendo capaz de analizar y resolver un problema, a su vez promover en él la responsabilidad de su propia cognición, encajando de esta manera en el aprendizaje por descubrimiento, como Restrepo (2005) menciona: “El ABP es un método didáctico que cae en el dominio de las pedagogías activas y particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se

contraponen a la estrategia expositiva o magistral”(p.10). Restrepo (2005) menciona a Jerónimo Bruner gran constructivista del siglo XX, el cual sugiere seis eventos pedagógicos, que permiten desarrollar la estrategia de descubrimiento y construcción (Bruner, 1973).

Estos eventos pedagógicos empiezan por enunciar la importancia de dejar de usar un solo modelo mental, puesto que de esta manera se logrará conocer el propio alcance de sus habilidades para resolver una situación problema, para luego trasladarse al momento de reconocimiento y aceptación; es decir, conocer sus propias limitaciones generando de esta manera conciencia y necesidad de asimilar nuevas habilidades y estrategias que le permitan avanzar en su aprendizaje, de tal forma que se logre ligar lo nuevo con lo ya dominado o construir puentes de mediación cognitiva permitiendo de esta manera superar las barreras cognitivas con el fin de lograr comunicar con claridad, superando el “auto enredo” que surge a la hora de afrontar un problema determinado, para lograr contrastar, comparar, formular hipótesis y tratar de probarlas hallando un nuevo conocimiento y/o creando bases firmes sobre el que ya se tiene.

Por consiguiente el ABP es una metodología basada en el constructivismo, pues se asume que el conocimiento no es absoluto, por el contrario está en constante construcción, permitiendo al estudiante argumentar y proponer estrategias en torno a la forma de abordar un problema, esta metodología se basa fundamentalmente en trabajar a partir de un problema, donde el estudiante cambia fundamentalmente su rol, con respecto a la clase magistral implementada en el modelo tradicional, para convertirse en un sujeto activo que puede confrontar cognitivamente un problema y proponer alternativas de solución, generando en él la necesidad de buscar fuentes de aprendizaje que le permitan propiciar habilidades individuales y grupales de pequeños equipos, quienes interactúan con ideas para retroalimentar, conseguir una solución para el problema propuesto y cumplir con el objetivo principal del ABP que, según el Instituto Tecnológico de Monterrey (s.f) “Es buscar un desarrollo integral en los alumnos y conjugar la adquisición de conocimientos propios de la especialidad de estudio, además de habilidades, actitudes y valores” (p.5). En

cuanto al rol del docente, se basa en proponer problemas adecuados, contextualizados y con sentido, además es un orientador dinámico, capaz de conectarse con las necesidades de los estudiantes en el aprendizaje por problemas; a continuación, se describen los pasos del ABP para tener en cuenta antes (ver figura 2), durante (ver figura 3) y después (ver figura 4) de cada una de las sesiones de trabajo.

**Figura 2.** Pasos previos a la sección de trabajo con los alumnos.

<p>1. Se diseñan problemas que permitan cubrir los objetivos de la materia planteados para cada nivel de desarrollo del programa del curso. Cada problema debe incluir claramente los objetivos de aprendizaje correspondientes al tema.</p>	<p>Algunas recomendaciones: El cambiar al sistema de ABP puede parecer riesgoso e incierto. Si los estudiantes son nuevos en el ABP, es recomendable lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben buscar asuntos de interés para los alumnos.</li> <li>• Propiciar un escenario donde discutir las hipótesis de los alumnos.</li> <li>• Dar tiempo y motivación para investigar y para mostrar sus puntos de vista.</li> <li>• Evitar dar mucha información, variables o simplificación extrema de problemas.</li> <li>• Apoyar al grupo en la determinación de los diferentes roles.</li> </ul>
<p>2. Las reglas de trabajo y las características de los roles deben ser establecidas con anticipación y deben ser compartidas y claras para todos los miembros del grupo.</p>	
<p>3. Se identifican los momentos más oportunos para aplicar los problemas y se determina el tiempo que deben invertir los alumnos en el trabajo de solución del problema.</p>	

*Fuente: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s,f)*

**Figura 3.** Pasos durante la sesión de trabajo con los Alumnos.

<p>4. En primer lugar el grupo identificará los puntos clave del problema.</p>	<p>Algunas recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar un problema al inicio de la clase, o durante la clase anterior, con una pequeña exposición.</li> <li>• Si el problema está impreso, entregar copias por equipo e individualmente.</li> <li>• Proporcionar preguntas escritas relacionadas con el problema. La copia de equipo, firmada por todos los miembros que participaron, debe ser entregada como el resultado final de grupo al terminar la clase.</li> <li>• Evaluar el progreso en intervalos regulares de tiempo Si es necesario, interrumpir el trabajo para corregir malos entendidos o para llevar a los equipos al mismo ritmo.</li> <li>• Dejar tiempo al final de la sesión de ABP para que todo el salón discuta el problema o bien discutirlo al inicio de la siguiente clase.</li> </ul>
<p>5. Formulación de hipótesis y reconocimiento de la información necesaria para comprobar la(s) hipótesis, se genera una lista de temas a estudiar.</p>	
<p>6. El profesor-tutor vigila y orienta la pertinencia de estos temas con los objetivos de aprendizaje.</p>	

*Fuente: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s,f)*

**Figura 4.** Pasos posteriores a la sesión de trabajo con los alumnos.

- |  |
|--|
| <p>7. Al término de cada sesión los alumnos deben establecer los planes de su propio aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los temas a estudiar, identificar claramente los objetivos de aprendizaje por cubrir y establecer una lista de tareas para la próxima sesión.</li><li>• Identificar y decidir cuáles temas serán abordados por todo el grupo y cuáles temas se estudiarán de manera individual.</li><li>• Identificar funciones y tareas para la siguiente sesión señalando claramente sus necesidades de apoyo en las áreas donde consideren importante la participación del experto.</li></ul> |
|--|

*Fuente: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s,f)*

#### **4.2.1 Característica Y Naturaleza De Un Buen Problema**

Ahora bien, siendo el problema el motor principal de esta metodología se debe plantear al estudiante con ciertas características que le permitan alcanzar las habilidades de razonamiento y de igual manera monitorear el ritmo de los aprendizajes. Además, hace necesario que este logre en el educando una motivación por resolverlo, al respecto Restrepo (2005) afirma:

Escoger y plantear un problema relevante y complejo es acción definitiva en la estrategia ABP, ya que la solución de la mayoría de los problemas toma un tiempo generalmente largo. El problema debe mantener la motivación de los estudiantes y llevarlos a indagar áreas básicas de la profesión que estudian, para lo cual es necesario que el problema cumpla con determinadas características que la investigación sobre ABP ha ido señalando. (p.12)

Restrepo (2005), también establece que un problema debe tener tres características fundamentales, las cuales son: Relevancia, Cobertura y Complejidad.

- La relevancia de un problema se refiere a la importancia y significatividad que este tiene, sobre todo en la medida que se pueda contextualizar con las

vivencias del estudiante, de tal manera que él lo comprenda y se sienta motivado a resolverlo.

- La cobertura, es la variable que se refiere a todos los propósitos y aprendizajes que requiere el maestro para que el estudiante aplique lo aprendido.

La complejidad, es la parte del problema que se refiere a un nivel de dificultad al alcance del estudiante y planteado con un propósito plenamente definido para el aprendizaje del estudiante.

#### **4.2.2 Trabajo Cooperativo**

Presenta grandes ventajas para alcanzar de manera más efectiva el aprendizaje y es de gran importancia en la metodología ABP, puesto que este no se trata solamente del trabajo que dos o más personas realizan conjuntamente para alcanzar un objetivo, sino que también involucra una verdadera relación de enseñanza y aprendizaje. En la metodología del ABP se requiere uno o varios problemas que son propuestos a los estudiantes, para que de manera conjunta interactúen permitiendo un aprendizaje óptimo y profundo. Como lo menciona Gutiérrez (2009)

Indudablemente tiene una serie de ventajas para el alumno como puede ser promover las relaciones sociales, la interacción alumno-alumno, alumno-profesor y profesor-alumno; fomentar la motivación, la creatividad, la responsabilidad y autonomía individual del alumno, y en definitiva lo prepara para la vida profesional, en la que con casi total seguridad tendrá que escuchar opiniones distintas, intercambiar información y experiencias, y llegar a acuerdos (p.3)

Sin lugar a dudas, el aprendizaje colaborativo es un proceso significativo de interacción entre los estudiantes, puesto que al encontrarse con sus compañeros de clase se sienten con más libertad de opinar y aportar posibles soluciones a las cuestiones planteadas, es por esto que se hace indispensable crear los espacios de cooperación entre los estudiantes para que de manera conjunta vayan coordinando, enriqueciendo sus aprendizajes (principal propósito

del aprendizaje colaborativo) así como lo menciona; Gutiérrez (2009) al citar a Fernández March (2004),

Los principios del aprendizaje cooperativo son los siguientes: es un proceso activo y constructivo; que depende de contextos ricos; es esencialmente social; tiene dimensiones afectivas y subjetivas; y los aprendices son diferentes. Dicho de otro modo, el aprendizaje cooperativo precisa de interacción simultánea entre los miembros del grupo y con el profesor, de interdependencia positiva, y de responsabilidad individual, sin olvidar la responsabilidad grupal (p.3)

Es por esto que se hace necesario un buen diseño de las actividades para que los estudiantes puedan potencializar sus habilidades de comprensión, así como sus aprendizajes; se puede hablar entonces de todo un diseño didáctico con una finalidad clara, caracterizado por una secuencia lógica para quienes participan en las actividades y la implementación de todo tipo de recursos didácticos, de tal manera que no se deje nada al azar, estableciendo claridad entre los roles y responsabilidades de los participantes. Por su parte, El Instituto Tecnológico de Monterrey (s.f), menciona que:

Dentro del proceso de trabajo del ABP los alumnos tienen la responsabilidad de participar activamente en las discusiones del grupo. Deben de estar dispuestos a dar y aceptar crítica constructiva, admitir las deficiencias de conocimiento en donde se presenten y estudiar de manera independiente para poder contribuir al esfuerzo grupal. El alumno también tiene la responsabilidad de ser honesto al evaluar las actividades de todos los miembros del equipo, incluyendo las del tutor y las propias (p.15).

Es por esta razón que el estudiante debe monitorear y establecer pautas que le permitirán un mejor desarrollo de su propio aprendizaje, al mismo tiempo que puede evidenciar los avances de los demás compañeros, de tal modo que mediante el trabajo en equipo aprendan a tomar decisiones y a emitir juicios basados en hechos y en un razonamiento crítico de las

estrategias o procedimientos que le permitan planear, monitorear y evaluar las tareas cognitivas propuestas.

### **4.3 APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS.**

En lo que se refiere a los algoritmos es importante destacar que los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional se afirma que:

Tradicionalmente el trabajo con las operaciones en la escuela se ha limitado a que los niños adquieran destrezas en las rutinas de cálculo con lápiz y papel a través de los algoritmos formales, antes de saber aplicarlas en situaciones y problemas prácticos, muchas veces sin comprender ni los conceptos que los fundamentan ni el significado de las operaciones (p.34).

Las diferentes investigaciones que se han realizado en el campo de la didáctica de las matemáticas reafirman la importancia de incluir en los procesos de aprendizaje elementos formales de las operaciones como son: la comprensión de los conceptos, en el uso de materiales, la creación de modelos y los procedimientos y la vinculación con situaciones de la vida diaria para el desarrollo del pensamiento matemático. Es por esto que para abordar las estructuras multiplicativas como objeto matemático se debe empezar por conceptualizar el significado de la multiplicación, su naturaleza, así como las similitudes y diferencias con respecto a la suma. Al respecto, Medina (2018) menciona: “Actualmente en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas se hace uso de la memorización de las tablas de multiplicar sin establecer una relación entre conocimientos previos, en este caso la suma repetida y las implicaciones del proceso de multiplicar” (p.1).

Hoy la multiplicación tiene plenamente establecidas sus propiedades para cada conjunto numérico, sin embargo, en cuanto a lo concerniente con el aprendizaje se han evidenciado serias dificultades como sucede en muchos otros conocimientos de las matemáticas, Fernández (2007) lo describe de la siguiente manera:



Nos encontramos con una seria dificultad didáctica respecto a la comprensión del concepto, cuando decimos que una multiplicación es una suma de sumandos iguales ya que, no sólo estamos diciéndole al niño que la multiplicación es «eso», sino que todo lo que no sea «eso», no vale como multiplicación (p.121).

Como se puede apreciar, uno de los grandes obstáculos didácticos que se presenta para enseñar la multiplicación, es la manera como se relaciona con la suma, si bien es cierto que matemáticamente comparten elementos, se debe tener cuidado al tratar de enseñar este algoritmo mediante la suma y más cuando los estudiantes suelen desconocer la diferencia entre estas dos operaciones. A propósito, Medina (2018) afirma:

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la estructura multiplicativa consta de una serie de pasos los cuales se pueden abordar desde la teoría de las situaciones didácticas con el fin de dar significado para los estudiantes haciendo uso de los conocimientos previos en este caso la estructura aditiva (p.3).

En consecuencia, se debe considerar, qué tan preparados están los estudiantes mentalmente para comprender la naturaleza de ambos algoritmos sin caer en un rigor matemático que los confunda, es por esto que se debe partir de los conocimientos y procedimientos previos para iniciar adecuadamente su preparación, desarrollando en ellos un aprendizaje con sentido crítico, logrando potencializar elementos propios de sus estructuras mentales y vinculando sus experiencias o vivencias; en este sentido es pertinente analizar estrategias de aprendizaje diferentes de tal modo que los educandos empiecen a tomar parte activa en su proceso de aprendizaje profundo, por esto es importante que los planteamientos de los problemas con estructuras multiplicativas estén correctamente estructurados para vincular metodologías apropiadas que permitan el verdadero aprendizaje y significado de lo que se está aprendiendo.

#### **4.4 MARCO LEGAL**

Desde el Ministerio de Educación Nacional se hace énfasis en la importancia y planteamiento de una situación problema en un determinado contexto en torno a la

necesidad de un aprendizaje significativo en el quehacer matemático. Así se plantea en los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006)

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permite desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas (p.52).

Si bien es cierto que la Metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) no es mencionada explícitamente, está presente en el principio mismo del aprendizaje por estudio de problemas y cobra relevancia en la medida que alcanza los propósitos planteados en la esencia del aprendizaje de las matemáticas, pues va más allá de un contexto puramente formal dado en el aula de clase, porque trasciende hasta la cotidianidad del estudiante. En los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006) se propone:

El contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar –no sólo físico, sino ante todo sociocultural– desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y, por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas (p.70).

De esta manera queda claro cómo el Ministerio de Educación plantea el significado de aprendizaje desde las vivencias de los estudiantes, teniendo claro sus tres contextos, el inmediato o de aula, el contexto escolar y el contexto extraescolar, los cuales están relacionados entre sí y son fundamentales en la vida de los estudiantes; por lo mismo, los problemas matemáticos deben ser adaptados a esa realidad misma de cada comunidad escolar, de allí la importancia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

## **CAPÍTULO 3**

### **5 METODOLOGÍA**

#### **5.1 ENFOQUE Y ALCANCE**

Para esta investigación se optó por un enfoque que permita hacer un estudio de acuerdo a la naturaleza del problema, el cual es de tipo social dado que se quiere analizar los aportes que genera la vinculación de la metodología del ABP, en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, por consiguiente se optó por el enfoque cualitativo de tipo descriptivo porque ofrece mayor oportunidad de comprensión y evidencia de lo que se está indagando, además se centra en el sujeto, como lo menciona, Rodríguez (2011) “La mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente” (p.11).

Cada una de las ventajas antes mencionadas, pudo dar mayores elementos de juicio en la presente investigación, puesto que permitió comprender mucho mejor la dinámica y los propósitos de esta. En el primer lugar se identificaron en los estudiantes las ideas previas y se caracterizaron las dificultades presentes al resolver un problema con estructuras multiplicativas, así mismo se indagó acerca de las habilidades de regulación metacognitiva que estos utilizan (si lo hacen), lo anterior se realizó por medio de un instrumento inicial que se tomó como momento de ubicación dentro de la Unidad Didáctica. Después se diseñaron e implementaron actividades enfocadas en desarrollar habilidades de regulación metacognitiva vinculando la metodología del ABP. Finalmente se analizaron y comprobaron los avances por medio de un instrumento final y una entrevista semiestructurada.

#### **5.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO**

El proyecto de investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa La Buitrera, ubicada en el municipio de Santiago de Cali- Valle, en el sector Rural del corregimiento de la Buitrera. La I.E concibe un modelo pedagógico constructivista social. Está conformada

por cinco sedes: Los Comuneros Ubicación: Km. 10 / Vereda Alto del Rosario, Soledad Acosta de Samper Ubicación: Km. 13 / Vereda El Otoño, Nuestra Señora de Las Lajas Ubicación: Km. 5.5 – Corregimiento la Buitrera, San Gabriel Ubicación Km. 4/ Sector Polvorines y la sede José María García de Toledo, ubicada en el Km 3 corregimiento de la Buitrera; en todas las sedes se atienden estudiantes de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria y Media. La investigación se realizó en la sede Nuestra Señora de las Lajas en el grado Cuarto de Educación Básica Primaria.

La IE tiene una población de 1.500 estudiantes, distribuidos en las cinco sedes, que pertenecen a estratos 1 y 2. La actividad económica está dada por la minería de carbón, la agricultura de café, plátano, legumbres con muy baja productividad; cría de cerdos, ganado y aves a pequeña escala, existen dificultades socioeconómicas, por esta razón los estudiantes se ven enfrentados a problemas como el microtráfico, el consumo de sustancias psicoactivas, prostitución, violencia sexual y física entre otros.

### **5.3 UNIDAD DE TRABAJO**

La investigación fue aplicada a estudiantes del grado 4° de la I.E. La Buitrera en una de las sedes denominada Nuestra Señora de las Lajas. Para dicha aplicación fue indispensable el apoyo de las directivas del plantel, la tutora del Proyecto Todos a Aprender (PTA), los compañeros docentes y fundamentalmente el de los padres de familia y estudiantes.

Debido a la contingencia sanitaria generada por el COVID 19, para la aplicación de la Unidad Didáctica fueron seleccionados 10 escogidos de tal forma que contaran con conectividad para desarrollar el trabajo virtual sincrónico y asincrónico. Posteriormente se seleccionaron 5 participantes mediante muestreo aleatorio simple, para realizar el respectivo análisis de la información que se obtuvo desde la implementación de las habilidades de regulación metacognitiva, vinculada con la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En los diferentes momentos de la investigación ubicación, desubicación y reenfoque, se tuvieron en cuenta las evidencias registradas en la Unidad

Didáctica y la información recolectada en la entrevista semiestructurada que se realizó al terminar la misma.

