



HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS: UN CAMINO PARA EL APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS  
ADITIVAS

ALBA ENY BURBANO HEREDIA  
DEIVIS GABRIEL GARCÍA BEETHAR  
JULIÁN ALBERTO MENDOZA ORTIZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES  
2021

HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS: UN CAMINO PARA EL APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS  
ADITIVAS

**AUTORES**

Alba Eny Burbano Heredia  
Deivis Gabriel García Beethar  
Julián Alberto Mendoza Ortiz

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

**TUTORA**

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

En primer lugar, dedico todo este esfuerzo a Dios, quien sin duda alguna me dio sabiduría y mucha fuerza de voluntad para llegar hasta este valioso momento. A mi esposo Ramiro Díaz por su cariño, paciencia y apoyo en todo este proceso educativo que deja grandes enseñanzas; a mi familia en general porque han sido apoyo fundamental. A mis hijas Ingrid, Erika, Valentina y Sara, quienes han sido y seguirán siendo siempre un motivo de lucha y perseverancia en la consecución de los sueños, metas y deseos alcanzados.

ALBA ENY BURBANO HEREDIA

## DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y entendimiento.

A mi madre e hijos. A mi esposa Angélica María por ser mi sostén y motivarme constantemente durante todo este proceso, gracias.

A mis suegros Gladys y Roque por brindarme su apoyo incondicional.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento contribuyeron para el logro de este objetivo y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

DEIVIS GABRIEL GARCIA BEETHAR

## DEDICATORIA

Dedico este título primeramente a Dios por la sabiduría, e iluminación hacia el conocimiento. A mi abuelita Ana Ligia Galvis y a mi madre María Ludivia Ortiz por ser ese apoyo espiritual y llevarme en sus oraciones, a mi esposa Stephany Álvarez Cabrera y a mis hijas por el apoyo incondicional y estar siempre librando las batallas que la vida nos presenta y a mis hermanas, a mis tías que siempre estuvieron allí brindando una voz de aliento.

JULIÁN ALBERTO MENDOZA ORTIZ

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer nuevamente a Dios, por cada uno de los sueños plasmados en la presente investigación, a nuestra tutora Sandra Quintero, quien, con sus comentarios cariñosos, su apoyo, su perseverancia con nosotros y sobre todo por sus valiosos conocimientos en cada una de las etapas de nuestro trabajo de grado, sin ella no sería posible la materialización de este importante logro.

A nuestra universidad la UAM quien nos brindó herramientas fundamentales, nos adoptó como sus pequeños investigadores en este proceso de la mano de profesionales íntegros, que hicieron- cada uno con su granito de arena- posible este resultado.

Por último, y no menos importante, agradecer a nuestro grupo de trabajo: Deivis García y Julián Mendoza, gracias al compromiso de cada uno de nosotros esto es una realidad, a cada una de nuestras familias, por apoyarnos incondicionalmente. En especial, a mi hija Ingrid, que siempre estuvo dispuesta a acompañarme en este nuevo proceso y recorrido profesional ¡Infinitas gracias!

ALBA ENY BURBANO HEREDIA

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutora Sandra Quintero, quien con sus conocimientos y apoyo nos guió a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscábamos, a la coordinadora Ana Milena López quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración contribuyó al desarrollo de este trabajo.

También quiero agradecer a la Universidad Autónoma de Manizales por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

Por último, quiero agradecer a todo el equipo de trabajo Alba Burbano, Julián Mendoza y a nuestra familia, por apoyarnos. En especial, a mi esposa, que siempre estuvo ahí para darme palabras de apoyo, motivación y amor.

DEIVIS GABRIEL GARCÍA BEETHAR

## RESUMEN

La presente investigación centra su interés en analizar las ventajas que ofrece la vinculación de habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas para el aprendizaje de las estructuras aditivas. El trabajo se llevó a cabo con estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, ubicada en el municipio de El Doncello Caquetá. Se diseñó e implementó una unidad didáctica como instrumento de investigación en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque). En el momento de ubicación se da evidencia de las diferentes falencias y dificultades de los escolares al solucionar los problemas planteados con estructuras aditivas. En el momento de desubicación se le explicó a los estudiantes la importancia de involucrar las habilidades de regulación metacognitiva: planeación, monitoreo y evaluación para solucionar una situación problema. De esta forma, en la unidad didáctica se planteó una situación problema en la que los escolares a partir del uso de estas habilidades buscaron la mejor solución a la actividad propuesta. Finalmente, en el momento de reenfoque se da evidencia del mejoramiento que alcanzaron los estudiantes frente a la solución de problemas al involucrar las habilidades de regulación metacognitiva en comparación al primer momento.

La investigación se desarrolló dentro de una metodología cualitativa, en el que se tuvo en cuenta el desarrollo escrito de los estudiantes en cada uno de los momentos, que permitieron visualizar como fueron mejorando en las diferentes actividades al involucrar las habilidades de regulación metacognitiva.

**Objetivo:** Describir los cambios que ofrece la vinculación de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas para el aprendizaje de las estructuras aditivas, en estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, del municipio de El Doncello Caquetá.

**Metodología:** La investigación se desarrolló dentro de una metodología cualitativa, en el que se tuvo en cuenta el desarrollo escrito de los estudiantes en cada uno de los momentos.

**Resultados:** De acuerdo con las respuestas brindadas por los estudiantes se sustenta los aportes de Miguel de Guzmán para que el estudiante replantee sus respuestas, así como sus resultados y adquiera destrezas como la capacidad autónoma de resolver sus propias situaciones problemas, permitiéndole satisfacción al encontrar las facilidades de la solución tanto que se torna en un juego para él y se convierta en un aprendizaje significativo.

**Conclusiones:** Al aplicar el instrumento inicial, se verificó que los estudiantes presentan dificultades a la hora de resolver problemas que involucran estructuras aditivas, ya que las respuestas dadas por ellos evidenciaron que no emplearon habilidades de regulación metacognitiva al igual que no se emplearon elementos de la heurística. Esta situación los llevó a buscar fuentes adicionales para responder los interrogantes planteados.

Al determinar los procesos de desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), los estudiantes tuvieron la posibilidad de realizar diferentes ejercicios en la solución de las situaciones problemas planteados, pudieron comprender y modificar los métodos de solución, realizar auto-evaluaciones de lo aprendido para verificar, organizar y revisar las estrategias seguidas, y tomar decisiones que permitieran dar respuestas acertadas a los problemas propuestos.