#### **5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Todo ejercicio investigativo exige seguir principios éticos, los cuales se relacionan con el manejo de la información y la protección de la identidad de los participantes, especialmente cuando se trata de menores de edad. Por ello, en el anexo 1, se presenta consentimiento informado por parte del rector para realizar la investigación en el plantel educativo, a su vez, en el anexo 2, se muestra el consentimiento que debieron firmar los padres de familia o acudientes para permitir la participación de sus acudidos, el cual explicita de forma clara los propósitos de la investigación, los beneficios, los riesgos y principalmente como fue manejada la información. A través de este consentimiento se garantizó que tanto el rector, como los acudientes y los estudiantes aceptaron participar libre y voluntariamente del proceso, así como los investigadores garantizaron la protección de la identidad de los menores de edad.

#### **5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS**

Para este proyecto de investigación se tuvo una categoría de habilidades de regulación metacognitiva basadas en Orrego, M., Tamayo, O., y Ruíz, F con aportes de otros autores como Sanmartí, Anyjovich y González. Se utilizó la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fundamentada en el autor Bernardo Restrepo Gómez y el artículo *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica* del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey para lograr el aprendizaje de las estructuras multiplicativas. La categoría tiene unas subcategorías con sus respectivos indicadores, como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Categoría, subcategorías e indicadores.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES
<b>Habilidades de regulación metacognitiva</b>	Planeación	1. Identifica el enfoque del problema desde el concepto de multiplicación de números naturales. 2. Reconoce el proceso que se debe llevar a cabo para resolver el problema con estructuras multiplicativas. 3. Realiza la planeación de las estrategias. 4. Reconoce los objetivos de aprendizaje.
	Control o Monitoreo	5. Realiza seguimientos a los métodos elegidos para resolver el problema con estructuras multiplicativas. 6. Hace consideraciones sobre mantener o cambiar las estrategias escogidas. 7. Diseña nuevas estrategias que no había considerado antes.
	Evaluación	8. Identifica si con la estrategia empleada llegó al resultado “correcto”. 9. Revisa nuevamente el proceso y trata de identificar posibles errores. 10. Realiza la reflexión según sus objetivos de aprendizaje.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 5.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la presente investigación se utilizaron dos instrumentos para la recolección de la información los cuales fueron una prueba diagnóstica inicial denominada “Juguemos con las matemáticas I” incluida dentro de la Unidad Didáctica dentro del momento de ubicación

(ver anexo 3) realizada antes de la aplicación de la UD, un instrumento final denominado “Juguemos con las matemáticas II” y una entrevista semiestructurada realizada al final del proceso investigativo.

### **5.6.1 Instrumento Inicial**

Se aplicó un instrumento a lápiz y papel basado en las estructuras multiplicativas, el cual permitió comprender el desarrollo de los procesos de aprendizaje y la identificación de las diferentes dificultades que presentan los educandos al momento de resolver situaciones cotidianas asociadas a este objeto matemático. En la prueba se priorizaron las habilidades de pensamiento de cada uno de los estudiantes, buscando con este instrumento un punto de partida para orientar los siguientes procesos que se necesitaron en el transcurso de la investigación.

Teniendo en cuenta la edad y nivel de los estudiantes se presentó un instrumento que propuso una situación basada en una lectura adaptada del cuento de “Blancanieves y los siete enanitos”, en la cual se requería hacer uso de las estructuras multiplicativas para dar respuesta a tres desafíos. La situación fue pensada de tal modo que permitiera a los estudiantes hacer uso de las habilidades preexistentes y redactada en un lenguaje fácil de comprender. De igual manera se tuvo presente que los estudiantes no necesariamente debían conocer la multiplicación ya que podían recurrir a otras operaciones relacionadas para resolverlos.

La aplicación del instrumento se realizó con los estudiantes de forma virtual y sincrónica, teniendo como duración tres sesiones de clase, cabe anotar que para efectos prácticos este fue tomado como el momento de ubicación de la UD, de esta manera, las actividades siguientes fueron planeadas y desarrolladas teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el primer instrumento.

### **5.6.2 Instrumento Final**

Al finalizar la UD, se aplicó una prueba usando un formulario de Google drive, en la cual se planteó el mismo problema presentado en el instrumento inicial, con el cambio de algunas preguntas, esto se hizo con el objetivo de evaluar y contrastar la efectividad de la implementación de las actividades realizadas por los estudiantes, a su vez se buscó analizar los aportes que genera la vinculación del ABP con el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de situaciones con estructuras multiplicativas, cabe destacar que dicha prueba se realizó en una clase sincrónica virtual con los estudiantes y hace parte del momento de reenfoque de la unidad didáctica lo cual se tuvo en cuenta para el análisis del mismo.

### **5.6.3 Entrevista Semiestructurada**

Para esta investigación se aplicó la entrevista semiestructurada dadas sus ventajas en los proyectos de investigación con enfoque cualitativo que, según Díaz, Turroco, Martínez, Varela, (2013) mencionan la flexibilidad y capacidad de adaptarlas a las condiciones y objetivos de los participantes, brindándoles seguridad y confianza.

La entrevista nos acercó más a ese enfoque cualitativo y descriptivo al que se pretendía llegar con la investigación, pretendiendo conocer más a fondo las apreciaciones de los estudiantes involucrados, los obstáculos encontrados y superados, destrezas desarrolladas, etc.; es decir que permitió tener un análisis mucho más riguroso respecto a la unidad didáctica implementada.

La aplicación de la entrevista se realizó de manera individual utilizando la aplicación de Google meet, al principio de esta se realizó una introducción a la misma que buscaba que los participantes se sintieran cómodos, seguros y tranquilos al momento de interactuar. Durante la entrevista los estudiantes realizaron una descripción de su progreso y su percepción de las actividades planteadas antes y después de la intervención.



#### **5.6.4 Validación De Los Instrumentos**

Para este apartado se tendrán en cuenta dos aspectos fundamentales que son, la confiabilidad y la validez de los instrumentos aplicados mediante la verificación de los expertos en Matemáticas, así como también en metodología de la investigación; de tal manera que se pueda certificar cada uno de los procesos y procedimientos practicados, a continuación, se explicará la manera como se aplicarán los instrumentos, así como la validez y confiabilidad de estos.

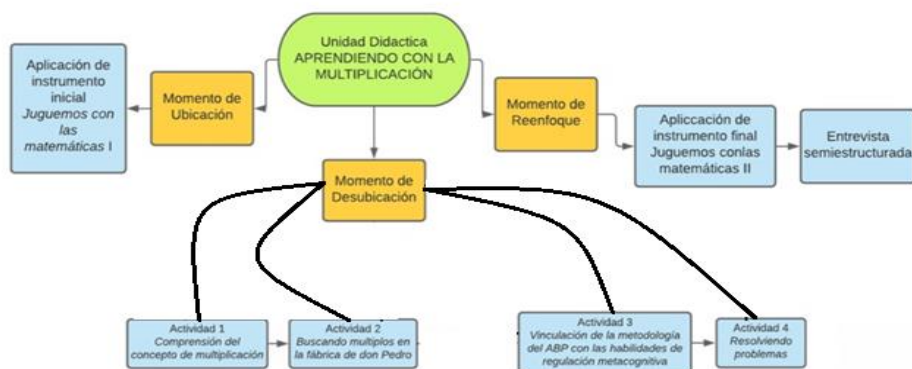
#### **5.7 UNIDAD DIDÁCTICA**

Se seleccionó la estructura de Orrego et al. (2016), porque fue la que permitió la planificación de actividades para los procesos de enseñanza y aprendizaje acorde a los objetivos y la metodología de la investigación; En el libro Unidades Didácticas para la enseñanza de las ciencias se menciona lo siguiente:

Una unidad didáctica se constituye como un producto y, a la vez, un punto de partida del proceso de enseñanza en el que convergen aspectos vinculados con la motivación, la evolución conceptual, la historia y la epistemología de la ciencia, la metacognición y los modelos explicativos de los estudiantes (p.19).

Debido a que los estudiantes partícipes de este proyecto son niños menores de 10 años que necesitaron, la mayor parte del tiempo, orientación en los procesos de aprendizaje, la unidad didáctica se estructuró en tres momentos: Ubicación, Desubicación y Reenfoque (anexo 3). La estructura general está descrita en la (figura 5). Para su diseño se tuvo en cuenta adaptar ciertos pasos del ABP a partir del momento de desubicación.

**Figura 5.** Estructura de la unidad didáctica



*Fuente: diseño propio*

### 5.7.1 Momento Uno (Ubicación)

En este momento se realizó la aplicación del instrumento inicial descrito en el apartado 3.6.1 de este documento. Esto se hizo con el propósito de indagar acerca de las dificultades y la forma como los estudiantes resuelven situaciones con estructuras multiplicativas, también se tuvo en cuenta la aplicación de las habilidades de regulación metacognitiva ya que esta es la categoría principal de análisis de esta investigación.

### 5.7.2 Momento Dos (Desubicación)

En este momento se analizó la información a partir de los hallazgos encontrados en el momento de ubicación, luego vinculando la metodología del ABP se diseñaron y estructuraron las actividades teniendo en cuenta algunos pasos del A.B.P propuestos por el Instituto tecnológico de Monterrey (s.f) nombrados en el marco teórico.

Se aplicaron 4 actividades, desarrolladas en 8 encuentros virtuales mediante la aplicación de google meet. La actividad 1 y 2 consistió en profundizar en el algoritmo de la multiplicación y las ventajas que ofrecía con respecto a las sumas reiteradas y al conteo, allí se realizó una lectura acerca de los dinosaurios y unas situaciones a partir de ella, también se usó la plataforma de Colombia aprende para resolver situaciones mediante el trabajo colaborativo en el cual poco a poco se iba vinculando la metodología del ABP con las habilidades de regulación metacognitiva. Las actividades 3 y 4 se basaron en un problema sobre el presupuesto que se necesitaba para hacer algunas adecuaciones en la Institución

Educativa La Buitrera y con ella se vinculó la metodología del ABP en el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

#### **5.7.2.1 Actividad 1**

Comprensión del concepto de multiplicación. Se procedió a explicar el concepto de multiplicación que, desde el punto de vista matemático, se puede abordar de diferentes formas, algunas de esas son: desde la perspectiva aritmética, algebraica, lineal y geométrica. Para el objetivo planteado sólo se definió desde la perspectiva aritmética.

Para afianzar este proceso se presentó un video que sirvió como preámbulo para desarrollar la primera guía de trabajo relacionada con multiplicaciones sencillas, mediante esta actividad se identificó la forma cómo los estudiantes resuelven tareas relacionadas con las estructuras multiplicativas. <https://youtu.be/dTgofE8nrk0>. Al finalizar, se entregaron guías para resolver de forma grupal, después se realizó la socialización de las respuestas.

#### **5.7.2.2 Actividad 2.**

*Buscando múltiplos en la fábrica de don Pedro.* Se les designó una situación problema de proporcionalidad directa simple llamada de razón o de isomorfismos de medida, con un tiempo estipulado para dar solución desde sus conocimientos previos; una vez terminado este, se indagó cómo habían llegado a su respuesta y se realizaron aclaraciones pertinentes acerca de la manera como se debían resolver este tipo de problemas con estructuras multiplicativas.

En la actividad descrita los estudiantes ingresaron a un enlace de la plataforma de Colombia Aprende:

[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G\\_4/M/M\\_G04\\_U01\\_L04/M\\_G04\\_U01\\_L04\\_03\\_01.html](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_4/M/M_G04_U01_L04/M_G04_U01_L04_03_01.html)

En el enlace los estudiantes encontraron una situación relacionada con la fábrica de Don Pedro; en ella, se les solicitaba ayuda para empacar las latas de cebollas y contarlas,

después debían arrastrar los frascos y ubicarlos de acuerdo con la instrucción dada por él y escribir frente al número de cajas la cantidad de frascos usados. Después de realizada la actividad se plantearon algunas preguntas de tipo metacognitivo.

#### 5.7.2.3 Actividad 3.

*Embellaciendo nuestro colegio.* Se planteó el análisis de una situación, utilizando como herramienta una presentación en Power Point y durante un tiempo se discutieron las hipótesis de los estudiantes acerca de la misma y de los conceptos necesarios para abordarla. Posteriormente, se designó un tiempo en el que cada grupo planteó preguntas que daban respuesta a la problemática propuesta en un tablero virtual (herramienta Padlet).

#### 5.7.2.4 Actividad 4.

*Elaborando el presupuesto.* Se recordaron los roles en cada equipo y se retomó la situación planteada sobre el presupuesto. Una vez listas las preguntas se llevaron a la plenaria y con la ayuda de los docentes orientadores se escogieron las de mayor relevancia, aclarando que en algunos casos fue conveniente resolver algunas simples para obtener información útil en la solución de otras. Una vez hechas las recomendaciones y aclaraciones se procedió a resolver el problema a partir de cada una de las orientaciones dadas.

### 5.7.3 Momento Tres (Reenfoque).

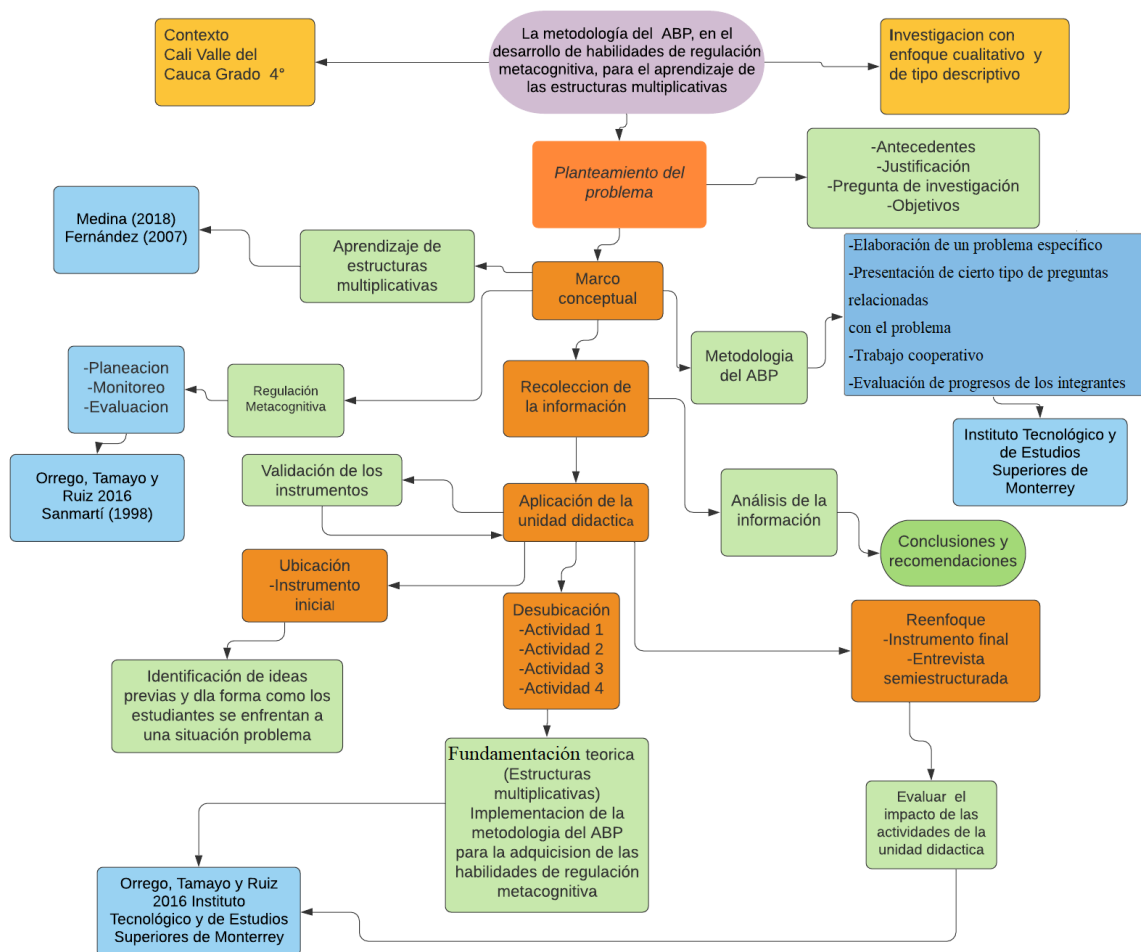
El momento de reenfoque se dividió en dos actividades: La primera, la aplicación del instrumento final “Juguemos con las matemáticas II”, mediante el cual se realizó la aplicación del instrumento inicial en un documento de google drive donde los estudiantes dieron respuesta a los desafíos, no obstante, a este se le realizaron algunos ajustes; si bien el problema era el mismo, las preguntas cambiaron de tal manera que se integraron otras preguntas para indagar sobre el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva con el fin de establecer si hubo cambios o no en la forma como los participantes resolvían situaciones con estructuras multiplicativas. La segunda la aplicación de una entrevista

semiestructurada donde los estudiantes describieron los cambios percibidos antes y después de la implementación de la Unidad didáctica.

La Unidad Didáctica se desarrolló en un tiempo de 2 meses, con un espacio de 4 horas semanales, mediante actividades sincrónicas y asincrónicas.

## 5.8 DISEÑO METODOLÓGICO

**Figura 6.** Diseño metodológico de la Investigación



*Fuente: Elaboración propia*

## 5.9 PLAN DE ANÁLISIS

A continuación se expone el plan de análisis llevado a cabo para sistematizar y analizar las respuestas, informaciones y resultados obtenidos a través de las distintas actividades realizadas con los estudiantes, lo anterior con base a la aplicación de cada uno de los momentos desarrollados en la Unidad Didáctica (ubicación, desubicación y reenfoco), los cuales fueron diseñados con el objetivo de analizar los aportes que genera la vinculación de la metodología del ABP en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

Teniendo en cuenta el tipo de investigación presentado en el diseño metodológico, se realizó un análisis haciendo la triangulación de los resultados obtenidos mediante la implementación de la unidad didáctica estructurada en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque). En este se tuvo en cuenta las respuestas de los estudiantes con respecto al desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas. Para este análisis fue necesario hacer uso de la tabla que indica las categorías, subcategorías e indicadores (ver tabla 1) que se estableció en la metodología, de acuerdo con los objetivos propuestos en la investigación. En ella se establecieron los indicadores para la categoría, se elaboró una matriz que ayudó a encontrar las regularidades en torno a las respuestas y procedimientos usados por los estudiantes, para caracterizar las habilidades de regulación metacognitiva iniciales y finales.