Al involucrar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) permitió que los estudiantes generaran cambios a la hora de diseñar un plan que le facilitara resolver de manera acertada los procesos de representación e interpretación de las estructuras aditivas; evaluando y rectificando la efectividad de las estrategias empleadas para solucionar problemas.

La ejecución de Unidades Didácticas en las que corresponde la solución de situaciones problema con las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), permitió en los aprendices procesos de aprendizaje más conscientes y reflexivos de los procedimientos que realizan; también les permite verificar las estrategias ideadas, operaciones que resuelven, evaluando los resultados obtenidos

**Palabras Claves:** Habilidades de regulación metacognitiva, planeación, monitoreo, evaluación, resolución de problemas.

## ABSTRACT

The present investigative work focuses its interest in analyzing the advantages offered by linking metacognitive regulation skills in problem solving for learning additive structures. The work was carried out with third grade students from the San Judas Tadeo Rural Educational Institution, located in the municipality of El Doncello Caquetá. A didactic unit was designed and implemented as a research instrument in three moments (location, dislocation and refocusing).

At the time of location there is evidence of the different shortcomings and difficulties of the schoolchildren when solving the problems raised with additive structures. At the moment of relocation, the students were explained the importance of involving metacognitive regulation skills: planning, monitoring and evaluation to solve a problem situation. In this way, in the didactic unit a problem situation arose in which the schoolchildren, based on the use of these skills, sought the best solution to the proposed activity. Finally, at the moment of refocusing, there is evidence of the improvement that the students achieved in solving problems by involving the skills of metacognitive regulation compared to the first moment.

The research was developed within a qualitative methodology, in which the written development of the students was surveyed in each of the moments, which allowed to visualize how they were improving in the different activities by involving metacognitive regulation skills.

**Objective:** To describe the changes offered by the linking of metacognitive regulation skills (planning, monitoring and evaluation) in the resolution of problems for the learning of additive structures, in third grade students of the San Judas Tadeo Rural Educational Institution, in the municipality of The Doncello, Caquetá.

**Methodology:** The investigation was developed within a qualitative methodology, in which the written development of the students in each of the moments was taken into account.

**Results:** According to the answers provided by the students, the contributions of Miguel de Guzmán are supported so that the student rethinks his answers, as well as his results and acquires skills such as the autonomous capacity to solve his own problem situations, allowing him satisfaction when finding the answers facilities of the solution, so much so that it becomes a game for him and becomes significant learning.

**Conclusion:** When applying the initial instrument, it was verified that the students presented difficulties when solving problems that involve additive structures, since the answers given by them showed that they did not use metacognitive regulation skills as well as elements of the heuristics. This situation led to the search for additional sources to answer the questions raised.

By determining the processes of development of metacognitive regulation skills (planning, monitoring and evaluation), the students had the possibility of carrying out different exercises in solving the problem situations posed, they were able to understand and modify the solution methods, carry out self-assessments of what was learned to verify, organize and review the strategies followed, and make decisions that would allow giving correct answers to the proposed problems.

By involving metacognitive regulation skills (planning, monitoring and evaluation), it allowed students to generate changes when designing a plan that would make it easier for them to correctly solve the processes of representation and interpretation of additive structures; evaluating and rectifying the effectiveness of the strategies used to solve problems.

The execution of Didactic Units in which the solution of problem situations corresponds to Metacognitive Regulation Skills (planning, monitoring and evaluation), allowed the apprentices to learn processes that are more aware and reflective of the procedures they carry out; it also allows them to verify the strategies devised, operations that they solve, evaluating the results obtained.

**Keywords:** Metacognitive Regulation Skills, planning, monitoring, evaluation, problem solving.

## CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	18
2	ANTECEDENTES.....	20
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	26
4	JUSTIFICACIÓN.....	28
5	REFERENTE TEÓRICO.....	31
5.1	HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA.....	31
5.2	METACOGNICIÓN.....	31
5.3	COMPONENTES DE LA METACOGNICIÓN .....	32
5.4	ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS.....	33
5.5	ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN.....	35
5.6	ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN.....	36
5.7	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN .....	36
5.8	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	37
5.9	MODELO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MIGUEL DE GUZMÁN.....	38
5.9.1	Familiarización Con El Problema .....	39
5.9.2	Buscar Estrategias.....	40
5.9.3	Llevar Adelante La Estrategia .....	40
5.9.4	Revisar El Proceso Y Sacar Consecuencias .....	40

5.10	LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LA RESOLUCIÓN PROBLEMAS MATEMÁTICOS DENTRO DEL AULA .....	41
5.11	APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS ADITIVAS .....	42
6	OBJETIVOS.....	47
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	47
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	47
7	METODOLOGÍA .....	48
7.1	ENFOQUE Y ALCANCE.....	48
7.2	TIPO DE ESTUDIO .....	50
7.3	POBLACIÓN Y CONTEXTO .....	50
7.4	UNIDAD DE TRABAJO .....	51
7.5	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	52
7.6	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	53
7.7	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	54
7.8	PRUEBA DIAGNÓSTICA .....	55
7.9	PRUEBA FINAL.....	56
7.10	ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA .....	56
7.11	UNIDAD DIDÁCTICA.....	57
7.11.1	Ubicación.....	58
7.11.2	Desubicación .....	59
7.11.3	Reenfoque:.....	59
7.11.4	Validación De Los Instrumentos .....	60
7.11.5	Plan De Análisis .....	60

8	RESULTADOS.....	62
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	63
9.1	MOMENTO UNO: UBICACIÓN ANÁLISIS, INSTRUMENTO DE EXPLORACIÓN: “LOQUILLOS AL RESCATE” .....	63
9.2	MOMENTO DOS (DESUBICACIÓN) .....	66
9.3	MOMENTO TRES (REENFOQUE).....	73
9.4	ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA .....	77
10	CONCLUSIONES .....	82
11	RECOMENDACIONES .....	83
12	REFERENCIAS .....	84

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Categorías, subcategorías e indicadores .....	53
Tabla 2. Momentos de la Unidad Didáctica .....	98
Tabla 3Heurística de Miguel de Guzmán para solucionar situaciones problemas .....	145
Tabla 4 Desempeños alcanzados por los estudiantes en la solución de los problemas. ....	149
Tabla 5. Desempeños alcanzados por los estudiantes en la solución de la situación problema .....	158

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1Consentimiento informado .....	89
Anexo 2Unidad didáctica (Momento Ubicación-Desubicación y reenfoque).....	91
Anexo 3Entrevista semiestructurada .....	162

## 1 PRESENTACIÓN

El presente proyecto, contiene todo el proceso de investigación realizado con los estudiantes del grado tercero de la I.E.R. San Judas Tadeo, Inspección de Puerto Hungría, Jurisdicción del Municipio de el Doncello, en primer lugar, con el objetivo principal de describir los cambios que ofrece la vinculación de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en dichos estudiantes.

Por tanto, aquí encontrará las evidencias recolectadas a través de los diferentes instrumentos de recolección de información, que son las principales herramientas para determinar el antes y el después del presente trabajo de investigación, entre ellos encontraremos el diagnostico inicial, la unidad didáctica y la entrevista semiestructurada; Teniendo en cuenta toda la recopilación científica realizada durante este informe, se orienta e indaga sobre la influencia metacognitiva de la resolución de problemas matemáticos desde un esquema aditivo y con esto poder comprender como el aspecto metacognición le permite a los niños, ser más afectivos al momento de resolver un por ejemplo usando la adición y sustracción de números naturales.

Finalmente encontraremos el análisis de los resultados obtenidos a través del proceso de investigación utilizando los instrumentos antes mencionados, es después de esto que podemos afirmar que la implementación de las habilidades de regulación metacognitivas (Planeación, monitoreo y evaluación), favorecen en los estudiantes en la realización de procesos más reflexivos, con capacidad de análisis, toma de decisiones revisión en cada una de las estrategias realizadas a la hora de resolver las actividades planteadas, contribuyendo a mejorar las capacidades cognitivas y la evolución en los aprendizajes, a la hora de resolver situaciones problema con estructuras aditivas. Por tanto la vinculación de estas habilidades si ofrecen cambios en los estudiantes a la hora de resolver situaciones académicas, como también situaciones personales y de la vida cotidiana.

Finalmente encontraran en los anexos, las herramientas e instrumentos que se realizaron para llevar a cabo de manera satisfactoria el presente trabajo de investigación denominado

habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas: un camino para el aprendizaje de estructuras aditivas

## 2 ANTECEDENTES

Para el buen desarrollo de la presente investigación, se hizo necesario buscar fuentes bibliográficas en las que se aborde la importancia de incluir en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, las habilidades de regulación metacognitiva, la resolución de problemas y el aprendizaje de las estructuras aditivas, se considera entonces imperioso hacer la relación de los antecedentes que permiten tener un punto de comparación con experiencias anteriores para fortalecer el proceso de investigación que se propone.

Desde la categoría de las habilidades de regulación Metacognitiva se encontraron múltiples investigaciones que aportan a esta propuesta, orientando a que el estudiante asuma un rol protagónico de su aprendizaje, mejorando y organizando sus procesos de pensamiento en pro de un aprendizaje significativo dando importancia a incrementar su capacidad de análisis, atención y comprensión. Frente a ello, los autores Gutiérrez y Vargas (2019) afirman que:

Los lineamientos curriculares en el área de Matemáticas llaman la atención sobre qué enseñar y aprender, con la utilización de la función de pedagógica del profesor y las capacidades que puedan desarrollar durante sus propios procesos de regulación. Desde este punto de vista, los lineamientos tienen como propósito fomentar el conocimiento, estudio y apropiación de estrategias por parte del estudiante para que puedan desarrollar de forma autónoma las competencias Matemáticas (p.15).

En este mismo sentido, Fandiño (2018) en su proyecto de investigación, tuvo como objetivo analizar la incidencia que tiene la vinculación de las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas auténticos con números decimales, dentro de la metodología utilizada el tipo de investigación fue explicativo, enmarcada dentro del enfoque cualitativo.

Fandiño (2018) desarrolló la investigación con 25 estudiantes de grado cuarto de educación básica primaria, en la Institución Educativa Distrital (IED) Tibabuyes Universal., para ello,

primero el autor realizó una prueba buscando determinar la manera en que los estudiantes resolvían un problema auténtico, seguidamente indagó respecto a las estrategias de planeación, monitoreo y evaluación presente en cada uno de los estudiantes mientras abordaba la solución de un problema, a partir de los resultados encontrados durante el momento de indagación de ideas previas, les enseñó a los estudiantes la heurística de resolución de problemas formulada por Miguel de Guzmán, con el propósito de relacionarla con las habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación.

Inicialmente, encontró que la mayoría de los estudiantes no utilizaban ninguna secuencia de pasos para resolver un problema y que muchas de las acciones que son realizadas en este proceso, no son exteriorizadas; adicionalmente, se observó que la inclusión de problemas auténticos genera un plus de motivación en los estudiantes y que la vinculación de las habilidades de regulación metacognitiva, mejora considerablemente el proceso de resolución de problemas. Concluyendo entonces, que los problemas presentados anteriormente, permiten que se diseñen nuevas estrategias de análisis con una mayor profundidad, que la heurística de resolución de problemas permita al estudiante comprender mejor el problema, realice diferentes representaciones mentales, elabore y aplique estrategias de solución y pueda reflexionar sobre sus fortalezas y dificultades y que la vinculación de la regulación metacognitiva permite la elaboración, seguimiento y evaluación de estrategias que conduzcan a la solución de un problema auténtico.

Es así, como el presente trabajo de investigación busca y propone el diseño de estrategias metacognitivas para facilitar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, de igual manera, desde diferentes actividades didácticas y reflexivas se busca que el niño pueda aprender a aprender, desarrollar de forma autónoma sus conocimientos, resolver problemas matemáticos de su cotidianidad y hacer un pleno de entendimiento de la importancia y labor que cumplen los problemas en todo su proceso formativo.

Considerando los diferentes trabajos con relación a la presente propuesta de investigación, se tomó como el primer aporte, el trabajo realizado por Lara y Quintero (2016) tuvo como

objetivo determinar el efecto del aprendizaje a través de la resolución de problemas en el uso de los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes., los resultados arrojados por la investigación de Lara y Quintero (2016) permitieron evidenciar que existe un efecto positivo de la enseñanza a través de la resolución de problemas matemático, en el uso de los procesos cognitivos y metacognitivos en estudiantes de segundo grado. Además, como antecedente se consideró abordar un trabajo sobre la resolución de problemas, ya que es de considerar que esta categoría, es una de las estrategias más adecuadas para la enseñanza de las matemáticas en la actualidad, ya que lleva al estudiante a un proceso real de razonamiento, de reflexión con el cual el estudiante puede encontrar una posible solución a un problema dado.