También resultó conveniente codificar a cada uno de los estudiantes, utilizar la notación P1, P2, P3, P4 y P5, en la parte de la desubicación se usó la notación G1 y G2 para indicar el resultado del trabajo grupal mientras que en la entrevista semiestructurada se utilizó la siguiente notación EP1, EP2, EP3, EP4, EP5 haciendo referencia a la respuesta en la entrevista de cada participante.

El análisis se llevó a cabo de esta manera para analizar el aporte que tiene la vinculación del ABP con las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en los estudiantes de grado 4 de la Institución Educativa La Buitrera de Cali.

## CAPÍTULO 4

### 6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

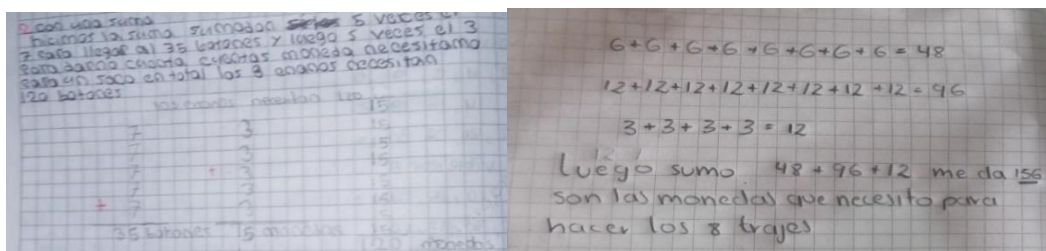
#### 6.1 MOMENTO UNO (UBICACIÓN).

De acuerdo con el instrumento inicial “juguemos con las matemáticas I” en el cual se pretendía que los estudiantes resolvieran una situación problema en la que involucraran las estructuras multiplicativas, en esta se logró evidenciar que los estudiantes realizaron cada uno de los desafíos usando la adición repetida y el conteo, es así como lo indicaron los participantes P3 y P5 cuando se les indagó sobre qué pasos tendrían en cuenta para resolver el desafío, P3 respondió “*solo Hay que **sumar** el total de un gorro, un saco y un pantalón*” a su vez P5 dijo: “*Yo lo resolvería con una **suma** así de esa forma y me debería dar cuántas monedas tengo que son dos más dos más tres igual siete y listo*”.

Lo anterior indica que los participantes P3 y P5 al dar solución a la situación, no propusieron una serie de pasos o estrategias que les pudieran ayudar a resolver el desafío de manera eficiente; es decir, realizar un proceso de planeación, en palabras de Orrego et al (2016) “la planeación implica la predicción, la secuenciación y la atención selectiva de estrategias antes de realizar una tarea cognitiva” y en los participantes se evidencia una carencia de estructuración, si bien realizaban el procedimiento, no se reflejó en el mismo una organización que les permitiera avanzar de manera concreta hacia un objetivo particular y obtener la respuesta correcta. (ver figura 7)



**Figura 7.** Respuestas de los estudiantes en el desafío 1



A la izquierda el P4 y a la derecha el P5

La habilidad de planeación es fundamental porque indica de una manera organizada las estrategias a seguir antes de llevar a cabo una actividad cognitiva, por lo tanto en lo desarrollado por los participantes P4 y P5 mencionado en la figura 7, se observó que recurrieron exclusivamente a la adición repetida de números sin tener en cuenta el orden en que los usarían y la forma como podrían hallar el total de monedas que necesitarían para comprar los insumos y confeccionar los trajes de los 8 enanitos; debido a esto, no obtuvieron la respuesta acertada, lo cual ocasionó una generalización incorrecta que según los lineamientos del .Ministerio De Educación Nacional del MEN 2006, esto se debe al pensar en la multiplicación como una adición repetida, ya que los estudiantes consideran que multiplicar hace las cosas más complicadas

Por lo tanto, generalizar la multiplicación no es conveniente para ser usada en las diferentes situaciones y determinar una estrategia eficaz; por el contrario, conllevó a los participantes a realizar procesos mecánicos y extensos sin ningún tipo de planeación, al respecto Medina (2018) argumenta que cuando los estudiantes se ven enfrentados a situaciones multiplicativas tienden a mecanizar procedimientos sin hacer interpretaciones y análisis para el desarrollo de la situación; por esta razón, los participantes desarrollaron la situación sin analizar las operaciones usadas, sin tener en cuenta si estas les proporcionaban las herramientas, las estrategias y procedimientos necesarios para resolver correctamente el desafío propuesto.

En este mismo sentido al explorar en los estudiantes acerca de su habilidad de monitoreo en la cual ellos tienen la posibilidad de realizar autoevaluaciones durante su aprendizaje para verificar y posiblemente rectificar estrategias seguidas (Orrego et al. 2016), se encontró que ellos suelen dejar de lado procedimientos u operaciones que les permitiera ganar tiempo en el desarrollo de una actividad, notándose entonces la falta de control, prueba de esto es cuando el estudiante P2, menciona: *“Se puede multiplicar, pero es más fácil sumar”* en este participante se evidenció una dificultad en la habilidad que requiere el control de sus estrategias al momento de monitorear la tarea que estaba ejecutando, puesto que tenía la posibilidad de recurrir a la multiplicación y de esta manera tener mayor efectividad en su proceso, sin embargo, recurrió a la suma porque lo consideró más fácil sin considerar la eficiencia de la operación para la solución de una situación propuesta.

Se observó que los participantes se inclinaron por el uso de la suma porque en sus procesos de aprendizaje ha sido mucho más fácil modelar la adición que la multiplicación, Esto también se debe a que cuando el estudiante no desarrolla una correspondencia entre la estructura de las dos operaciones, es poco probable que avance en el razonamiento multiplicativo si no existe progreso en el razonamiento aditivo (Medina 2018). En este sentido, resultó complicado para los participantes establecer una relación diferenciada entre las dos operaciones, más aún cuando su concepto de adición no es totalmente claro.

En el caso del estudiante P5 respondió a la misma pregunta de la siguiente manera *“Pues primero sumé y luego multipliqué porque me di cuenta que era más fácil multiplicar, no se”* se puede evidenciar que explora otras operaciones para resolver el desafío, porque para él pensar en la suma, compararla con la multiplicación y decidirse a usarla porque le pareció más fácil puede interpretarse como una forma de tener el control de las actividades que realizó cuando se le propuso una tarea cognitiva; sin embargo, no estuvo seguro de las razones por las cuales fue más fácil usar una operación u otra. De acuerdo con Orrego et al, (2016) la actividad reguladora aparece en el segundo momento cuando el estudiante está actuando y le permite adecuar sus acciones a la tarea.

En lo analizado anteriormente se pudo encontrar que los participantes no consideraban estrategias que se alejaran de procesos mecánicos en la resolución de las tareas propuestas, por ende, no le dieron relevancia al orden en el que se aplicó el algoritmo teniendo en cuenta lo que solicitaba el ejercicio y la eficacia del mismo, no se evidenció claridad en la selección de una estrategia, dado que ellos realizaron las operaciones sin justificar las razones de su uso; es decir, no hubo control, siendo esta, una habilidad importante en el desarrollo de la metacognición durante la ejecución de una tarea cognitiva, de tal manera que los estudiantes sigan consciente e intencionalmente procedimientos particulares; ya sean físicos o cognitivos para monitorear su progreso y reflexionar sobre sus logros (Orrego et al., 2016)

Además de las dificultades que presentan los estudiantes, las cuales impiden una adecuada planeación, se observó también que no presentaron evaluación de sus procesos y estrategias como lo menciona el participante P4 cuando se le indagó sobre la manera como resolvió el desafío a lo cual indicó “*no sé cómo explicar, solo hice sumas*” en palabras de Orrego et al. (2016) este participante no realiza evaluación ya que no reflexiona sobre la naturaleza de sus acciones y decisiones; estos mismos autores justifican que... “los aprendizajes serían más profundos cuando los estudiantes estén en capacidad de construir modelos mentales abarcadores, articuladores y consistentes” ... (p.63). En concordancia con ello se encontraron otras explicaciones como las del participante P5 quien con su respuesta expresa que no logró asociar estrategias para resolver el desafío.

Un aspecto a mencionar en el proceso de evaluación en las respuestas de los participantes, desde los resultados y procedimientos de los desafíos, es la manera como expresaron lo que debían hacer, encontrando que les es más fácil proponer los procedimientos u operaciones matemáticas que plantear estrategias, como bien lo mencionó el participante P2 “*Yo lo resolví con una suma de esa forma me dio cuántas monedas tengo*” en este sentido Anyjovich y González (2012) describen en sus teorías que es fundamental que el estudiante se apropie de contenidos y procesos de tal modo que sea capaz de explicitar estrategias ya usadas por él... es decir que si bien, algunos participantes

no encontraron salidas a los desafíos, otros lo hicieron utilizando los procesos que se les han presentado en sus labores escolares cotidianas; esto lo que determina es que los estudiantes no realizaron procesos de evaluación permanente de sus actividades.

En este sentido, se deduce que los estudiantes no realizan procesos de planeación, monitoreo y de evaluación permanente en las actividades que realizan, lo que no permite que sus estrategias sean acertadas a la hora de resolver situaciones con estructuras multiplicativas porque se limitaron a realizar procedimientos sin tener claro el por qué o cuál era su finalidad para dar una respuesta a la actividad.

Lo anterior refuerza la idea de incorporar habilidades de regulación metacognitiva para la solución de problemas con estructuras multiplicativas, puesto que el desarrollo de este conlleva a los estudiantes a identificar si las estrategias empleadas fueron eficaces, tuvieron errores, si quedaron cosas por hacer y si la reflexión de sus procesos les permitió evaluar y trabajar en busca de obtener mejores resultados en sus actividades cognitivas.

## **6.2 MOMENTO DOS (DESUBICACIÓN).**

Es importante tener en cuenta en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva en los estudiantes, la conceptualización de las estructuras multiplicativas y las ventajas que ofrece con respecto a la suma reiterada y al conteo; por consiguiente, se realizó una actividad para brindar claridad conceptual que facilitó la resolución de problemas contextualizados y que permitió procesos de planeación, monitoreo y evaluación.

En este sentido se hallaron evidencias en donde los estudiantes manifestaron tener claridad de concepto de estructuras multiplicativas, como es el caso del grupo G1 quien en la actividad de proporción directa simple utilizó las expresiones como “ *si la longitud del cuello del Mamenchisaurus, es la mitad de su longitud total, quiere decir que su cuerpo equivale al doble de 11 metros, entonces serian 22 metros*” y el grupo G2 cuando manifestó “ *si una ballena azul mide el triple de lo que media un iguanodonte entonces*

*ella mide 30 metros profesora*". Para Medina (2017) los participantes presentaron un progreso en el razonamiento multiplicativo, asociando los productos con situaciones contextualizadas; ya que a ellos se les facilitó resolver la situación relacionando expresiones con cantidades e indicando de este modo que hubo progreso significativo en la conceptualización de las estructuras multiplicativas.

Teniendo en cuenta que los estudiantes ya contaban con claridad conceptual se hizo fundamental tener un primer acercamiento a la metodología del Aprendizaje Basado en problemas, de este modo pudieron interactuar en grupo con los roles ya definidos, encontrando que al interior de sus equipos se presentaban conversaciones entre ellos en las que se expresaban con palabras como "recordemos el tiempo" "*el relator debe escribir las ideas que tenemos para que nos quede bien*" "*es importante verificar entre todos*" lo cual indica que los participantes aprendieron a cuestionarse acerca de la importancia de su rol dentro del trabajo en grupo y la manera de conectarlo con la estrategia que estaban proponiendo para obtener mejores resultados en su actividad.

Otro aspecto para mencionar es que los participantes lograron concatenar lo que sabían de las estructuras multiplicativas con las orientaciones y recomendaciones dadas. Lo anterior se evidenció en la actividad que hacía referencia a buscar múltiplos en la fábrica de don Pedro, en la cual se planteó una situación relacionada con proporcionalidad simple mediante la que se pudo visualizar desde el trabajo en equipo la interacción de los estudiantes, teniendo en cuenta cada uno de los roles ya designados, a fin de buscar las estrategias para dar solución al problema, mostrando por parte de ellos procesos de planeación como habilidad de regulación metacognitiva, en la medida que todos participaban dando su opinión sobre lo que se debía hacer para empacar las latas de cebolla que pedía el ejercicio y contarlas teniendo en cuenta la cantidad de cajas y frascos utilizados, así como lo indica el grupo G1 que menciona dentro de sus estrategias la siguiente secuencia de pasos "*Paso 1: Tener en cuenta que en cada caja caben 6 frascos, porque: si no supiéramos eso no podríamos resolver el problema; paso 2: sumando o*

*multiplicando por 6, porque: no creo que haya otra manera y paso 3: colocando la respuesta, porque: ya tenemos solucionado el problema”*

Como se puede observar en las respuestas del grupo G1, se visualizan habilidades de regulación metacognitiva en la medida que en los pasos propuestos plantean un plan de acción, así como la idea de revisar lo que están haciendo. Estas acciones demuestran como el trabajo en equipo proporciona un avance en el aprendizaje de los participantes y los lleva a indagar durante el proceso la importancia de reflexionar en grupo sobre los pasos que abordaron y las razones por las cuales tomaron estas decisiones para resolver la situación propuesta.

Es importante mencionar que la vinculación de la metodología del ABP con las habilidades de regulación metacognitiva estuvo presente durante el desarrollo de este momento de la unidad didáctica y para tal propósito uno de los problemas que se les presentó a los estudiantes estaba enfocado en realizar el presupuesto para hacer algunas adecuaciones en la Institución Educativa La Buitrera. Lo anterior se propuso porque en la metodología del ABP se requiere uno o varios problemas que son propuestos a los estudiantes, para que de manera conjunta interactúen permitiendo un aprendizaje óptimo y profundo (Gutiérrez 2009); por lo cual cada uno de los equipos propuso una serie de preguntas que consideraron necesarias para resolver la situación

Al inicio de la actividad los estudiantes se mostraron con dificultades para plantear las preguntas; sin embargo, se les aconsejó que se reunieran como equipo y de manera conjunta establecieran las preguntas relevantes que les permitieran dar solución a la situación problema, permitiéndoles argumentar y proponer en equipo las diferentes formas de abordar la situación. También se hizo énfasis en aspectos importantes para la elaboración de las preguntas de tal modo que fueran efectivas para resolver el problema; reafirmando el papel del docente al orientar la pertinencia de los temas durante las sesiones trabajadas en la metodología del ABP (Instituto Tecnológico de Monterrey s.f)

En concordancia con lo anterior, se pudo observar que algunas de las preguntas plasmadas por los grupos en un tablero de padless evidenciaban un nivel de coherencia que se ajustaba a la situación planteada, por ejemplo, las preguntas del grupo G1 *¿Cuánto costarían los televisores que se necesitan para todos los salones? ¿cuántas sillas se necesitan para todos los estudiantes de la Buitrera?*, con respecto a este equipo se pudo evidenciar que durante la sesión de trabajo usaron de una manera intencionada cada uno de los pasos que estaban proponiendo, resaltando en ellos la habilidad de monitorear sus procesos de aprendizaje y evidenciando el desarrollo de los avances de sus compañeros durante el trabajo cooperativo.

Con respecto a los avances del grupo G2 se evidenció que dedicaron un tiempo para establecer otras hipótesis, proponer otras preguntas, escoger las más relevantes y argumentar entre los miembros acerca de la pertinencia de estas y de la posibilidad de lograr mejor efectividad y eficacia para resolver la situación.

Agregando a lo anterior, es importante destacar la diferencia de las preguntas propuestas inicialmente con respecto a las que se realizaron después (ver figura 8)

**Figura 8.** Resultados de trabajo en equipo.

Grupo 1	Grupo 2
1. ¿Cuántos metros cuadrados hay en cada pared? R/= 18m cuadrados X 4= 72m cuadrados.	1. ¿Cuántos pupitres se necesitan para todos los salones? R/= 672
2. ¿Cuánto cuestan los televisores para todos los salones? R/= 1.079.900 X 24 = 25.917.600.	2. ¿Cuánto cuestan las lámparas? R/= 1.511.760.
3. ¿Cuánto valen los escritorios para los docentes? R/= 5.062.400	3. ¿Cuánto valen las sillas de los profesores? R/= 2.976.600.

A la izquierda resultado del grupo G1, a la derecha grupo G2

Se pudo visualizar en las respuestas emitidas por los grupos, mediante una presentación de power point, que los estudiantes estructuraron mejor las preguntas, enfocándolas hacia la solución del problema y pudieron hacer un trabajo eficiente a la hora de resolverlo, a nivel

colectivo se pudo notar un cambio en la percepción de cada participante con respecto a su rol y a su desempeño en el equipo tal como lo manifestó el grupo G2 mediante su relator “*profesora, estas respuestas nos sirvieron para resolver en grupo lo necesitamos para la remodelación*”.

Así pues, la manera en la que cada uno de los grupos formularon preguntas, refuerza lo que plantea Fernández March (2004), “el aprendizaje cooperativo precisa de interacción simultánea entre los miembros del grupo y con el profesor, de interdependencia positiva, y de responsabilidad individual, sin olvidar la responsabilidad grupal” (p.3), porque cuando entre los miembros del equipo realizan un acercamiento hacia una revisión de sus procesos y procedimientos, se describe un avance en la habilidad de monitoreo descrita por Orrego et al. (2016) como una verificación constante de la estrategia planteada inicialmente; todo lo anterior, repercute positivamente en la seguridad que les brinda para la toma de decisiones que los favorezcan, en la capacidad para trabajar de manera cooperativa y directamente en la solución de la situación planteada.

Del mismo modo, cuando los participantes reflexionaron al interior de los grupos acerca de la planeación de sus estrategias, el control y la evaluación de estas, se encontró que el grupo G2 manifestó que les pareció “*fácil proponer en grupo las preguntas porque entre todos entendían lo que debían hacer*” reafirmando así que durante el trabajo en equipo dieron respuesta correcta a la situación planteada. Al respecto, cada participante con la ayuda de su par potenció su habilidad para resolver situaciones. Lo anterior es fundamental porque está relacionado con otras habilidades, como el razonamiento crítico, la interacción social, la metacognición (Restrepo 2005) y concuerda con lo que mencionan Orrego et al. (2016) quienes afirman que la importancia de la metacognición radica en que los estudiantes sigan consciente e intencionalmente procedimientos para monitorear y reflexionar sobre su progreso.