Por otra parte el uso de las estructuras aditivas se ha venido trabajando en el aula de tal manera que el niño solo adquiera destreza en resolver el algoritmo o la operación como tal pero no se ha involucrado al estudiante para que resuelva problemas cotidianos de su contexto, en la mayoría de los casos ni comprenden los significados de la operación en situaciones concretas, ni las propiedades que poseen, es por ello que nos hemos apoyado y tomado como referencia los siguientes trabajos ya realizados, pues en estas investigaciones se encontraron que las habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas fortalece en el estudiante los procesos matemáticos como es la resolución de problemas.

Un primer trabajo de investigación, de origen internacional en cuanto al aprendizaje de estructuras aditivas, es el llevado a cabo por Martínez (2012) quien planteó la indagación sobre resolución de problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo grado de educación primaria, con un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y explicativo con una muestra de 10 estudiantes de una escuela primaria pública del distrito federal (México), el estudio inició con los niños en 1° grado y se dio el seguimiento cuando estaban en segundo grado con edades entre 6 a 8 años, utilizaron el cuestionario de problemas de estructura aditiva teniendo en cuenta la clasificación de Maza (como se citó en Martínez, 2012) sobre los dos diferentes tipos y subtipos de problemas (combinación, cambio comparación e

igualación) del modelo funcional matemático, así mismo se consideraron las tres primeras categorías de los problemas de estructuras aditivas de Vergnaud (como se citó en Martínez, 2012), los resultados de esta etapa muestran que los estudiantes desarrollaron tres ideas intuitivas sobre el sistema de numeración decimal indo arábico, que coinciden con las de Lerner y Sadovsky (como se citó en Martínez, 2012).

El mencionado académico, planteó que la entrevista clínica individual permitió indagar cómo los alumnos habían resuelto los problemas de estructura aditiva del cuestionario inicial, esta se fundamentó en el método clínico de Jean Piaget, en la que una buena entrevista clínica es aquella en la que se consigue que el sujeto se exprese libremente y comunique los aspectos básicos de su pensamiento; en lo que se refiere a la resolución de problemas de estructura aditiva, la mayoría de los niños recurrió a la estrategia del complemento para resolver los tipos y subtipos de problemas de: combinación con diferencia e inicio desconocido, cambio aumentado con cambio e inicio desconocido, cambio disminuyendo con final y cambio desconocido, igualación con diferencia y pequeño desconocido, los investigadores consideraron que los pequeños escogieron esa estrategia porque probablemente era la que más utilizaban en clases, con ella resolvían los problemas al añadir o quitar objetos sin necesidad de realizar los algoritmos convencionales de la suma y la resta, además contaban objetos o dibujos de uno en uno; en el análisis de los investigadores observaron que hubo categorías que se presentaron en la resolución de dos o más problemas considerando que eran las estrategias con las que los niños estaban familiarizados, al igual hubo categorías que tuvieron presencia en un solo tipo y subtipo de problemas.

Otro antecedente es el trabajo de investigación realizado por Colorado, Cisneros y Orozco (2018), mediante el cual lograron determinar la influencia de los procesos de Regulación Metacognitiva al resolver problemas con estructuras aditivas de cambio y comparación en el grado primero, este fue desarrollado utilizando la investigación cualitativa y se realizó bajo la resolución de problemas con estructuras aditivas de cambio y comparación; que tiene un enfoque de Investigación – Acción - Participación, según el Diccionario de Acción

Humanitaria y Cooperación al Desarrollo, el método de la investigación-acción participación (IAP) combina el proceso de conocer y el de actuar, involucrando a la población cuya realidad se aborda. La investigación acción- participativa, busca: la participación de la comunidad investigada, y que tiene problemas por solucionar, a lo largo de todo el proceso de investigación, también se investiga sobre su propia realidad; en ella los sujetos de la investigación son los protagonistas de su propio proceso investigativo, así mismo establecen una nueva relación teoría- práctica; entendida como la “acción hacia la transformación”, luego se determinan las necesidades de los sectores populares y se crea una mayor conciencia de los propios recursos y posibilidades de los grupos y se organizan todas las acciones; los autores de dicho trabajo investigativo demostraron un avance significativo durante la aplicación de la Unidad Didáctica, donde se evidenció la utilización de la Resolución de Problemas con estructuras aditivas de cambio y comparación, haciendo uso de los cuatro pasos propuestos por Schoenfeld, el estudiante aprende a analizar y comprender el problema, diseña y planifica una solución, explora soluciones, verifica la solución, esto favorece al estudiante en su desarrollo de habilidades cognitivas durante la enseñanza aprendizaje.

Oviedo y Matiz (2018), en su trabajo titulado “Implicaciones que tiene la incorporación de la regulación metacognitiva en la resolución de problemas con estructuras aditivas para el grado segundo”, presentan la caracterización de las implicaciones que tiene la incorporación de los procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas con estructura aditiva en el grado segundo de la Sede Olímpica de la Institución Educativa Corazón Inmaculado de María del Municipio El Doncello Caquetá, para ello se realizó un estudio cualitativo y descriptivo que se apoya en una unidad didáctica, diseñada en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque).

Vale la pena enunciar que, en dicha investigación, se centraron en indagar sobre los procesos de regulación mediante el seguimiento de las acciones metacognitivas de planeación, monitoreo y evaluación que emplean los estudiantes durante sus procesos de resolución de problemas con estructura aditiva. Una vez implementada la estrategia el autor

observó cambios significativos en el comportamiento de los estudiantes frente al aprendizaje, mejorando su rendimiento, el interés académico, mejorando en habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana, además les ayuda a autorregularse y tener conciencia de sus propias capacidades y limitaciones, pudiendo con ello controlar sus propios procesos y lo que utiliza para resolver un problema así mismo lograr que los estudiantes tengan un cambio de actitud frente a las matemáticas.