Es así, como se evidencia que al vincular la metodología del ABP con las habilidades de regulación metacognitiva se potencia en los estudiantes una serie de destrezas importantes



en la solución de problemas, puesto que con el desarrollo de su plan lograron debatir y proponer estrategias de acción, llevando el paso a paso en sus actividades, tanto grupales como individuales; además de ello, tuvieron la posibilidad de mejorarlas con las orientaciones de los docentes, a fin de que los educandos encontraran sus propias soluciones y a la vez desarrollaran otras estrategias necesarias para la solución de la situación planteada, reforzando la adquisición de conocimientos propios, habilidades, actitudes y valores.(Universidad Tecnológica de Monterrey. s,f)

Por consiguiente, al vincular la metodología del ABP con las habilidades de regulación metacognitiva se proporcionó a los estudiantes herramientas para resolver una situación problema y se generó en ellos habilidades entre las que se pueden destacar el razonamiento, la reflexión, la planeación, el monitoreo y la evaluación que junto con el trabajo en equipo fortalecen el aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

### **6.3 MOMENTO TRES (REENFOQUE)**

En la Aplicación del Instrumento “Juguemos con las matemáticas II” los estudiantes mostraron avances en cuanto a las estrategias que utilizaron, estas fueron planteadas por medio de pasos que tenían coherencia y se ajustaban a su nivel, además permitió que pudieran dar una respuesta correcta al primer desafío.

Las respuestas de los participantes (ver tabla 2) dan cuenta del progreso que se tuvo en cuanto a sus estrategias referidas al momento de la planeación.

**Tabla 2.** Respuestas de los participantes pregunta 1 del instrumento “Juguemos con las matemáticas II”

¿Qué pasos usará para resolver el problema?			
Participante	Paso 1	Paso 2	Paso 3
P1	<i>“Leer bien el problema para entenderlo y hacer un dibujo”.</i>	<i>“Realizar el problema de acuerdo con lo que lei”</i>	<i>“Comprobar que me aya quedado bien”</i>
P2	<i>“Analizar”</i>	<i>“Resolver”</i>	<i>“Rectificar lo que hice”</i>
P3	<i>“Leer bien e ir resolviendo”</i>	<i>“Retificar que lo que hise me quedo bien”</i>	<i>“Responder lo que me estan preguntando”</i>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Como se puede observar, cuando se les propuso establecer una serie de pasos para resolver el desafío, establecieron dentro de su estrategia, un mecanismo para regular su proceso durante la tarea, de acuerdo con lo planteado por Orrego et al. (2016) el estudiante desarrolla conciencia frente a las dificultades, mejorando así estrategias ya existentes. De manera semejante, en las respuestas de los participantes existe intención y reflexión, dando constancia de que tienen claro lo que está sucediendo en cada acción que plantean para resolver el desafío.

Otro aspecto a resaltar es la necesidad que tienen de vincular, dentro de sus estrategias, palabras claves que les permitan describir claramente el porqué de sus pasos, su secuencia y con esto su capacidad de reflexionar y ser conscientes de su proceso de aprendizaje para llegar a plantear estrategias adecuadas en otras tareas cognitivas como dice Sanmartí (1998) “Un estudiante que quiera aprender a aprender deberá llegar a saber cómo detectar sus dificultades o incoherencias, comprender por qué las tiene, y tomar decisiones para superarlas” (p.5). En el caso de los participantes P1, P2 y P3 demuestran dentro de sus expresiones palabras como “rectificar y/o comprobar” dando muestra de su intención de

revisar las estrategias seguidas y dejar abierta la posibilidad de corregir durante el proceso de ejecución de una tarea cognitiva.

Orrego et al. (2016). Refieren que las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar una tarea cognitiva mejoran su rendimiento en diferentes aspectos, en el caso del participante P3, la secuencia de pasos que llevó a cabo da cuenta de un proceso claro y coherente en la adquisición de las habilidades, porque logra estructurar su plan y ponerlo en práctica para cada momento en el desarrollo de la actividad.

Haciendo un contraste entre el instrumento inicial y el final, se observó que los estudiantes desarrollaron una planeación secuencial para abordar los problemas, esto a su vez es reiterado en la entrevista semiestructurada que reveló la percepción que tenían los estudiantes en cuanto a sus procesos de planeación antes del desarrollo de la Unidad Didáctica. En la pregunta donde se indagó sobre si antes utilizaban alguna secuencia de pasos para resolver una tarea en matemáticas, los estudiantes EP2 y EP4 expresaron lo siguiente:

EP2: *No los hacía profesora, porque no pensaba, me parecía difícil.*

EP4: *No pues a veces me ayudaban por eso no sabía cómo*

Los participantes reconocieron que antes no planteaban alguna secuencia o serie de pasos para resolver una actividad o tarea matemática, en su discurso usan expresiones como “*me parecía difícil*” “*no sabía cómo*” lo cual indica que sus procesos autorreguladores han progresado, dándose cuenta que sus dificultades radicaban en la forma cómo se asumía la tarea matemática, mas no en el conocimiento que tenían del concepto abordado, lo que en palabras de Sanmartí (1998) indicaría que los estudiantes lograron un nivel de aprendizaje gracias a la autorregulación puesto que expresaron con sus palabras la capacidad para detectar y regular sus propias dificultades.

Contrario de los participantes anteriores el EP3, expresó que “*sí, hacía operaciones según el tipo de problema*” lo que conllevó a deducir que sí realizaba una secuencia, y que

argumentaba su posición con la realización de operaciones, las cuales evidentemente no responden a una secuencia de pasos bien establecida. Para el participante, el uso de operaciones pudo significar una secuencia, sin embargo, no explicó cómo dichas operaciones lograron serlo, es decir que su razonamiento carecía de algunos elementos fundamentales que se mencionan en los Lineamientos Curriculares (1998). “Razonar en matemáticas tiene que ver con: Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones. Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas”.

En la entrevista semiestructurada se pudo notar que los participantes consideran importante realizar un seguimiento al plan trazado y al trabajo en equipo después de la aplicación de la UD, demostrando un avance en la habilidad de planeación, así se evidencia en las respuestas que se pueden leer a continuación:

**EP2** repaso, organizo de la primera pregunta a la última para que así no tenga enredada con las preguntas. Los pasos que hago eran los siguientes  
Primero leía bien y si no entendía pregunto a alguien del grupo y volvía a leer hasta que lo entendía y cuando lo entendía empezaba a escribir las respuestas y con la ayuda de mis compañeros ellos me corregían.

**EP4.** he aprendido a que tengo que leer bien el texto para poder realizar las actividades y con la ayuda de mis compañeros saber mejor que es lo que toca hacer y luego verifico si están bien.

Según lo anterior y de acuerdo con el Instituto Tecnológico de Monterrey “El ABP promueve la interacción incrementando algunas habilidades como; trabajo de dinámica de grupos, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender sus trabajos” en concordancia con ello, se puede evidenciar en la respuesta del participante EP2, que logra vincular dichas habilidades del ABP puesto que menciona la importancia de trabajar en equipo para resolver una situación, desarrollando un paso a paso para llevar a cabo una estrategia que le permitiera llegar a una solución de manera eficiente.

Cuando el participante EP4 mencionó *“he aprendido”* demostró que tiene un progreso personal potenciado por un trabajo grupal, esto se evidencia cuando menciona *“y con la ayuda de mis compañeros saber mejor que es lo que toca hacer”* en cuanto a su cognición, admitió adquirir un conocimiento que le sirvió para desarrollar una habilidad nueva y así tener control sobre su conocimiento, sus procesos y sus estrategias de aprendizaje, lo que en palabras de Orrego et al. (2016) indicaría la posibilidad que tiene un estudiante de comprender y modificar la ejecución de una tarea cognitiva. A su vez, es notable que los demás participantes reflexionaron en cuanto a sus procesos, indicando la necesidad de diseñar una estrategia que les permitiera resolver con mayor eficacia una situación problema luego de haber implementado la unidad didáctica. Es por esta razón que se hace necesario guiarlos a través de metodologías como el ABP que les ayuden a potenciar las habilidades ya adquiridas y al desarrollo de unas nuevas que les posibilite mejorar los aprendizajes y destrezas para resolver una situación contextualizada.

Avanzando con el razonamiento, en cuanto a la habilidad de monitoreo, se evidenció que los participantes después de realizadas las actividades del momento de desubicación y el trabajo en grupos a través de la metodología del ABP, justificaran la elección de cada uno de los pasos, lo que plantea que eran conscientes de los mismos y cómo cada uno afectaba la resolución del problema (ver tabla 3).

**Tabla 3.** Respuestas de los participantes sobre las dificultades para resolver el problema

Participante	Respuesta
P1	<i>“no encuentre ninguna yo solo hice los pasos y ya”</i>
P2	<i>“cuando iba a hacer las operaciones porque no me daban”</i>
P3	<i>“ que los pasos que hice no me sirbieron, me toco volver a leer para poder entender”</i>

**Fuente:** Elaboración propia.

Del participante P1 se puede decir que consideró su estrategia como eficiente, pues no encontró dificultad para resolver la tarea, respecto a ello (Orrego, et al., 2016) manifiestan que un estudiante no encuentra dificultades cuando evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia. Por esta razón se destaca la importancia en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva en los procesos de aprendizaje, potenciando las estrategias de autorregulación y consolidando la propuesta desarrollada mediante la presente investigación.

Asimismo, el monitoreo permite al estudiante volver sobre su estrategia, revisarla, encontrar los posibles obstáculos, replantearla como el P1 o reafirmarla como el P3, porque lo consideraron necesario. Nótese que los participantes presentan argumentos contrarios, pero a su vez cobran un valioso significado para esta investigación, porque se debe reconocer desde sus respuestas la capacidad que adquirieron para tener una posición crítica y observarse como aprendices desde sus procedimientos, al respecto Pintrich, Marx y Boyle 1993, citados por Orrego et al. (2106). Afirman que “...se destaca el papel potencial de los objetivos, las motivaciones, los intereses y los procesos de control que tienen los estudiantes sobre sus propios procesos de evolución conceptual” (p.27).

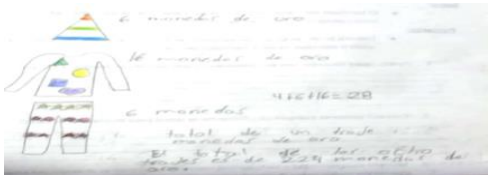
Por su parte, cuando se le indagó al participante EP1 sobre su percepción en los procesos de reflexión antes de la aplicación de la UD, él expresó “*No señora no le ponía mucho cuidado a eso, la mayoría de las veces no verificaba*”, mientras que el participante EP3 solo mencionó que sí, pero no explicó cómo lo hacía, evidenciándose desde estas respuestas que los participantes consideraban de poca relevancia la verificación del proceso antes de la aplicación de la unidad didáctica. En contraste con lo anterior, se les indagó sobre la importancia de reflexionar sobre cómo es su desempeño en equipo cuando resuelve una tarea matemática después de la aplicación de la UD, a lo cual los participantes manifestaron: EP2 “*profe yo miro la respuesta y me parece importante ya que me desempeño más con mi equipo, y siempre he sido bueno, pero ahora soy mejor porque mis compañeros me ayudan cuando cometo errores*”. Lo anterior evidencia que para el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva es indispensable que los procesos

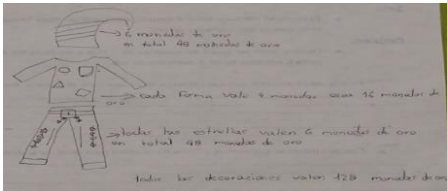
de reflexión que realizan los estudiantes estén encaminados en la toma de decisiones (Orrego et al. 2016).

En cuanto al participante EP4 expresó con claridad la importancia de supervisar su estrategia para resolver una tarea matemática mediante la siguiente expresión: “yo miro la respuesta me parece importante, es importante pensar si algo nos quedó bien y verificar lo que estamos haciendo”, demostrando razonamiento y conciencia, así como avances en la habilidad de monitoreo que se realiza durante la ejecución de una tarea cognitiva reforzando así lo que dicen Orrego et al. (2016). Cuando afirman que los sujetos requieren de la posesión de determinados conocimientos y estrategias, y de una supervisión reguladora de su propia actividad”.

Para avanzar en este análisis es importante mencionar que en la evaluación de los aprendizajes los estudiantes requieren explicar las razones de sus decisiones en términos de eficacia (Orrego et al. 2016) para lo cual se les indagó acerca de la importancia revisar y evaluar la estrategia utilizada al resolver la situación planteada y si consideraban necesario o no hacer un dibujo (ver tabla 4)

**Tabla 4.** Respuestas de los participantes sobre la evaluación de su estrategia

Participante	Respuesta	Participante	Respuesta
P1	 <p>“Si, creo que haría falta el dibujo un poco para calcular los accesorios y monedas</p>	P2	“No porque lo voy hacer con operaciones”

<p>P4</p>	 <p><i>“Si porque con el dibujo puede explicar cosas o entender otras cosas”</i></p>	<p>P3</p>	<p><i>“No porque no hay necesidad de aser un dibujo usted puede resolver el problema normal”</i></p>
-----------	---	-----------	--

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Los participantes P1 y P4, dentro de sus procesos de razonamiento, consideraron conveniente usar una representación gráfica que les permitiera dar solución al problema de manera eficaz como lo plantean Orrego et al. (2016) “al razonar lo que hacemos es analizar los problemas en niveles de representación; es decir, recurrimos a las representaciones más profundas, a las más elaboradas cuando las más simples no nos sirven para dar solución a los problemas” (p. 54).

Por su parte, los participantes P2 y P3 basaron su estrategia en la practicidad llegando a la respuesta de manera directa, demostrando así, que no todos los sujetos usamos un único lenguaje de representación semiótica, como lo sugiere Riviere (1986) citado por Orrego et al. (2016). Elegimos diferentes formatos para representar la información cuando razonamos, estas dependen de aspectos como la dificultad del problema, la habilidad para emplear códigos y los propósitos de inferencia. A pesar de que cada participante logró llegar a la respuesta correcta de manera diferente, demostraron eficacia en la estrategia seguida en términos de evaluación de sus aprendizajes, dando cuenta de la orquestación entre lo que representan mentalmente y lo que logran plasmar en sus escritos, evidenciando así un razonamiento de las explicaciones y orientaciones dadas durante el proceso.

En este mismo sentido, se puede afirmar que se logró un cambio de conciencia en la forma de asumir sus errores y dificultades visualizando un panorama más amplio que les



permitió adquirir autonomía y habilidad para realizar interpretaciones más profundas para mejorar sus procesos cognitivos ya que los cambios evidencian evolución en los procesos de aprendizaje, en vista de ello, los participantes demuestran un progreso significativo en cuanto a la evaluación de sus saberes; tomando como referencia las respuestas dadas durante la entrevista, cuando se les indagó sobre sus procesos de verificación antes y después de la unidad didáctica (ver tabla 5).

**Tabla 5.** Resultados de la verificación de estrategias antes y después de la UD

<b>Participant e</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
<i>EP1</i>	<i>No, no verificaba si algo me quedara mal</i>	<i>Sí, porque si no se verifica el resultado puede quedar correcto o incorrecto.</i>
<i>EP2</i>	<i>antes lo hacía más o menos</i>	<i>ahora lo hago más, es importante tener una mejor respuesta para que sea la más correcta.</i>
<i>EP3</i>	<i>pues yo no miraba si me quedaban bien las tareas</i>	<i>yo antes no entendía la multiplicación, y ahora ya entiendo porque si la profe me pone cualquier problema con multiplicación ya lo entiendo.</i>
<i>EP4</i>	<i>antes de empezar a trabajar con ustedes no estaba tan seguro</i>	<i>Ahora estoy más ordenado y es importante porque ay que saber bien lo que uno está haciendo.</i>

**Fuente:** Elaboración propia

Es interesante resaltar en los participantes EP1 y EP4 la claridad que tienen con respecto a su proceso de verificación de los resultados; esto es destacable porque inicialmente los participantes daban mayor relevancia a la respuesta sin hacer revisión de su estrategia.

En el caso del EP3 enfocó su respuesta en el objeto matemático (la multiplicación) dejando claro que este concepto le puede servir en futuras situaciones relacionadas con las estructuras multiplicativas. En el caso del EP2 realizó una reflexión enfatizando en la verificación de los procesos (buscando para él la que sea la respuesta correcta), demostrando así, que tuvo mayor desarrollo de la habilidad que hace referencia a la evaluación de su proceso cognitivo.

Otro aspecto importante para resaltar es que el desarrollo de la Unidad Didáctica evidenció los avances por parte de los participantes. Particularmente las respuestas de los EP1 y EP3 demuestran un grado de reflexión y dan cuenta de un buen avance y desarrollo en la adquisición de las habilidades de regulación metacognitiva; en cuanto al proceso de

planeación expresaron que al plantearse un paso a paso se les facilitó resolver situaciones problema de una manera más ágil y eficaz.

Es destacable la coherencia del participante EP4 cuando se realiza la comparación con respecto a su momento inicial y la percepción de su propio proceso, dando a entender que ha mejorado, con lo cual se siente motivado y seguro al realizar sus tareas. Por su parte el participante EP3, a pesar de que en algunas respuestas no es claro, expresa que ha tenido avances y se fortaleció en cuanto al trabajo colaborativo aspecto destacable en la metodología del ABP, de acuerdo con lo expresado por Sanmartí (1998) Un aspecto que favorece el aprendizaje es la interacción entre personas o grupos en cada una de las tareas realizadas en el aula ya que esta trae consigo la confrontación de sus ideas con las de los demás y las del docente permitiéndoles a los educandos el reconocimiento de sus errores, la evaluación y las posibilidades para mejorar sus procesos.

Reafirmando lo que dicen los autores, mediante la vinculación de la metodología del ABP con las habilidades de regulación metacognitiva, los participantes incluyeron intencionalmente dentro de sus estrategias una secuencia de actividades planeadas, monitoreadas y evaluadas que les hizo ser más conscientes de su proceso cognitivo.

## CAPÍTULO 5

### 7 CONCLUSIONES

En la aplicación del instrumento inicial, se encontró que los participantes tenían dificultades para resolver problemas con estructuras multiplicativas, ya que la mayoría de las veces ñ-realizaron procesos mecánicos y extensos que evidenciaban la falta de estrategias claras para abordar el problema, solucionándolo mediante algoritmos y sin justificar las razones de su uso.

En el proceso de caracterización de las habilidades de regulación metacognitivas iniciales, se encontró que los participantes, dentro de sus estrategias, no proponían una serie de pasos que les permitiera resolver el desafío de manera eficiente, por lo cual el control y evaluación de sus procesos carecían de estructura. Estos hallazgos denotaron la necesidad de vincular una metodología que facilitara el aprendizaje de las estructuras multiplicativas y desarrollara, a través del trabajo en equipo, habilidades, actitudes y adquisición de conocimientos para resolver situaciones problema.

El trabajo en equipo y la manera de reflexionar de los participantes mejoró los procesos de solución de una situación problema, puesto que lograron ponerle sentido a sus acciones antes, durante y después del desarrollo de una tarea cognitiva; la planeación conjunta les permitió una estrategia mejor estructurada con sus pares, monitorearon cada una de sus acciones y realizaron un seguimiento de ellas a través de los roles asignados en el equipo; además, reflexionaron conjuntamente sobre sus resultados demostrando progreso en su habilidad de evaluación.

Al evaluar el impacto de la investigación se halló que la metodología del ABP potenció el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva, porque la interacción entre los participantes ayudó a que estos a través del trabajo en grupo, mejoraran sus estrategias, planearan, revisaran y evaluaran sus acciones en términos de eficacia e incluyeran en ellas una secuencia de actividades que los hizo más conscientes de su proceso cognitivo.

A partir del desarrollo del proceso investigativo se realizó un análisis desde la implementación de los instrumentos inicial y final, lo que llevó a concluir que los estudiantes mejoraron notablemente la forma de resolver una situación problema; esto se logró gracias a la vinculación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P) con el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva, es decir que mediante el trabajo en grupo y las acciones definidas de cada participante, se pudo constatar cómo la interacción y el diálogo continuo permitían que cada uno propusiera alternativas que fueran objeto de reflexión para el diseño de estrategias que permitieran construir de manera colectiva sus saberes.

## CAPÍTULO 6

### 8 RECOMENDACIONES

A partir de la presente investigación se recomienda fortalecer progresivamente los procesos de aprendizaje, mediante la aplicación de metodologías como el ABP que permite el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, llevando a los estudiantes a mejorar sus estrategias y aplicarlas en situaciones contextualizadas que involucran estructuras multiplicativas.

Es prioritario identificar las dificultades que tienen los estudiantes para generar condiciones e implementar estrategias que los lleven a apropiarse progresivamente de los conceptos de manera contextualizada y estructurada; esto permite un mayor nivel de compromiso cognitivo en función de mejorar su propio aprendizaje.

Es fundamental propiciar espacios de reflexión que permita a los estudiantes procesos de pensamiento hacia la comprensión, el análisis, el pensamiento crítico y la resolución de problemas destacando la importancia del trabajo en equipo a partir de situaciones contextualizadas que permitan enriquecer un aprendizaje profundo.

Las estrategias que se desarrollan en el aula de clase deben ir direccionadas en lograr un verdadero accionar intelectual en el educando, de tal manera que se logre un cambio de perspectiva en el cual ellos sean sujetos activos de su proceso de aprendizaje, logrando así el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva para ser aplicadas en las diferentes situaciones de su vida.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anijovich, R., y González, C. (2012). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Recuperado de:  
<http://fcen.uncuyo.edu.ar/catedras/anijovichevaluarparaaprenderlibroco.pdf>
- Díaz, Turroco, Martínez, Varela. (septiembre de 2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, N° 2, 162-167.
- Fernández J.A. (2007) *La Enseñanza de la Multiplicación Aritmética: Una Barrera Epistemológica*. Revista Iberoamericana de Educación N° 43, 119-130.
- Flavell, JH y Wellman, H. (1975). *Metamemory*. Instituto del Desarrollo del niño Universidad Minnesota, Estados Unidos. Recuperado de  
<https://eric.ed.gov/?id=ED115405>
- Guevara, G. (2010). *Aprendizaje basado en Problemas (ABP) como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad*. Inter Sedes. Volumen (11), p 142-167
- Gutiérrez, M. (2009). *El trabajo cooperativo, su diseño y su evaluación. Dificultades y propuestas*, Recuperado de [https://dugi-](https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1956/217.pdf?sequence=1)  
[doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1956/217.pdf?sequence=1](https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1956/217.pdf?sequence=1)
- Hernández, L. G. D., & Ortega, F. J. R. (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.
- Herrera, J. (2018). *Incidencia de estrategias de regulación metacognitiva en la resolución de problemas aditivos de cambio y combinación en niños de 7 a 8 años* Recuperado de <http://167.249.43.80/jspui/handle/11182/488>
- Informe de colegio por cuatrienio, (2018) Análisis histórico y comparativo, Código ICFES 6695. Institución educativa la Buitrera, Cali, Colombia.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, (s,f). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*, [en línea], Recuperado de  
<http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf> [Consulta 29-05-2020]

- 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.
- Martí, E. (1995). Metacognición: entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y aprendizaje*, 18(72), 9-32. Recuperado de <https://docplayer.es/85996-Metacognicion-entre-la-fascinacion-y-el-desencanto.html>
- Medina, L (2017). *Propuesta didáctica para el aprendizaje de la estructura multiplicativa*. Recuperado de <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/629740/Tesis%20-%20A01681533%20%28Liz%20Medina%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina, L. (2018) *Propuesta didáctica para el aprendizaje de la estructura multiplicativa a través de interacciones con el entorno* (revista de educación educativa) Recuperado de <https://www.riege.mx/index.php/riege/article/viewFile/435/342>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006) *Estándares básicos de competencia en matemáticas*. (pp.47-95). Bogotá: Escribe y Edita Mariana Schmidt Q.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Magisterio, Bogotá
- Ojeda, A (2018) *Un análisis de las estrategias usadas por un grupo de estudiantes de grado sexto para la resolución de problemas con estructura multiplicativa* (Tesis de maestría de la Universidad del Valle), recuperado de [http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/478/simple-search?queryresolucion+de+problemas&sort\\_by=0&order=DESC&rpp=10&etal=0&start=10](http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/478/simple-search?queryresolucion+de+problemas&sort_by=0&order=DESC&rpp=10&etal=0&start=10)
- Orrego, M., Tamayo, O., y Ruíz, F. (2016). *Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias*. Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187-197.
- Pérez, M. (2006). *Desarrollo de los Adolescentes IV "Procesos Cognitivos"*. México.
- Restrepo, B. (2005). *Aprendizaje basado en Problemas (ABP) Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. *Educación*. Volumen (8), p. 9-19



- Rodríguez, D. (2011, diciembre). Métodos de investigación cualitativa. Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá -Colombia.  
Recuperado de  
<http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>
- Sanmartí, N. (1998). *La evaluación de los aprendizajes*. Recuperado de:  
[https://webgrid.autonoma.edu.co/uamvirtual/pluginfile.php/505246/mod\\_resource/content/1/evaluaciondelosaprendizajes.pdf](https://webgrid.autonoma.edu.co/uamvirtual/pluginfile.php/505246/mod_resource/content/1/evaluaciondelosaprendizajes.pdf)
- Villamizar, L. (2016). *regulación metacognitiva en la resolución de problemas que involucran medidas de longitud* (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia)

## 10 ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado al rector



Cali, septiembre 7 de 2020

Señor

**Mg. Jorge Enrique Silva Bastidas**

Rector

Institución Educativa La Buitrera

Cali

Cordial Saludo.

Nosotros Francy Yhaned López, Liz Andréa Cardona, Duivan Álvarez, como estudiantes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, solicitamos ante usted permiso para desarrollar dentro de su Institución Educativa y con los estudiantes de cuarto grado, la propuesta de investigación denominada: *El Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P): una metodología en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, para el aprendizaje de estructuras multiplicativas.*

Para el desarrollo de la investigación, se recolectará información a través de fotografías de los trabajos, entrevistas y encuentro sincrónicos y asincrónicos usando la plataforma Google Meet. Vale la pena resaltar que la información se utilizará únicamente con fines investigativos y se manejará la confidencialidad de la misma, al igual que nos comprometemos a dar a conocer los resultados a la comunidad educativa una vez concluido el proyecto.

#### **AUTORIZACIÓN**

He leído el procedimiento descrito arriba. Los investigadores me han explicado el estudio y han contestado mis preguntas. Expreso mi consentimiento para que los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa La Buitrera sede Nuestra Señora de las Lajas, participen en el estudio.

Firma: \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Consentimiento escrito entregado a padres de familia



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA BUITRERA  
Resolución de Fusión, Educación preescolar y básica 1756 Sep. 2002  
Resolución de educación Media 1319/2004  
Resolución de educación para adultos 4143.2.21.7971/2009  
Código DANE 276001005184 – NIT 805.027.292-1  
Km. 3/El Plan – Cgto. La Buitrera (Cali) – Teléfono 3259132  
admin@ielabuitreracali.edu.co



Estimado padre/madre o acudiente

Somos estudiantes del **Programa de la maestría de la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales** estamos llevando a cabo un estudio sobre *El Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P): una metodología en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva, para el aprendizaje de estructuras multiplicativas en estudiantes de cuarto grado* como requisito para obtener nuestra Maestría en Enseñanza de las ciencias.

Le solicitamos 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 un cuestionario el cual contiene una serie de preguntas. El proceso será estrictamente confidencial el nombre no será utilizado. La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante. La participación es 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. Los resultados grupales estarán disponibles en \_\_\_\_\_ si así desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el(la) investigador(a) al \_\_\_\_\_ o con mi director(a) de investigación \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_. Si desea que su hijo participe, favor de llenar el talonario 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 (nombre del investigador(a)) sobre \_\_\_\_\_. He recibido copia de este procedimiento.

\_\_\_\_\_  
Padre/Madre / Acudiente Fecha

### **Anexo 3. Unidad Didáctica**

## **APRENDIENDO CON LA MULTIPLICACIÓN**

### **Introducción**

La presente unidad didáctica se centra en la resolución de problemas relacionados con las estructuras multiplicativas usando las habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación vinculadas con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); se busca despertar la motivación de los estudiantes usando estrategias didácticas que impliquen el proceso a realizar para obtener aprendizajes profundos que a su vez sirvan como el principal vehículo para acceder de manera práctica al conocimiento matemático. Lo anterior es fundamental porque les permite comprender los procesos que se realizan, identificar sus aciertos y desaciertos en la aplicación de los conocimientos adquiridos en las distintas situaciones de su entorno.

Según Orrego, Tamayo y Ruiz (2016) la unidad didáctica se consolida como una propuesta de enseñanza orientadora del desempeño del profesor, pero no por ello debe considerarse como una estructura cerrada, completamente predeterminada y ajena a las contingencias del aula (p. 23). De acuerdo a lo anterior, se puede decir que la UD (unidad didáctica) es fundamental porque debe constituirse en una herramienta para reflexionar sobre el proceso de enseñanza y las implicaciones de la experiencia formadora del docente.

Este modelo de unidad didáctica está conformado por cinco componentes: ideas previas, historia y epistemología de la ciencia, múltiples modos semióticos y TIC, reflexión metacognitiva, y evolución conceptual. La unidad didáctica que se pretende implementar estará estructurada en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. En ella se plantean actividades relacionadas con la solución de problemas con estructuras multiplicativas y habilidades de regulación metacognitiva vinculadas con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

La Unidad Didáctica va dirigida a estudiantes de grado cuarto de educación básica primaria, en su implementación se tienen en cuenta los contenidos curriculares institucionales, se plantea como una estrategia motivadora para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, tomando como eje temático, las estructuras multiplicativas.

### **Justificación**

En la enseñanza de las estructuras multiplicativas es de vital importancia hacer una buena fundamentación en lo que se refiere a problemas de composición, comparación, proporcionalidad y producto de medidas; por lo tanto, con esta Unidad Didáctica (UD) se pretende que los niños resuelvan situaciones problemas empleando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) puesto que esta permite a los estudiantes trabajar de manera cooperativa aportando ideas para resolver situaciones específicas e involucrando la multiplicación desde su contexto. Lo anterior permite a los estudiantes el desarrollo de habilidades matemáticas y a la vez facilita los procesos algorítmicos que conlleven a afianzar competencias específicas de la multiplicación referidas en los Lineamientos Curriculares, Estándares y en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). De igual forma se pretende que los estudiantes aborden este objeto matemático de una manera dinámica, consciente y contextualizado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrollarán una serie de actividades en las que los estudiantes participen activamente de su proceso de aprendizaje, se sientan a gusto con lo que están aprendiendo y de este modo desarrollen sus habilidades matemáticas, siendo conscientes de la manera como se produce su propia cognición. En este sentido, es primordial que durante el desarrollo de la UD se les brinde la seguridad de participar, indagar, analizar, reflexionar, nombrar y evaluar su propio proceso de aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

Asimismo, el desarrollo de la UD permitirá afianzar el conocimiento de los estudiantes sobre la multiplicación, permitiéndoles que se sientan involucrados en su proceso cognitivo

fortaleciendo así procesos de razonamiento y análisis, potenciando sus habilidades, no solo cognitivas sino actitudinales para la obtención de mejores resultados académicos tanto en matemáticas como en otras áreas.

## **Referente Conceptual**

### **1. La multiplicación como objeto matemático.**

En la construcción del concepto de la multiplicación, se ha pasado por diversos momentos que se han abordado desde diversas perspectivas y en diferentes momentos en la historia de la humanidad; sin embargo ¿qué es la multiplicación? Al abordar el tema, se podría tomar desde el punto de vista de la adición, pues se dice que este proceso es una suma abreviada, pero al ahondar en su concepto, también se puede manejar desde la sustracción, pues se llevaría a los educandos a realizar procesos poco tradicionales y mínimamente trabajados en las aulas. Ahora bien, se debe tener en cuenta que para obtener un aprendizaje claro se debe llevar un proceso, y es absolutamente necesario que, durante éste, los docentes realicen sus prácticas teniendo en cuenta las necesidades de la población y sin dejar procesos inconclusos, es decir que no se aborde un tema sin que el grupo haya interiorizado el anterior.

La multiplicación, requiere de tiempo, es a largo plazo, por eso se debe plantear desde lo que se ha enseñado antes. Los procesos memorísticos como las tablas de multiplicar no garantizan el proceso de la operación, lo facilita, pero no garantiza su comprensión. La enseñanza tradicional aporta poco a un aprendizaje con sentido y lógica, el tiempo que se dedica no es el necesario para el análisis y la reflexión sobre los distintos significados de las operaciones, en este caso la multiplicación. Es por ello que se debe realizar un trabajo que lleve a un aprendizaje consciente, al respecto Freire (1968) propone:

La conciencia es esa misteriosa y contradictoria capacidad que el hombre tiene de distanciarse de las cosas para hacerlas presente; inmediatamente presentes. Es la presencia que tiene el poder de hacer presente; no es representación, sino una condición de

presentación. Es un comportarse del hombre frente al medio que lo envuelve, transformándolo en un mundo humano. (p. 10)

## **2. Las estructuras multiplicativas según Gérard Vergnaud**

Al hablar de las estructuras multiplicativas se contemplan todas las situaciones que se puedan plantear usando la multiplicación o la división; varios tipos de conceptos matemáticos están involucrados en las situaciones que constituyen este campo conceptual y en el pensamiento necesario para dominar tales situaciones. Cuando se habla de las ellas, es indispensable que se plantee la idea de cómo enseñar este campo conceptual según la teoría cognitivista propuesta por Gérard Vergnaud.

**2.1. Concepto:** es todo aquello que adquiere sentido para el niño a través de situaciones y problemas. Vergnaud afirma que el conocimiento racional es necesariamente operatorio y que las situaciones pueden ser de dos clases: aquellas para las que el sujeto tiene previamente las competencias y aquellas en las el sujeto no las tiene.

**2.2. Situaciones:** combinación de tareas para las para las cuales es importante conocer su naturaleza y dificultades propias.

**2.3. Esquema:** organización invariante para determinada situación, es en los esquemas donde se debe investigar los conocimientos (elementos cognitivos que hacen que la acción sea operatoria). Los esquemas tienen las siguientes características:

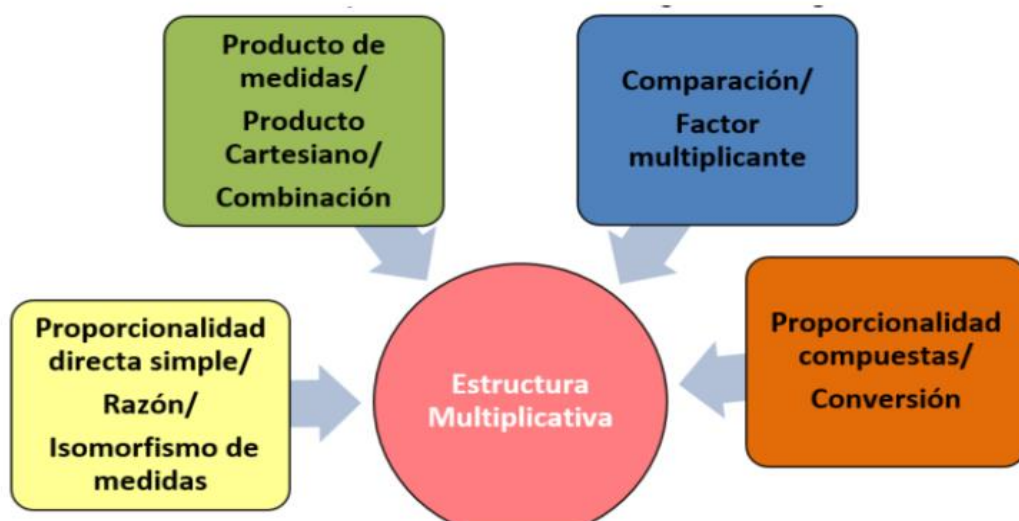
- Dan cuenta de las formas de organización como de las habilidades sensorio-motoras y de las habilidades intelectuales
- Son universales y eficientes para toda la gama de acciones.
- Pueden ser perceptivo-gestuales.

**2.3.4 Invariantes operatorios:** “Concepto-en-acción” y “teorema-en-acción” a los conocimientos contenidos en los esquemas.

**2.3.5 Campos conceptuales:** se puede considerar como un conjunto de situaciones. Por ejemplo, en el campo de las estructuras multiplicativas, el conjunto de situaciones que requieren una multiplicación, una división o una combinación de tales operaciones.

### 3. Estructuras multiplicativas desde los Lineamientos Curriculares

Estructuras multiplicativas fuente lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (1998)



**Clasificación de los problemas de estructura multiplicativa**



Categoría	Incógnita	
Isomorfismo de medidas	Multiplicación	Total de objetos
	División Partitiva	Número de objetos por grupo
	División medida	Número de grupos
Comparación multiplicativa Un único espacio de medidas	Multiplicación	Una medida (cantidad comparada)
	División	Una medida (cantidad referente)
	División	Un escalar
Producto de medidas	Multiplicación	Medida Producto (cantidad compuesta. Se conocen las 2 medidas elementales o componentes)
	División	Una medida elemental (una de los componentes)

Tomado del artículo de investigación: Educación Matemática, vol. 28, núm. 1, abril de 2016 Problemas de la estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años

En conclusión, crear estrategias de aprendizaje diferentes resulta altamente motivante y sirve como vehículo para que los estudiantes empiecen a tomar parte activa en su proceso de aprendizaje. Usando las habilidades de regulación metacognitiva vinculadas con la metodología del aprendizaje Basado en Problemas para el aprendizaje de las estructuras multiplicativas se tiene la oportunidad de que en la formación del concepto de este objeto matemático se mejore la comprensión, interpretación y desarrollo del razonamiento lógico matemático, de esta forma un estudiante en la básica primaria podría contradecir el paradigma de que las matemáticas son aburridas, monótonas y faltas de significado.