Estos trabajos investigativos son de suma importancia para esta propuesta, pues en ellos se alcanza a describir que la Regulación Metacognitiva en la resolución de problemas con estructuras aditivas de cambio y comparación propuestas por González y Tourón (como se citó en Colorado, Cisneros y Orozco, 2018), promueve en los estudiantes el dominio de sus conocimientos, así como el control y regulación de los mismos, logrando determinadas metas de aprendizaje siendo efectiva su utilización al resolver problemas ya que dinamizan los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

### 3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En un alto número de escuelas en Colombia se evidencia un comportamiento reiterativamente alarmante, referido a la apatía que los estudiantes presentan ante el estudio del área de las matemáticas, esta particularidad se debe a que tradicionalmente definen dicha materia de conocimiento como la más monótona, importuna y de difícil entendimiento, olvidando así, la importancia y aplicación de las matemáticas, las cuales son participes en diferentes disciplinas, como las artísticas, económicas de comercio e ingeniería entre otras, (Ministerio de Educación Nacional, 2006); ejemplo de lo anterior, es la utilidad que se le da en las ciencias naturales (física, química y biología) para tratar de explicar y entender sus fenómenos.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través del Programa Todos Aprender (PTA), ha compartido unas pruebas diagnósticas denominadas caracterización de matemáticas, sobre habilidades de pensamiento en estudiantes de tercer grado a nivel nacional. En los resultados de la aplicación de esta prueba en la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, se evidenció, en los estudiantes, dificultades de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) para la resolución de problemas que involucran operaciones con estructuras aditivas; a los estudiantes se les dificulta el reconocimiento, el uso y el cálculo de una operación básica.

Con frecuencia cuando un estudiante en clase de matemáticas se enfrenta a la solución de un problema, se le dificulta realizar un proceso que determine el paso a paso de la solución, identificar los datos del problema, relacionarlos con situaciones del entorno, y consecuentemente, también se le imposibilita, realizar una revisión consciente y permanente de los procesos que desarrollan hacia la búsqueda de una solución. Debido a esto, se presentan inconvenientes de tipo procedimental, pues los estudiantes no cuentan con las herramientas cognitivas para hacer un plan, lo que genera desinterés y frustración, y no permite que aquellos logren identificar qué tipo de operación deben manejar para llegar a la solución correcta de la situación problema.

En virtud a lo anterior, se plantea como necesario que los estudiantes involucrados desarrollen e implementen las habilidades de regulación metacognitivas resolviendo tareas donde se involucra la heurística, para así fortalecer y superar las dificultades que se encuentren al momento de resolver problemas matemáticos, siendo útil en la solución de cualquier operación matemáticas, pero en este caso de las estructuras aditivas. Agregando a lo anterior, es necesario resaltar la importancia de desarrollar en el estudiante, las habilidades de regulación metacognitivas en la resolución de problemas con estructuras aditivas en esta propuesta de investigación, de tal forma que enriquezcan los procesos de pensamiento, pues a partir de allí, se involucren estrategias que fortalecen sus habilidades y permiten que el aprendizaje sea significativo y agradable, pues va a lograr, un fin o resultado positivo a cualquier actividad o problemática presentada.

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

¿Qué cambios genera la vinculación de habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas para el aprendizaje de estructuras aditivas, en estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo del municipio de El Doncello Caquetá?

## 4 JUSTIFICACIÓN

La educación del niño está orientada al desarrollo integral y para ello se pretende que desde la educación primaria se planteen procesos que permitan originar nuevas formas de aprendizaje, como el fortalecimiento de las habilidades de regulación metacognitiva que ayuda a mejorar en los estudiantes los procesos para resolver situaciones problemáticas.

Osses y Jaramillo (2008) postulan que:

Para lograr los objetivos de aprender a aprender y aprender a pensar, en los últimos años se ha revelado la formación de los educandos y la adquisición oportuna de estrategias cognitivas, en las que destacan algunas orientadas al autoaprendizaje y el desarrollo de habilidades metacognitivas (p.188).

Actualmente según Blanco y Cárdenas (2015) consideran que:

El uso de la resolución de problemas dentro de las clases de matemáticas ha aumentado significativamente; a pesar de ello, aún existen dificultades al momento de desarrollar a cabalidad este aprendizaje, puesto que se les ha enseñado a los alumnos a ejecutar algunos conceptos de forma mecánica, y al momento de usarlos para la resolución de un problema no saben cómo aplicarlos (p.87).

Así como también se ha dejado para después o sin mayor relevancia la aplicación o uso de los denominados conceptos previos que permiten el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva, lo cual facilita el aprendizaje de estructuras aditivas muy necesarias para afrontar cualquier problemática que se le pueda presentar al estudiante en la escuela o fuera de ella.

Por tal razón, se puede inferir que es de gran importancia y de extrema necesidad darle un nuevo enfoque al aprendizaje de las matemáticas, de tal forma que se generen procesos de pensamiento más conscientes y reflexivos, se le dé mayor énfasis en fortalecer y

desarrollar las habilidades de regulación metacognitiva, que fortalezcan la aplicación de los conocimientos adquiridos a cualquier situación, dando una solución adecuada y convincente a la situación dada; lo que facilita que el estudiante logre una eficaz resolución de problemas matemáticos gracias a las competencias que potencian este proceso; en otras palabras, el aprendizaje de las matemáticas debe permitir a los estudiantes reflexionar sobre su propio quehacer y cómo éste puede aplicarse en la realidad y en cualquier problemática que obstaculice su aprendizaje, lo que busca cambiar un pensamiento erróneo de que la matemática debe ser memorización y aplicación de reglas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta esta propuesta de investigación con el fin de desarrollar habilidades de regulación metacognitiva a través del diseño e implementación de estrategias didácticas para la resolución de problemas aditivos en niños de grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo del municipio de El Doncello Caquetá, propuesta con la cual se pretende fortalecer la construcción del conocimiento, además plantear como metodología educativa el aprendizaje cooperativo, que a la vez permite el diálogo y la concertación entre los estudiantes para poner en juego los diferentes saberes previos que pueden aportar dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo al estudiante libertad de expresión y respeto por las diferentes opiniones, fortalecimiento de la toma de decisiones, la capacidad de análisis y potenciar la autonomía, responsabilidad e independencia académica.

De igual manera, a través de la presente investigación se busca que los estudiantes desarrollen habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas relacionados con estructuras aditivas, de tal forma que se despierte su motivación al utilizar una nueva estrategia metodológica que les permita tomar conciencia de los procesos que realizan, identifiquen las dificultades y aciertos en la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones de su entorno.