### **Tiempo de ejecución de la Unidad Didáctica (UD)**

La unidad didáctica se implementará durante 12 sesiones con una periodicidad de un encuentro semanal, utilizando como principal herramienta la plataforma google meet.

Las sesiones serán distribuidas así:

- Momento de ubicación: tres sesiones
- Momento de Desubicación: seis sesiones
- Momento de Reenfoque: tres sesiones

### **Formas de trabajo en el aula virtual**

Se trabajará con la plataforma google meet, en grupos de trabajo de 4 estudiantes, que tendrán como propósito intercambiar ideas para hallar solución a problemas relacionados con las estructuras multiplicativas.

### **Estándares**

Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

**Grado:** Cuarto

**Objetivo:** Realizar una implementación didáctica teniendo en cuenta situaciones problema con estructuras multiplicativas.

### **Derecho Básico de Aprendizaje (DBA)**

- Interpreta, formula y resuelve problemas multiplicativos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos.
- Argumenta sobre situaciones numéricas, geométricas y enunciados verbales en los que aparecen datos desconocidos para definir sus posibles valores según el contexto.

**Evidencias de aprendizaje:**

- Resuelve problemas multiplicativos de composiciones de medida y de conteo.
- Propone estrategias para calcular el número de combinaciones posibles de un conjunto de atributos.
- Analiza los resultados ofrecidos por el cálculo matemático e identifica las condiciones bajo las cuales ese resultado es o no plausible.
- Describe cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.
- Resuelve y formula problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.

Momento	Objetivo	Actividades	Propósito	Descripción de las actividades	Tiempo
1. Ubicación	Identificar la estrategia que los estudiantes utilizan para resolver problemas relacionados con las estructuras multiplicativas	<b>Actividad 1:</b> Juguemos con las matemáticas.	Resolver problemas relacionados con estructuras multiplicativas	El docente plantea a los estudiantes una situación problema asociadas a las estructuras multiplicativas con el fin de establecer la forma cómo solucionan los problemas y evidenciar si aplican o no algún tipo de estrategia.	Tres sesiones virtuales.
2. Desubicación	Generar procesos de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva vinculado con el ABP en situaciones problema que impliquen las estructuras multiplicativas.	<b>Actividad 1:</b> Comprensión del concepto de multiplicación.	Fortalecer el pensamiento numérico variacional mediante el desarrollo del algoritmo de la multiplicación y las ventajas que ofrece con respecto a las	Se propusieron seis situaciones en las que se abordaron: múltiplos de diez, proporcionalidad y comparación, con el fin de potenciar las habilidades de los estudiantes para resolver situaciones relacionadas con la multiplicación y al mismo tiempo contemplar las ventajas de aplicar la multiplicación sobre la adición.	Dos sesiones

			sumas reiteradas y al conteo.		
		<b>Actividad 2:</b> <b>Los múltiplos</b>	Afianzar la comprensión de los múltiplos.	Se desarrollaron tres preguntas a partir de una situación problema, las cuales apuntaban a fortalecer los aprendizajes de los múltiplos y su importancia.	Dos sesiones.
		<b>Actividad 3</b>	Promover en los estudiantes el uso de las habilidades de regulación metacognitiva.	Se les propone una situación problema en la cual se va orientando su solución teniendo en cuenta la implementación de las habilidades de regulación metacognitiva.	Dos secciones
		<b>Actividad 4:</b> Trabajo cooperativo a partir de un problema con estructuras	Establecer el trabajo cooperativo como elemento esencial en la solución de problemas con estructuras multiplicativas y el uso de las habilidades de	Se explica a los estudiantes acerca de los siguientes roles en un grupo de trabajo cooperativo  ➤ Líder: garantiza el cumplimiento de las reglas de cada actividad y la participación de todos los integrantes.	2 sesiones virtuales.

		<p>multiplicativas</p>	<p>regulación metacognitiva de regulación de planeación monitoreo y evaluación.</p> <p>Asignar roles para el trabajo cooperativo en la solución de un problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relator: Lee el ejercicio propuesto y está pendiente de que el grupo comprenda.</li> <li>➤ Supervisor de tiempos: se encarga que el tiempo se use adecuadamente y se cumpla con las tareas propuestas.</li> <li>➤ Facilitador y secretario: Recoge los materiales y realiza los informes solicitados.</li> </ul> <p>Después se asignarán los roles a cada estudiante del grupo y se entregará un problema en el que ellos identificarán y resolverán a nivel grupal.</p>	
--	--	------------------------	---	---	--

		<p><b>Actividad 5:</b></p> <p>Habilidades de regulación metacognitiva con el ABP</p>	<p>Vincular las habilidades de regulación metacognitiva con la metodología del ABP</p>	<p>Presentar un problema y proporcionar las preguntas para resolver en equipo.</p> <p>Los estudiantes formularán hipótesis y analizarán la información necesaria para resolver el problema.</p> <p>El docente orienta sobre el proceso en intervalos regulares de tiempo de tal modo que los equipos tengan un buen ritmo de trabajo y aclaren sus dudas sobre los temas.</p>	<p>Dos sesiones</p>
--	--	--	--	---	---------------------

<b>3. Reenfoque</b>	Analizar y evaluar las implicaciones de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto a las habilidades de regulación metacognitiva vinculadas con la metodología del ABP	<b>Actividad 1:</b> Creación por parte de los estudiantes, de un plan de trabajo para la implementación de estrategias y procedimientos para la solución de un problema.	Analizar los cambios en la forma como los estudiantes implementan las habilidades de regulación metacognitiva planeación, monitoreo y evaluación vinculadas a la metodología del ABP.	Se presenta nuevamente el instrumento inicial con algunas variaciones para analizar la forma como los estudiantes identifican la información que se les presenta y la forma como abordan la solución de los problemas planteados con respecto a la primera vez que se les presentó el instrumento y se hará la comparación.	Dos sesiones.
		<b>Actividad 2:</b> Entrevista semiestructurada	Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la forma de resolver problemas y a partir de dicha resolución evidenciar el avance en la aplicación de las habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación	Se realiza entrevista a 5 estudiantes que serán seleccionados aleatoriamente a quienes se les preguntará respecto a: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las habilidades de regulación metacognitiva</li> <li>2. Metodología del ABP</li> <li>3. La solución de problemas con estructuras multiplicativas.</li> </ol>	Una sesión



			vinculadas con la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas ABP		
--	--	--	---	--	--

## Ubicación

### JUGUEMOS CON LAS MATEMÁTICAS

#### Objetivo

Identificar la forma como los estudiantes resuelven problemas relacionados con las estructuras multiplicativas.

1. Se le presentará a los estudiantes una lectura adaptada del cuento de “Blancanieves y los siete enanitos” Los niños deberán leer de manera individual para luego resolver los diferentes desafíos que se les plantean.

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

A continuación, encontrará una serie de situaciones problema, las cuales deberá leer atentamente y seguir las indicaciones dadas, para ello necesitamos que lo realice con total tranquilidad. Se aclara que no es una actividad evaluativa, tampoco afectará sus calificaciones, por el contrario, esta experiencia servirá como herramienta para adquirir nuevos aprendizajes en el maravilloso mundo de las matemáticas.

El trabajo está propuesto por desafíos que deberá ir resolviendo mediante habilidades y conocimientos.

#### SITUACIÓN 1

1. Lea atentamente y luego resuelva los desafíos:

Blancanieves se casó con su príncipe azul y se fue a vivir con él a su castillo, dejando a los 7 enanitos en su pequeña casa en el bosque; ahora deben cuidar de sí mismos.

Blancanieves consintió tanto a los enanitos, que a ellos les gustaría acoger a un 8° enanito en su casa para no sentir tanto su ausencia; para ello, han decidido encontrar a ese enanito.

El candidato ideal debe saber cocinar, limpiar, lavar la ropa, coser y mantener una casa

limpia. A cambio, los enanitos ofrecen alojarlo y pagarle 129 monedas de oro para que pueda comprar algunos objetos que le sean útiles para llevar a cabo su trabajo, también podrá pedir un número de monedas adicionales para la compra de otros elementos que necesite para los atuendos de los enanos tales como compra de botones, hilos, cintas etc. Por eso, es importante que el gasto sea preciso, puesto que los enanos ya han hecho los cálculos previamente y lo pondrán a prueba para saber si usted es un buen administrador de sus monedas. Es importante tener en cuenta que los enanos aman sus trajes, por lo cual su ingenio matemático será puesto a prueba para su diseño y elaboración de acuerdo a las condiciones dadas en cada uno de los desafíos. Recuerde que ellos tienen claro cómo deben quedar sus trajes y se darán cuenta fácilmente si usted es el indicado para confeccionarlos.

¿Considera usted que tiene las habilidades necesarias para convertirse en el 8° enanito y ayudarlos en esta situación? Si es así, póngase manos a la obra empiece con los desafíos. Recuerde que sus compañeros compiten también por ser el 8° enano, ¿Quién será el ganador?



2. En el siguiente desafío, se busca hacer un análisis acerca de las estrategias que los niños utilizan para resolver situaciones problemas cuando se les ha dado previamente unas condiciones, en este caso la construcción de los atuendos y la cantidad de monedas necesarias para comprar los implementos necesarios en los atuendos de los 7.

El docente observará la forma en que los estudiantes realizan el grafico y posteriormente les pedirá que lo expongan a sus compañeros. Para ello escogerán un compañero y realizarán la comparación de manera oral.

### **DESAFÍO N° 1**

Para este desafío es necesario demostrar que se tienen talentos en el diseño de los trajes y habilidades matemáticas para saber la cantidad de monedas necesarias para la compra de cintas, hilos y estrellas para los atuendos de los siete enanos.

#### **❖ En lo referente al atuendo (sombrero, saco, pantalón)**

##### Sombrero:

- Debe ser decorado con tres cintas de colores cada cinta cuesta 2 monedas de oro.

##### Saco:

- El bordado del saco tiene 4 formas, cada una de esas formas tiene 24 hilos distintos y cada docena de hilos cuesta dos monedas de oro.

##### Pantalón:

- Deberá tener un grupo de estrellas de 3 filas y en cada fila 4 de ellas, tenga en cuenta que el costo de cada 6 estrellas es de 3 monedas de oro.

1. Podría usted describir con sus palabras de qué se trata el desafío. Explique

---

---

---

---

---

2. Con sus palabras indíquenos ¿Cómo haría usted para resolver el desafío?

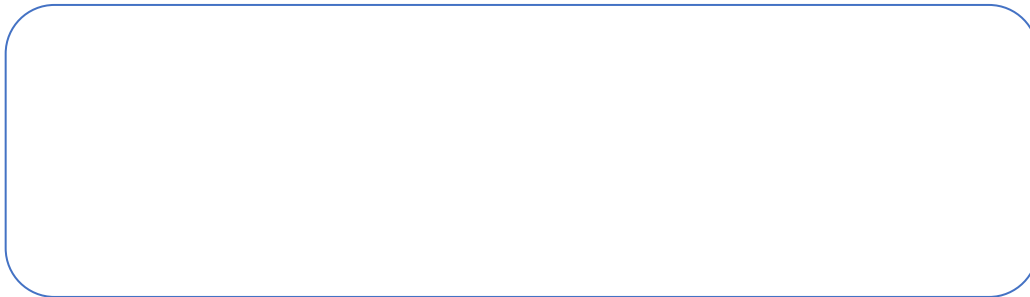
---

---

---

---

3. Usando su creatividad y su habilidad matemática, dibuje el atuendo del enano, teniendo en cuenta las condiciones dadas anteriormente.



3. Aquí el estudiante deberá explicar, de manera clara, el proceso que utilizará para resolver dicha situación.

Se pretende indagar sobre los obstáculos que el estudiante presenta al momento de realizar una operación matemática relacionada con la multiplicación.

4. En el siguiente desafío, los estudiantes deberán extraer los datos que necesitan para resolverlo. Para ello se organizarán por grupos de manera aleatoria.

Se pretende analizar, la manera como los estudiantes modelan una situación y hacen la comparación con los resultados obtenidos de sus pares.

El docente estaría observando el rol que desempeña cada estudiante en el trabajo cooperativo, en cuanto a las habilidades de organización, liderazgo y argumentación.

## DESAFÍO N° 2

A los enanitos les parece muy lindo el atuendo, pero se les ocurrió otra condición, que cada saco debería tener 35 botones, para lo cual averiguaron el precio en el almacén “**El Cazador**” allí les informaron que cada 7 botones les cuestan 3 monedas de oro. Determine el número de botones que se necesitan en total para todos los sacos y el número de monedas que van a gastar para su elaboración, incluido el del octavo enano.

1. Podría usted explicar con sus palabras en que consiste el desafío.

---

---

---

---

---

2. Explique brevemente como resolvió el desafío

---

---

---

---

---

3. ¿Usted considera que existe otra manera de resolver el desafío? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué?

---

---

---

---

4. ¿Cuál fue la parte más difícil del desafío 2? Explique.

---

---

---

---

---

Compare su respuesta con la de otro compañero y describa en qué están de acuerdo y en qué no.

---

---

---

---

5. Los estudiantes deberán distribuir una cantidad exacta de monedas para adquirir una cantidad especificada de los artículos que les serán útiles para desempeñarse como el octavo enanito.

Se pretende conducir a los estudiantes a una reflexión sobre los conocimientos previos que tienen y plantear una hipótesis sobre los temas que van a desarrollar en la U.D.

### **DESAFÍO N° 3**

En este último desafío, recuerde que tiene 129 monedas de oro para adquirir 14 objetos útiles para realizar las tareas de la casa. Los enanos quieren conocer sus habilidades para comprar; es importante escoger bien, de tal modo que no deben sobrar monedas. Observe

detenidamente el costo de cada uno de los artículos para que la inversión sea la correcta.

**25 monedas**

**3 monedas**

**30 monedas**



**10 monedas**

**15 monedas**

**2 monedas**



1. Explique brevemente qué hizo para resolver el desafío

---

---

---

---

2. Describa todo lo que tuvo en cuenta para resolver el desafío

---

---

---

3. Escriba la manera como le explicaría a un compañero de la clase todo lo que hizo para resolver el desafío.

---

---



## DESUBICACIÓN

**Actividad 1:** del concepto de multiplicación.

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

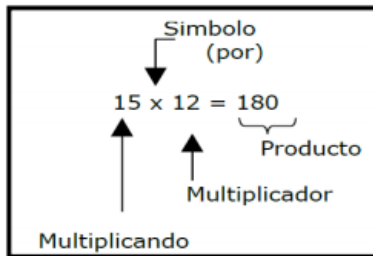
### **Materiales:**

- Herramientas virtuales como celulares, tablets, computadores.
- Plataformas educativas de Colombia aprende.
- Conexión a internet

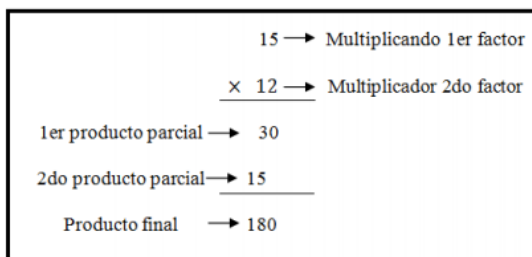
### **La multiplicación**

Se procederá a explicar el concepto de multiplicación (20 minutos) que desde el punto de vista matemático se puede abordar de diferentes formas, algunas de esas son: desde la perspectiva aritmética, algebraica, lineal y geométrica. Para el objetivo planteado sólo se va a definir desde la perspectiva aritmética. Seguidamente se les aclara a los estudiantes que la multiplicación es una operación cuyo origen proviene de la adición y consiste en que dadas 2 cantidades, multiplicando y multiplicador se debe hallar una tercera cantidad llamada “producto” que contenga al multiplicando las mismas veces que el multiplicador contenga a la unidad. Del mismo modo se explicará que en el caso de los números naturales, se denomina “multiplicación” a la operación que hace corresponder a ciertos pares de números naturales (a, b) y su producto  $a \times b$

Se mostrará el siguiente ejemplo con los términos de la multiplicación en su forma horizontal y vertical



horizontal



vertical

En el ejemplo anterior, se indica el producto de dos factores 15 (multiplicando) y 12 (multiplicador) y cuyo producto en este caso 180, lo que en términos de la suma repetitiva indica  $15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15 \times 15$  y se puede verificar la proporción

$$\frac{180}{15} = \frac{12}{1}$$

Posteriormente se presentará un video (7 minutos) que servirá como preámbulo para desarrollar la primera guía de trabajo relacionada con multiplicaciones sencillas, lo cual servirá para identificar la forma cómo los estudiantes resuelven tareas relacionadas con las estructuras multiplicativas. <https://youtu.be/dTgofE8nrk0>

Se entregará una guía que los estudiantes realizarán de forma grupal, se les asignará un tiempo límite de 20 minutos, después se realizará la socialización de las respuestas obtenidas en la guía por cada uno de los grupos y luego cada uno reflexionará (10 minutos)

acerca de las ventajas que ofrece la multiplicación en comparación con la suma reiterada y el conteo

## GUIA N° 1

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**Reflexione 1.** Si un millón de años equivale a  $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$  entonces cien millones de años ¿Cuántas veces deberíamos multiplicar el 10?

2. El dinosaurio con el cuello más largo en proporción



con su cuerpo es el Mamenchisaurus. Su cuello de 11 metros

correspondía a la mitad de su longitud total. ¿Cuánto mide el Mamenchisaurus?

3. El Branquiosaurio medía el doble de alto que un Tyrannosaurus rex, que medía 6 metros de altura. ¿Cuánto medía el Branquiosaurio?



5. que medía un iguanodonte. Este medía 10 metros. ¿Cuánto medía la ballena azul?

6. A continuación, realiza la siguiente lectura:

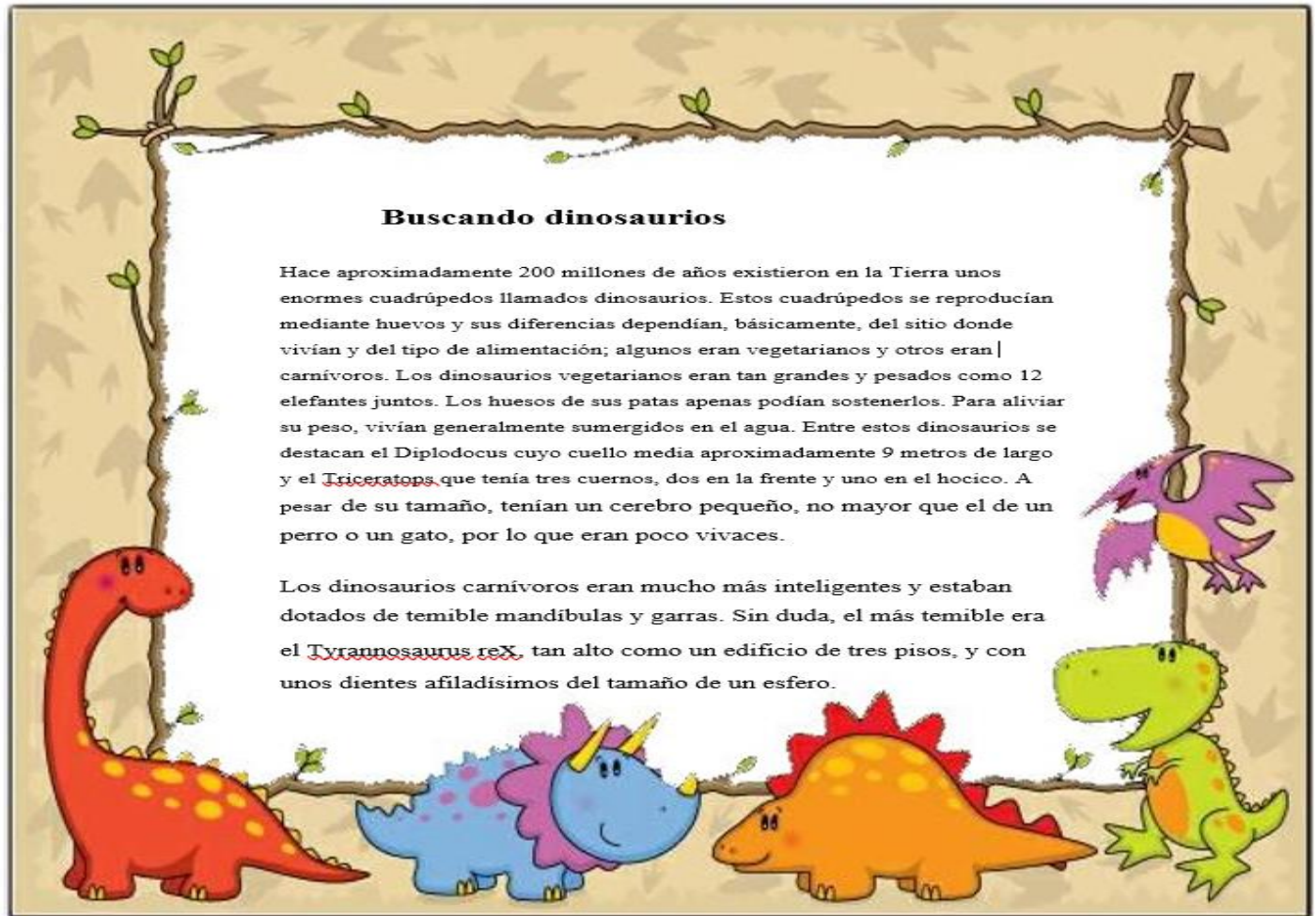
A continuación, realiza la siguiente lectura:



4. Un dragón de Komodo mide 3 metros de longitud. El diplodocus medía 9 veces la longitud de un dragón de Komodo. ¿Cuánto medía el diplodocus?

Una ballena azul mide el triple de lo





### Buscando dinosaurios

Hace aproximadamente 200 millones de años existieron en la Tierra unos enormes cuadrúpedos llamados dinosaurios. Estos cuadrúpedos se reproducían mediante huevos y sus diferencias dependían, básicamente, del sitio donde vivían y del tipo de alimentación; algunos eran vegetarianos y otros eran carnívoros. Los dinosaurios vegetarianos eran tan grandes y pesados como 12 elefantes juntos. Los huesos de sus patas apenas podían sostenerlos. Para aliviar su peso, vivían generalmente sumergidos en el agua. Entre estos dinosaurios se destacan el Diplodocus cuyo cuello medía aproximadamente 9 metros de largo y el Triceratops, que tenía tres cuernos, dos en la frente y uno en el hocico. A pesar de su tamaño, tenían un cerebro pequeño, no mayor que el de un perro o un gato, por lo que eran poco vivaces.

Los dinosaurios carnívoros eran mucho más inteligentes y estaban dotados de temible mandíbulas y garras. Sin duda, el más temible era el Tyrannosaurus rex, tan alto como un edificio de tres pisos, y con unos dientes afiladísimos del tamaño de un esfero.

Terminada la lectura se les planteará a los niños las siguientes preguntas:

1. Si un elefante africano pesa por lo general 6000 kilogramos ¿Cuánto pueden pesar?
  - a) Cuatro elefantes: \_\_\_\_\_
  - b) Ocho elefantes: \_\_\_\_\_
  - c) Doce elefantes: \_\_\_\_\_
2. ¿Cuál sería el peso de tres dinosaurios vegetarianos?
  - \_\_\_\_\_
3. Si se pusiera un grupo de niños de su curso en el cuello de un dinosaurio, ¿Cuántos niños cabrían? \_\_\_\_\_. Describa detalladamente su respuesta.

4. Ahora observe la siguiente imagen:



a) ¿Qué significa tres veces cuatro?

b) ¿Es la misma longitud la de cuatro elefantes que la de cuatro Branquiosaurios?

Justifique su respuesta.

## Actividad 2: Los múltiplos

**Objetivo:** Identificar el concepto de múltiplo y la relación con la multiplicación de números naturales.

En la siguiente actividad los estudiantes ingresarán a un enlace de la plataforma de Colombia Aprende donde encontrarán una situación relacionada con la fábrica de Don Pedro; en dicha situación, él solicita ayuda para empacar las latas de cebollas y contarlas, se muestran las cajas y frascos de cebolla, el estudiante deberá arrastrar los frascos y ubicarlos de acuerdo con la instrucción dada por Don Pedro. El estudiante debe escribir frente al número de cajas la cantidad de frascos (10 minutos).

Para realizar la explicación de múltiplo se utilizará como herramienta el juego llamado “PUM” que consiste en nombrar los múltiplos de un número determinado ejemplo, múltiplos de 4, cada jugador tiene su turno para seguir la secuencia numérica y cuando llegue al múltiplo del número dado deberá pronunciar la palabra “PUM”, en su lugar. (10 minutos).

Terminada la actividad anterior, abordaremos la siguiente explicación (5 minutos): Los múltiplos de un número son todos los posibles resultados de multiplicar ese número por

todos y cada uno de los números naturales. Por lo tanto, el conjunto de los múltiplos de un número determinado (salvo el cero) es infinito, pues existen infinitos naturales para multiplicar.

Al culminar la explicación se compartirá la guía N° 2 que los estudiantes podrán resolver en parejas: (20 minutos), finalizado ese tiempo cada estudiante elaborará el concepto de múltiplo acompañado de dos ejemplos específicos y lo socializarán con sus compañeros (10 minutos).

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

## GUÍA N° 2

El enlace es el siguiente:



[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G4/M/M\\_G04\\_U01\\_L04/M\\_G04\\_U01\\_L04\\_03\\_01.html](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G4/M/M_G04_U01_L04/M_G04_U01_L04_03_01.html)

Describa detalladamente, los pasos o secuencias que llevó a cabo para la solución de los ejercicios propuestos. Justifique su respuesta.

Paso 1.

---

---

¿Por qué?

---

---

Paso 2.

---

---

¿Por qué?

---

---

Paso 3.

---

---

¿Por qué?

---

---

A. ¿Pudo resolver todos los ejercicios propuestos? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_. ¿Por qué?: \_\_\_\_\_

B. Enumere o mencione las principales dificultades que se le presentaron durante el desarrollo de la actividad propuesta:

---

---


Considera que el plan que realizó inicialmente fue exitoso. Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué?: \_\_\_\_\_

### Actividad 3: Conociendo mis habilidades

**Objetivo:** Promover en los educandos procesos de regulación metacognitiva.

Se presentará en un afiche el siguiente problema y se analizará en un tiempo de 10 minutos

Observa en la figura la etiqueta de un paquete de bocadillos



figura

La compañía que fabrica estos bocadillos también los vende en paquetes de 10 y 12 unidades. ¿Cuál de las siguientes tablas muestra el peso de los paquetes que corresponde a cada cantidad de bocadillos?

**Pregunta #1**

**A**

Cantidad de bocadillos	Peso total del paquete
6 unidades	450 gramos
10 unidades	300 gramos
12 unidades	225 gramos

**B**

Cantidad de bocadillos	Peso total del paquete
6 unidades	450 gramos
10 unidades	675 gramos
12 unidades	900 gramos

**C**

Cantidad de bocadillos	Peso total del paquete
6 unidades	450 gramos
10 unidades	270 gramos
12 unidades	225 gramos

**D**

Cantidad de bocadillos	Peso total del paquete
6 unidades	450 gramos
10 unidades	750 gramos
12 unidades	900 gramos

A continuación, se formarán grupos de trabajo de máximo 4 personas. A cada grupo se le asignará una ficha (Guía N° 4) que será desarrollada con la asesoría de un docente, quien



paso a paso la resolverá con los estudiantes de tal modo que ellos identifiquen cómo se realizan procesos de regulación metacognitiva en una tarea asignada.

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

GUÍA N° 3

Habilidades de regulación metacognitiva	Ahora a responder
<p>Planeación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lea bien la situación planteada y de ser necesario haga una representación gráfica.</li><li>✓ Considere las diferentes formas para resolver la situación y escoja la que considere más adecuada</li><li>✓ Enumere las posibles formas de resolver la situación.</li></ul>	<p>¿Qué información van a usar?</p> <p>¿Qué temas deben saber para resolver el problema?</p> <p>¿Qué operaciones necesitan para resolver el problema?</p>
<p>Monitoreo:</p> <p>Siga ordenadamente una serie de pasos, es decir qué hizo primero, qué hizo después y así sucesivamente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revise cuidadosamente lo que está haciendo y verifique si los procedimientos y las operaciones son los adecuados para dar solución a la situación planteada.</li></ul>	<p>¿Los datos que seleccionaron son los necesarios para resolver el problema?</p> <p>¿Las operaciones planteadas son necesarias para resolver el problema?</p> <p>Revisen nuevamente el problema y revise que lo está haciendo bien.</p>

	<p>Crean que el plan que hizo para resolver el problema le esta funcionando, si o no</p> <p>Si su respuesta es no diseñen un nuevo plan para resolver el problema y si su respuesta es sí justifique por qué.</p> <p>¿Qué dificultades encontraron para resolver el problema?</p>
<p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hágase la siguiente pregunta ¿todo lo que ha hecho le da seguridad de que está bien resuelta la situación o algo lo hace dudar?</li> <li>✓ Revise nuevamente cada una de las cosas que hizo y verifique que estén en orden.</li> </ul>	<p>¿La estrategia que utilizaron fue adecuada? Si__ No__ justifiquen</p> <p>¿Por qué creen que la respuesta que obtuvieron es la correcta?</p> <p>¿Qué obstáculos encontraron mientras estaban resolviendo el problema? Menciónelos</p> <p>Pudieron vencer esos obstáculos mientras resolvían el problema. Si ____ No__ justifique.</p> <p>Si su respuesta fue No, propongan un plan para trabajar en esos obstáculos.</p>

#### **Actividad 4: Embelleciendo nuestro colegio**

**Objetivo:** Formular preguntas para resolver problemas relacionadas con la multiplicación con la aplicación del ABP.

En esta actividad los estudiantes evidenciarán una situación problema sobre el presupuesto que se necesita para hacer algunas adecuaciones en la Institución Educativa La Buitrera. Para ello los estudiantes se organizarán en grupos (4 personas), previamente se han descrito los roles y las reglas de trabajo serán compartidas y claras para todos los miembros del grupo. Se planteará el análisis de la situación que será mostrada por medio de una presentación en Power Point y durante un tiempo aproximado de 10 minutos se discutirán las hipótesis de los estudiantes acerca de dicha situación y de los conceptos que necesitan para abordarla. Posteriormente se aclararán las dudas que tienen ellos acerca de la actividad propuesta (10 minutos).

Para el análisis de la información al interior de los grupos se tomará un tiempo de 20 minutos en los que cada uno deberá plantear algunas preguntas que le dan respuesta a la problemática de realizar el presupuesto para la remodelación. Luego de esto, el monitor de cada grupo presentará las preguntas construidas por el equipo de trabajo. El docente las escribirá en el tablero virtual y realizará el análisis para orientarlos acerca sobre cómo formular preguntas que se relacionen con el tema.

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

## GUÍA N° 4

### 1. Analiza la siguiente situación:

La institución Educativa la Buitrera cuenta con 24 salones; cada uno tiene las siguientes dimensiones, 6 metros ancho y 3 metros de altura, también se sabe que en cada salón caben 4 hileras y 7 filas de sillas. El rector ve necesario hacer una remodelación adecuando en cada salón los siguientes aspectos:

Primero, pintar las paredes de cada salón, después colocar 4 lámparas, un televisor, un escritorio con su respectiva silla y cuatro carteleras, una para los cumpleaños, otra para el horario, otra para el aseo y una general o de información.

El rector debe presentar al consejo directivo la propuesta para ser aprobada, por lo tanto, le ha pedido a la contadora que haga el presupuesto quien averiguo el costo todo lo que deben comprar.

#### Una silla estudiante



Pupitres Escolares O Universitarios En Madera

\$ 40.000  
en 36x \$ 1111  
Unidad

#### Escritorio



Escritorio Moderno Bicolor Wengue / Blanco Home Office Ey02

\$ 158.200  
en 36x \$ 4394



Televisor Tedge 50 Pulgadas Uhd Smart  
Vendido por Tedge

\$ 2.799.900  
\$ 1.079.900 **65% OFF**  
en 36x \$ 29.997  
Envío gratis

#### Pintura



200L de  
Pintura para Interior Blanco 3 Galones  
\$ 17.900 LÍNEA  
\$ 17.900 LÍNEA  
Envío gratis

#### Una lampara



Lampara Hemisica Mas Ocas Tubos Led 36w Blanco

\$ 62.900  
en 36x \$ 1747

#### Silla docente



Silla Oficina Interlocutora Escritorio Viena Basica En Tela

\$ 124.000  
en 36x \$ 3444  
Envío gratis

#### Televisor

Ahora planteen preguntas sobre la situación dada.

**Actividad 5:** Elaborando el presupuesto

**Objetivo:** Resolver situaciones que aporten a la solución de un problema con las estructuras multiplicativas.

Se formarán grupos de 4 estudiantes y se recordarán los roles en cada uno de ellos. Posteriormente Se planteará la siguiente pregunta retomando la situación planteada en la actividad 1 sobre el presupuesto del colegio en el mural colectivo (herramienta Padlet). Allí cada grupo escribirá las preguntas que les servirán para resolver este problema (20 minutos)

**¿Cuánto dinero se necesita en la elaboración del presupuesto para la remodelación de la institución Educativa la Buitrera?**

Mediante una plenaria se escogerán las preguntas que contribuyan a dar respuesta al interrogante. (10 minutos). Seguidamente se distribuirán las preguntas seleccionadas y al interior de los grupos darán respuesta a esa pregunta. (15 minutos). Pasado este tiempo nos reencontraremos para socializar las respuestas y que cada grupo realice sus aportes al interrogante principal. Esto con el fin que los estudiantes analicen si la información que obtuvieron es correcta y útil en la solución del problema (10 minutos).

Finalmente, cada grupo realizará una reflexión sobre el trabajo que hicieron y sus aportes en la solución de la problemática presentada. (5 minutos)

## REENFOQUE

**ACTIVIDAD 1.** Creación de un plan de trabajo para la implementación de estrategias y procedimientos para la solución de un problema.

**Objetivo:** Analizar los cambios en la forma como los estudiantes implementan las habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación vinculadas con la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P)

Aplicación del instrumento inicial, con el fin de analizar los cambios en la forma de resolver los problemas vinculando el A.B.P con las habilidades de regulación metacognitiva. Se usará la plataforma thatquiz.org

### **ACTIVIDAD 2. Entrevista Semiestructurada**

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

**Objetivo:** Evaluar el aprendizaje que se obtuvo con la participación en las actividades propuestas en la unidad didáctica.

1. Antes de las actividades realizadas en la Unidad Didáctica (U.D), ¿Utilizaba alguna secuencia de pasos para resolver una tarea en matemáticas? Sí \_\_\_ No \_\_\_ Justifica tu respuesta.

---

---

---

---

---

2. Luego de las actividades realizadas en la U.D, ¿Qué actividades realiza para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado?

---

---

---

---

3. Antes de las actividades realizadas en la U.D, ¿Reflexionaba usted sobre su desempeño en equipo al momento de resolver una tarea en matemáticas? Sí \_\_\_ No \_\_\_  
Justifique su respuesta.

---

---

---

---

4. ¿Considera ahora que es importante reflexionar en grupo sobre cómo se está desempeñando cuando resuelve una tarea? Justifique.

---

---

---

---

5. Antes de las actividades realizadas ¿Verificaba usted si la respuesta y los procedimientos eran los adecuados para la solución del problema?

---

---

---

---

6. En este momento, luego de haber realizada las actividades, ¿Considera usted que realiza la verificación de los procesos para la solución de problemas?