Por lo anterior, es como las diferentes reformas educativas que se han establecido a través de los años, requieren de una formación del individuo socio crítico, capaz de desarrollar

competencias para la sociedad y autónomas, no solamente competencias laborales y las llamadas competencias para la vida, en esa medida, la educación en matemáticas resulta un aporte importante para consolidar nuevas ramas trascendentales que permiten el desarrollo íntegro del individuo, lo que implica automáticamente la adquisición de la lógica, creatividad, integralidad y crítica derivadas del pensamiento matemático, para consolidar las tres ramas del saber (Ser, Saber Hacer y Saber Conocer).

## **5 REFERENTE TEÓRICO**

El marco conceptual que se estructura a continuación permite conocer la importancia de establecer una conexión de los estudiantes con los procesos educativos y para lograrlo se hace necesario realizar un análisis íntegro que fundamente el proceso y permita encontrar solución real al problema planteado. Para la realización de esta propuesta de investigación se hace necesario definir dos categorías conceptuales como son: las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación); y la resolución de problemas. En esta parte del proyecto se tienen en cuenta los criterios de investigación de algunos autores que han sido referentes fundamentales para esta propuesta.

### **5.1 HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA**

Según Tamayo, Zona y Loaiza, (2015) debe comprenderse que “La regulación de habilidades metacognitivas se puede definir como el proceso de organizar las ideas de pensamiento que ayudan al estudiante a controlar sus aprendizajes relacionado en el antes, el durante y el después de realizar una tarea de aprendizaje” (p.50).

A través de este proceso de regulación metacognitiva se ayuda al estudiante a organizar y direccionar sus ideas de pensamiento para utilizar en la resolución de situaciones problemas en la escuela o en cualquier situación que las necesite, lo que permite ser coherente en el momento de argumentar la respuesta viéndose reflejado en sus aprendizajes, es por ello que Schraw (como se citó en Sánchez, Castaño y Tamayo, 2015) ) afirma: que “Se ha encontrado un incremento significativo del aprendizaje cuando se incluyen, como parte de la enseñanza, la regulación y la comprensión de las actividades”(p. 19).

### **5.2 METACOGNICIÓN**

Desde la perspectiva de Flavell quien define: “la metacognición corresponde al propio conocimiento acerca de procesos cognitivos, que puede ser usado para controlar dichos procesos. Tal definición se fue transformando en la “habilidad para monitorear, evaluar y

planificar nuestro propio aprendizaje” (como se citó en Tamayo, 2007, p. 25)., en ese orden de ideas, lo que se debe trabajar con los estudiantes para mejorar el proceso de aprendizaje de las matemáticas, debe obedecer a secuencias en las cuales, ellos (los estudiantes) aprendan a organizar las actividades, que sean planificadas, que se les haga seguimiento, que sean autónomos.

De igual manera se tomó el aporte de Carretero (2001), quien se refiere a la Metacognición por una parte como: “el conocimiento que las personas construyen respecto del propio funcionamiento cognitivo”. (como se citó en Osses y Jaramillo 2015, p.6)., una forma en que se da este tipo de conocimiento sería poder organizar la información de tal forma que se pueda retomar, estudiar, recordar después, ya sea a través de gráficos, esquema, cuadros.

Del mismo modo, Carretero (2001) asimila: “la Metacognición a operaciones cognitivas relacionadas con los procesos de supervisión y de regulación que las personas ejercen sobre su propia actividad cognitiva cuando se enfrentan a una tarea” (como se citó en Osses y Jaramillo 2015, p.7).

La investigación de Omar (2006) expone que los estudiantes autorregulados poseen un buen conocimiento de las habilidades metacognitivas, y cuando las usan apropiadamente, incrementan su aprendizaje.

Los aportes hechos por Carretero se pueden considerar como una orientación para el diseño estructurado de actividades que respondan a las necesidades educativas y comunicativas de los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos, partiendo de los conocimientos propios, además, que también se puede considerar una similitud a lo que David Ausubel consideraba un aprendizaje significativo.

### **5.3 COMPONENTES DE LA METACOGNICIÓN**

Se consideró importante hacer un acercamiento a lo que significan los componentes de la metacognición y para ello se retomó el aporte de Tamayo, quien siguiendo a Gunstone y

Mitchell (como se citó en Tamayo, Zona y Loaiza, 2015), afirma que, dentro de la metacognición se distinguen tres componentes generales los cuales son: el conocimiento metacognitivo, la conciencia y la regulación metacognitivas.

En consecuencia, define el conocimiento metacognitivo como el conocimiento que tiene cada individuo acerca de sus propios procesos cognitivos: sus fortalezas y debilidades a la hora de ponerlos en marcha, sus capacidades, habilidades y la experiencia que ha tenido al realizar determinada tarea que requiere de dichos procesos; además, el conocimiento metacognitivo contempla el conocimiento que se tenga acerca de la naturaleza y las características de la tarea que influirán en el desempeño del individuo al realizarla.

Así mismo definió la conciencia metacognitiva como el conocimiento que tiene dicho individuo de los propósitos de las actividades que desarrolla y el progreso personal que obtiene al hacerlo. En la medida en que la metacognición sea un proceso consciente, podrá ponerse al servicio del aprendizaje.

Finalmente define la regulación metacognitiva como el uso de estrategias que nos permiten controlar nuestros esfuerzos cognitivos: planificar nuestros movimientos, verificar los resultados de nuestros esfuerzos, evaluar la efectividad de nuestras acciones y remediar cualquier dificultad (Tamayo Ó. , 2007).

#### **5.4 ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS**

Muria (como se citó en Klimenko, 2008) define las estrategias metacognitivas como un conjunto de actividades físicas (conductas y operaciones) y/o mentales (pensamientos, procesos cognitivos) que se llevan a cabo con un propósito determinado, como sería mejorar el aprendizaje, resolver un problema o facilitar la asimilación de la información. En ese orden de ideas, se considera indispensable el fortalecer el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los estudiantes desde los primeros años de escolaridad.

Las habilidades de regulación metacognitiva se pueden definir como herramientas que ayudan al estudiante a tomar conciencia de su proceso de aprendizaje, haciéndolo capaz de fomentar su autorregulación, y la supervisión de las variables de tarea, la persona y las estrategias utilizadas, y que afectan el pensamiento, incluyendo la planificación, el control, el monitoreo y la revisión. (Gutiérrez, 2008, p. 41).