---

---

---

---

7. ¿Cree usted que las actividades propuestas durante la intervención le aportan a comprender las estructura multiplicativas? Justifique

---

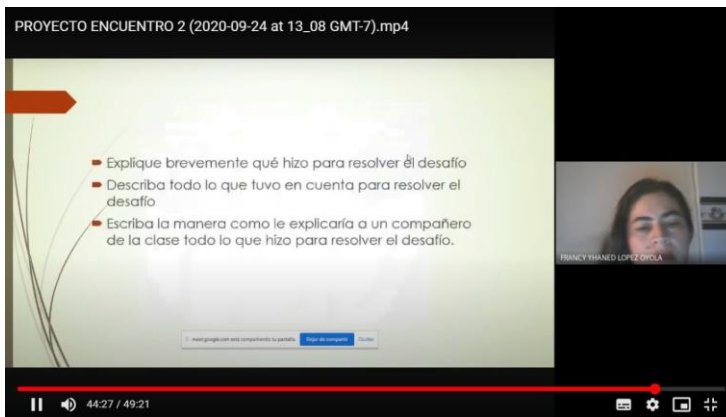
---

---

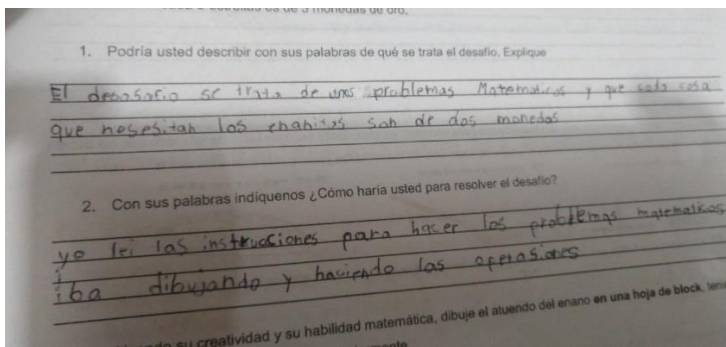
---



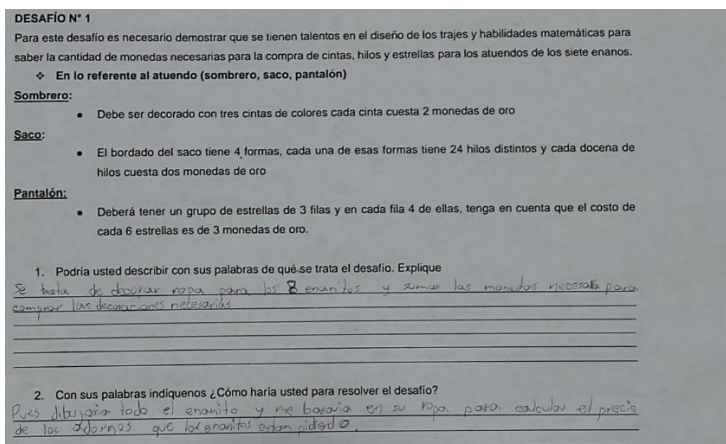




### Socialización de respuestas del instrumento inicial.



### Respuestas del instrumento inicial, participante P1

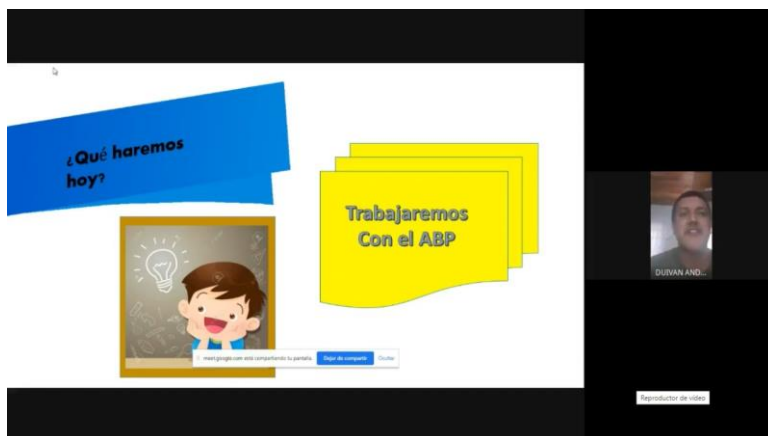


### Respuestas del instrumento inicial, participante P2

## Momento dos (desubicación)



## Encuentro virtual, actividad uno.



## Actividad introductoria de la metodología del ABP.

00:39:01.133,00:39:04.133  
SANTY CH: Por dónde empezamos.?

00:39:13.137,00:39:16.137  
Joan alexis imbachi: Listo

00:39:52.052,00:39:55.052  
Joan alexis imbachi: Donde puedas empezar

00:40:13.933,00:40:16.933  
jhon alex manzano calambas: tu eres el lider dinos

00:40:20.603,00:40:23.603  
Camilo Muñoz: :v

00:41:16.208,00:41:19.208  
jhon alex manzano calambas: 3:49

00:42:01.970,00:42:04.970  
Joan alexis imbachi: Santi dile

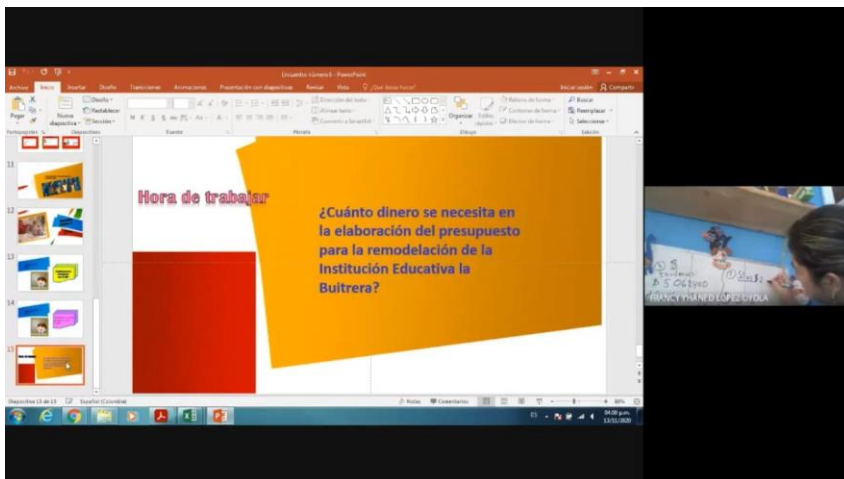
00:42:06.836,00:42:09.836  
Joan alexis imbachi: Por favor

00:42:08.399,00:42:11.399  
Camilo Muñoz: Ya entendí profe gracias

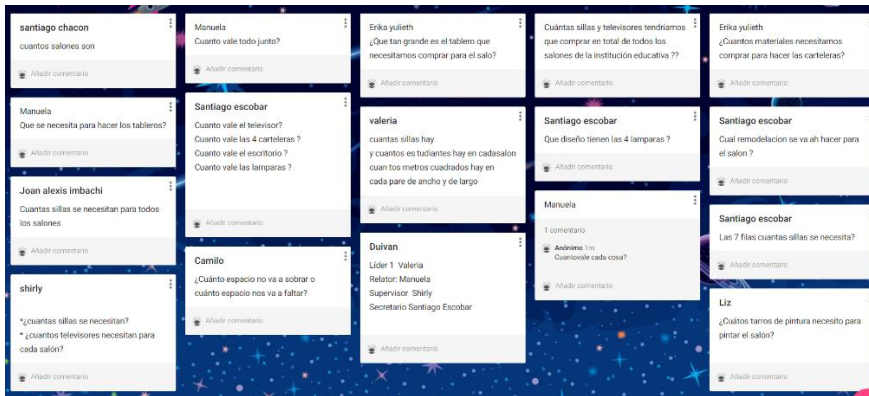
00:42:37.311,00:42:40.311  
jhon alex manzano calambas: ok super pero por donde empesamos

00:42:50.261,00:42:53.261  
jhon alex manzano calambas: ?

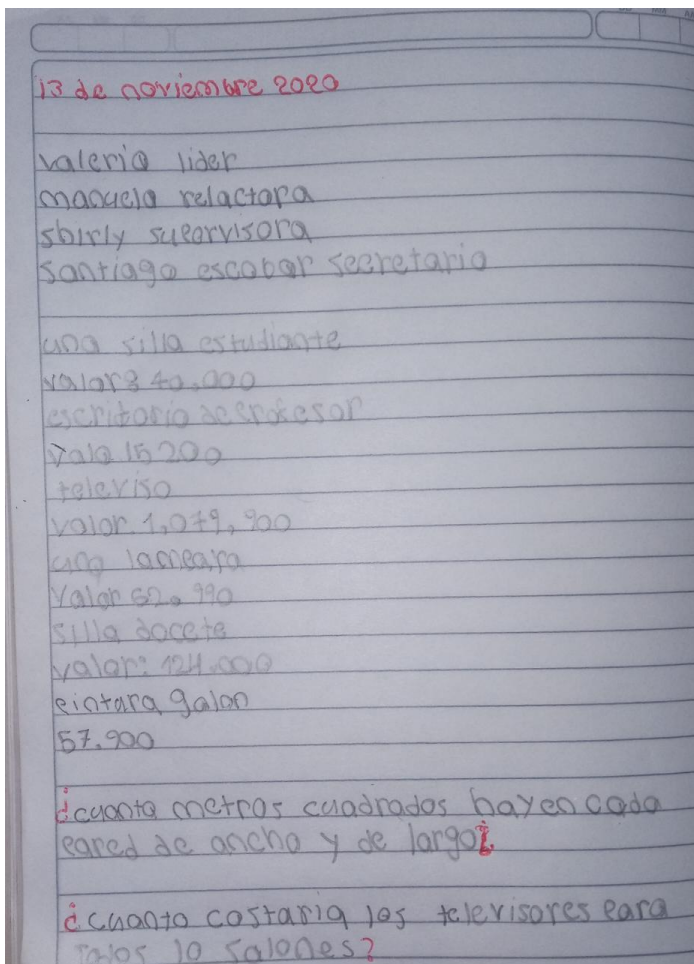
### Actividad de roles. Organización de los roles en los equipos de trabajo

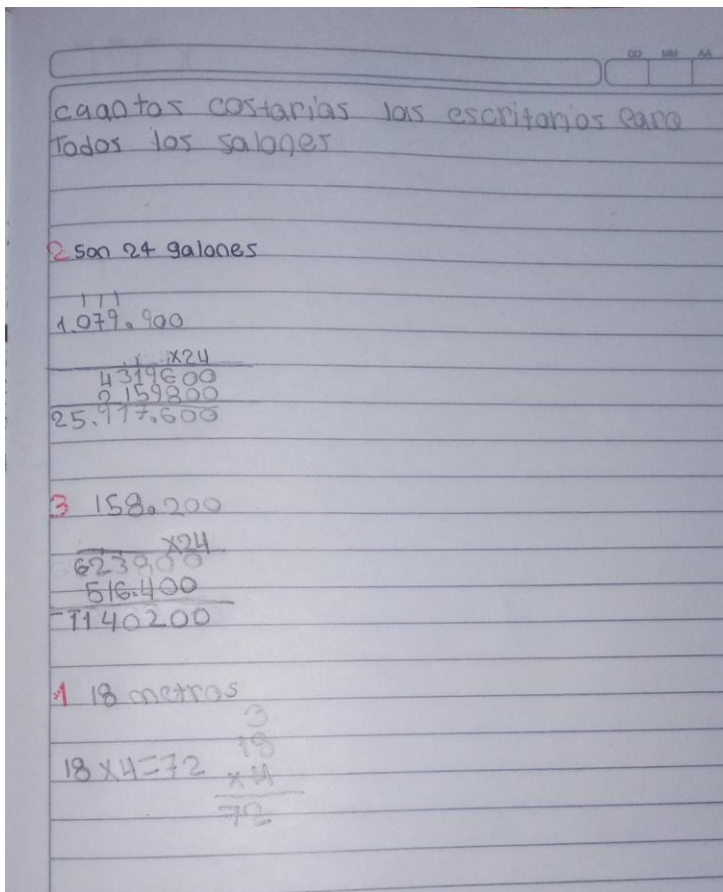


Pregunta orientadora para trabajar la metodología del ABP

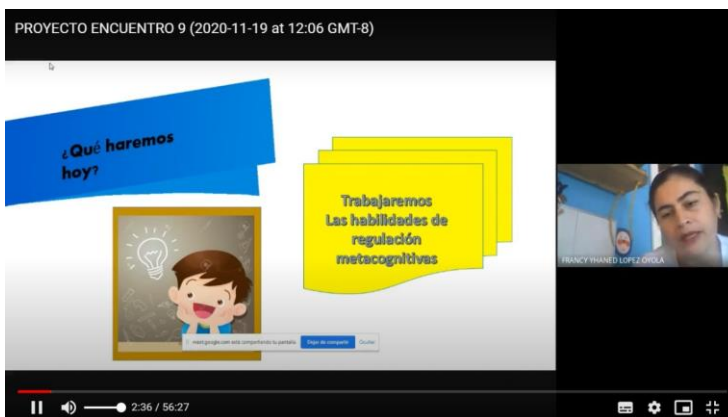


Tablero padless. Respuestas para responder la pregunta orientadora





## Resolución y trabajo en equipo



## Introducción de las habilidades de regulación metacognitiva

$$\begin{array}{r} 3,700 \overline{)140} \\ -360 \quad 92 \\ \hline 0000 \\ -80 \quad 92 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 92 \\ \times 5 \\ \hline 460 \end{array}$$

Se tardaría 92 horas en llegar al puerto de Portugal y -  
gastaría 460 galones de aceite.

Paso 1: Analizar todo, lo haría para entender bien.

Paso 2: Dividir, lo haría para contestar una de las preguntas.

Paso 3: Multiplicar; lo haría para contestar otra pregunta.

Paso 4: verificar, lo haría para saber que todo quedó bien.

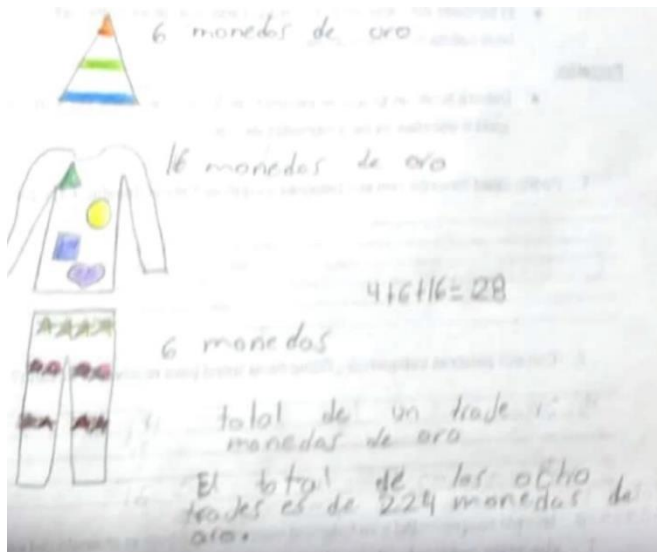
No tube dificultades para contestar este problema, por  
que me parecía muy fácil.

Y si pude conseguir la solución del problema, y creo que está  
correcta.



## Paso a paso de la solución de una situación del participante 3

### Momento tres (Reenfoque)



Para este desafío es necesario demostrar que se tienen talentos en el diseño de los trajes y habilidades matemáticas para saber la cantidad de monedas necesarias para la compra de cintas, hilos y estrellas para los atuendos de los siete enanos.

♦ En lo referente al atuendo (sombrero, saco, pantalón)

#### Sombrero:

- Debe ser decorado con tres cintas de colores cada cinta cuesta 2 monedas de oro

#### Saco:

- El bordado del saco tiene 4 formas, cada una de esas formas tiene 24 hilos distintos y cada docena de hilos cuesta dos monedas de oro

#### Pantalón:

- Deberá tener un grupo de estrellas de 3 filas y en cada fila 4 de ellas, tenga en cuenta que el costo de cada 6 estrellas es de 3 monedas de oro.

1. Podría usted describir con sus palabras de qué se trata el desafío. Explique

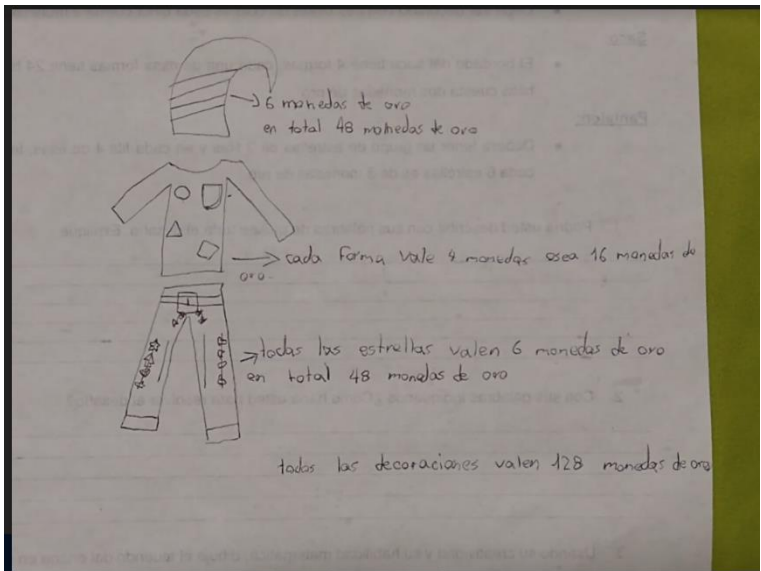
Se trata de que los enanos necesitan ayuda para saber que blanca nieves va con su vestido azul y que en un momento enano para tener el vestido que debe blanca nieves

2. Con sus palabras indiquenos ¿Cómo haría usted para resolver el desafío?

Primero hay que sumar el total de un gorro, un Saco y un Pantalón y el total lo multiplica por 8.

3. Usando su creatividad y su habilidad matemática, dibuje el atuendo del enano en una hoja de block, teniendo en cuenta las condiciones dadas anteriormente.





## Aplicación del instrumento final

1. Antes de las actividades realizadas en la Unidad Dialéctica (U.D.) ¿Utilizaba alguna secuencia de pasos para resolver sus tareas matemáticas? Si \_\_\_ No \_\_\_ Justifica su respuesta.

2. Luego de las actividades realizadas en la U.D. ¿Qué actividades realiza para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado?

3. Antes de las actividades realizadas en la U.D. ¿Reflexionaba usted sobre su desempeño al momento de resolver sus tareas matemáticas? Si \_\_\_ No \_\_\_ Justifique su respuesta.

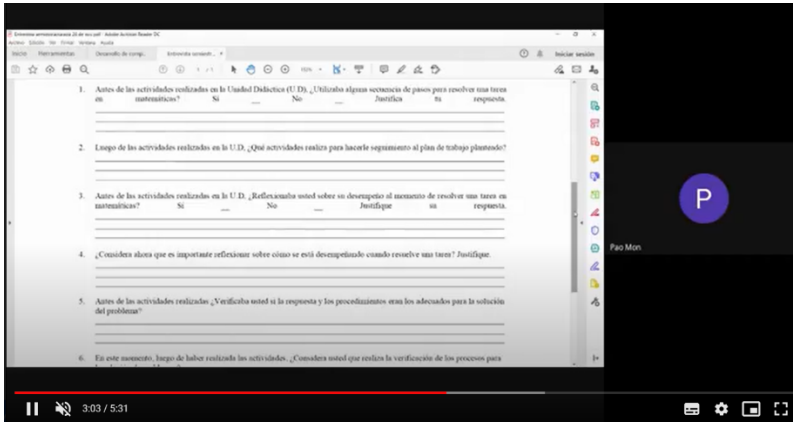
4. ¿Considera ahora que es importante reflexionar sobre cómo se está desempeñando cuando resuelve sus tareas? Justifique.

5. Antes de las actividades realizadas ¿Verificaba usted si la respuesta y los procedimientos eran los adecuados para la solución del problema?

6. En este momento, luego de haber realizado las actividades ¿Considera usted que realiza la verificación de los procesos para...

1:22 / 5:31

DUVAN ANDERSON ALVAREZ





Entrevista