Vale la pena resaltar que, para poder fortalecer las habilidades metacognitivas en los estudiantes de grado tercero de la educación básica, es necesario recurrir al diseño de diversas estrategias didácticas que además de ser eficientes, logren la atención de los educandos, que despierten el interés por la innovación en nuevos métodos de aprendizaje de las operaciones básicas, en este caso el trabajar la resolución de problemas con estructuras aditivas.

Otro referente que se consideró con relación a las habilidades de regulación metacognitivas, fueron los procesos esenciales postulados por Brown (1987) en el que considera la planeación, el monitoreo y la evaluación como aspectos necesarios para garantizar el éxito de la misma, para una mayor claridad del postulado se hace una breve precisión de cada uno de los aspectos, donde la planeación es considerada como el proceso que se realiza antes de enfrentar la tarea o meta escolar, implicando la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento; la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo, también permite anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos.

El proceso de monitoreo hace referencia a la posibilidad que se tiene en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, realizar auto-evaluaciones del aprendizaje para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas, y la evaluación es considerada como la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el estudiante, se valora los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.

En consecuencia, se espera que con la aplicación de dichas habilidades de regulación metacognitivas le va a permitir al estudiante validar, mejorar o reevaluar la forma en que resuelven problemas, facilitando un aprendizaje más profundo; ya que los métodos utilizados en la resolución de problemas dejará de ser un proceso mecánico, el estudiante tendrá un aprendizaje más autónomo, en este proceso tendrá la oportunidad de aplicar diversas estrategias de forma consiente explorando con sus propios medios los caminos que lo llevaran al cumplimiento de su objetivo.

Siguiendo a Doménech (2004), éste afirma que “Si se desarrollan los aspectos metacognitivos en el currículo escolar, se favorecerá que los alumnos sean más conscientes de su aprendizaje y de los procesos englobados en todas las actividades, tanto académicas como cotidianas” (p.158)., de esa manera se hace necesario que todas las actividades que se diseñen estén directamente relacionadas con el plan de área, por lo que se espera resultados positivos con la investigación para poder realizar ajustes al currículo institucional y así dar continuidad a la implementación de las estrategias para fortalecer las habilidades metacognitivas en la resolución de problemas con estructuras aditivas.

De igual manera se toman los aportes de Díaz (como se citó en Arias, 2019) quien plantea que: “las habilidades de regulación metacognitivas son un sistema de supervisión del estudiante y se caracterizan por un alto nivel de conciencia y control voluntario. Entre estas están: planificación, la regulación y la evaluación” (p.31). Obsérvese entonces que, la cita que se trajo a relación es muy similar a la que plantea Domenech, sirve para reiterar la necesidad de estructurar adecuadamente las actividades que se diseñen para lograr los resultados esperados.

## **5.5 ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN**

Son aquellas mediante las cuales los alumnos dirigen y controlan su conducta, son por tanto anteriores a que los alumnos realicen alguna acción, se llevan a cabo actividades como: establecer el objetivo y la meta de aprendizaje, seleccionar los conocimientos previos que

son necesarios para llevarla a cabo, descomponer la tarea en pasos sucesivos, programar un calendario de ejecución, prever el tiempo que se necesita para realizar esa tarea, los recursos que se necesitan, el esfuerzo necesario, seleccionar la estrategia a seguir.

## **5.6 ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN**

Se utilizan durante la ejecución de la tarea e indican la capacidad que el alumno tiene para seguir el plan trazado y comprobar su eficacia. Se realizan actividades como: formularles preguntas, seguir el plan trazado, ajustar el tiempo y el esfuerzo requerido por la tarea, modificar y buscar estrategias alternativas en el caso de que las seleccionadas anteriormente no sean eficaces.

## **5.7 ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje y se llevan a cabo durante y al final del proceso, a través de esta se realizan actividades como: revisar los pasos dados, valorar si se han conseguido o no los objetivos propuestos, valorar la calidad de los resultados finales, decidir cuándo concluir el proceso emprendido, cuando hacer pausas, la duración de las pausas, entre otros criterios que se pueden incluir como la sistematización de la experiencia.

Es de resaltar la importancia de enseñar en las escuelas estrategias de aprendizaje, ya que ello redundaría significativamente en el rendimiento académico, como lo considera Tesouro (2005) quien afirma que “Si se consigue optimizar el rendimiento intelectual enseñando habilidades de pensamiento, también mejorarán otros aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 141) Por lo tanto, al permitirle al estudiante reflexionar, supervisar y evaluar sus procesos cognitivos se ampliarán las posibilidades de que los aprendizajes sean más efectivos y duraderos. Lo anterior coincide con Rico y Lupiáñez (2008) al expresar que en el nivel de reflexión El estudiante propone nuevas estrategias de solución y las aplica en escenarios más complejos y nuevos, explora nuevas vías de trabajo, emplea la heurística y comunica en forma verbal y escrita sus argumentos matemáticos.

## 5.8 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La educación actualmente hace mayor énfasis en el desarrollo de las competencias en los estudiantes, para lo cual esta estrategia de aprendizaje aplicada en diversos contextos es considerada como elemento esencial de la educación matemática, siendo la resolución de problemas en matemáticas uno de los temas que más se aborda en las tesis de pregrado y posgrado en Colombia.

Es importante enunciar que el MEN establece que el acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas (Ministerio de Educación Nacional , 1998).

Es decir, la forma más adecuada de acercar a los estudiantes a las matemáticas y a su utilidad es mediante la solución de problemas provenientes de su contexto y de otras ciencias, de esta forma se le da sentido y aplicabilidad a lo que están aprendiendo en las aulas de clase, ya que en la resolución de problemas el individuo involucra y desarrolla diferentes habilidades como: crear, cuestionar, coordinar, representar, conjeturar entre otras.

Con relación a la solución de problemas matemáticos y problemas de la cotidianidad, se trae a relación un planteamiento Boscán y Klever (2012), reflexionan que:

La resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas tiene la intención de transmitir, de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas, tal experiencia debe permitir al estudiante activar su capacidad mental, ejercitar su creatividad y reflexionar sobre su propio aprendizaje (meta cognición) al tiempo que se prepara para otros problemas, con lo que adquiere confianza en sí mismo (p. 11).

La experiencia de resolución de problemas debe permitir al estudiante manipular objetos matemáticos, activar su capacidad mental, ejercitar su creatividad y reflexionar sobre su propio aprendizaje (metacognición) al tiempo que se prepara para otros problemas con lo que adquiere confianza en sí mismo, es decir, en este proceso de enfrentarse a la resolución de diferentes tipos de situaciones el estudiante va alcanzando ciertas habilidades que le harán ser más consciente, autónomo y seguro en la aplicación de los procedimientos que sigue para tener éxito en sus soluciones.

Según Almeida y Almeida (2017) “la comprensión del problema garantiza el conocimiento exacto de sus elementos, la identificación de la información facilitada por el mismo y establecer qué se debe obtener” (p.50). De esta forma, un paso importante en la solución de algún problema en matemáticas es lograr entender la información que este suministra para determinar los algoritmos o conceptos matemáticos a utilizar.

De la misma forma, los procesos de pensamiento representan un papel importante para que un individuo tenga éxito o no en la resolución de problemas, pero este no es el único factor que incide en el momento de solucionar un problema, se pueden identificar algunos factores como: la actitud, diversos tipos de bloqueos, las estrategias que se siguen y los conceptos y conocimientos que se tiene para la solución de este.

## **5.9 MODELO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MIGUEL DE GUZMÁN**

La presente investigación se ubicara en la perspectiva de Miguel de Guzmán, ya que este autor sostiene que los procesos de pensamiento pueden ser objeto de aprendizaje, presenta una serie de estrategias de pensamiento, aplicables a distintos problemas, que son una ayuda para implementar interacciones didácticas que posibilitan su descubrimiento, además tiene como propósito permitir que la persona explore y replantee sus reflexiones de forma organizada con el fin de seleccionar los obstáculos y así poder conseguir hábitos mentales eficaces.

Las etapas que se desarrollan en la resolución de problemas son similares a las presentadas por George Pólya (1986), se refieren a un primer momento de análisis y comprensión de la situación problemática, otro momento de decisión acerca de acciones seguido de la ejecución de éstas, finalizando con una visión retrospectiva además trabajó pautas para proceder al análisis de los procesos de resolución de problemas a partir de la elaboración de protocolos donde cada alumno va registrando no sólo los procedimientos matemáticos que utiliza, sino lo que va pensando y lo que va sintiendo durante dicho proceso. La posterior reflexión basada en estos registros permite evaluar el proceso y favorece la toma de conciencia acerca de los propios límites y posibilidades tanto de los aciertos como de los desaciertos se sacan importantes conclusiones.

El método de Miguel de Guzmán consta de cuatro pasos, cuales son:

- Familiarización con el problema
- Búsqueda de estrategias
- Llevar a delante la estrategia
- Revisar el proceso y sacar consecuencias de él

### **5.9.1 Familiarización Con El Problema**

El inicio del problema es una de las claves principales para lograr o no la resolución exitosa de un problema, se debe tomar el tiempo necesario para leerlo pausadamente con el fin de comprenderlo y analizarlo, buscar la información necesaria para su solución y tener en claro los elementos que intervienen en el problema, el punto de partida y lo que se quiere lograr al resolverlo.

Es indispensable tener una buena actitud, un gusto por el problema y estar en plena disposición para enfrentarse a su solución, esto puede contribuir a encontrar diferentes formas que garanticen el éxito de la tarea planteada.

### **5.9.2 Buscar Estrategias**

Después de que se ha comprendido el problema se deben buscar las estrategias que permitan resolverlo. El objetivo en esta fase no es aún la solución del problema, se trata de generar estrategias por las cuales se puede llegar a la solución.

Miguel de Guzmán propone tener en cuenta los siguientes aspectos, para tener buenos resultados en la búsqueda de estrategias: Empieza por lo fácil, experimenta, representaciones (esquemas, figuras o diagramas), lenguaje adecuado, problemas semejantes, suponer el problema resuelto.

### **5.9.3 Llevar Adelante La Estrategia**

De todas las estrategias encontradas para la solución del problema, se debe escoger la que tenga mayor posibilidad de éxito; las estrategias encontradas no siempre se pueden llevar a cabo, aquí es donde cumple un papel importante la experiencia en la resolución de problemas porque de esta forma se puede tener una mejor visión de cuales de las estrategias nos conducen a encontrar los resultados esperados. Después de elegir la estrategia adecuada, esta se lleva a cabo con decisión y sino resulta se debe volver al paso anterior de búsqueda de estrategias hasta encontrar la más apropiada que nos permita la solución del problema en cuestión

### **5.9.4 Revisar El Proceso Y Sacar Consecuencias**

Es importante examinar con detenimiento y profundidad el camino que has seguido ¿Cómo has llegado a la solución? Si no has sido capaz de resolver el problema, ¿por qué no has llegado a la solución? ¿Qué necesitas aprender? En esta fase es el momento de evaluar si la estrategia ha funcionado y porque y si se puede encontrar una forma más sencilla para resolver el problema, se sacan conclusiones para situaciones futuras. Esta es una etapa de reflexión, se debe pensar si la solución obtenida es acorde a lo que se pretendía y si existe una forma de encontrar la solución por un camino más simple.

La resolución de problemas, no debe ser una simple mecanización ni aplicación memorística de fórmulas, para que este proceso sea efectivo y aporte significativamente a los estudiantes debe cumplir con una serie de pasos en los cuales el estudiante aplicara la reflexión y tomara conciencia del mejor y más adecuado camino a seguir en las situaciones propuestas.

El modelo propuesto por Miguel de Guzmán busca que el estudiante examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática, a fin de eliminar obstáculos y de llegar a establecer hábitos mentales eficaces.

Los aportes de Miguel de Guzmán para que el estudiante replantee sus respuestas, así como sus resultados y adquiera destrezas como la capacidad autónoma de resolver sus propias situaciones problemas, permitiéndole satisfacción al encontrar las facilidades de la solución tanto que se torna en un juego para él y convierta la resolución de problemas en habito u hobby.

## **5.10 LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LA RESOLUCIÓN PROBLEMAS MATEMÁTICOS DENTRO DEL AULA**

Los modelos sobre resolución de problemas y procesos metacognitivos volcán su mirada desde diferentes perspectivas, desde este punto de vista, es claro que la resolución de problemas dentro del ámbito escolar permite que se generen diferentes intervenciones desde tres componentes que Martínez (2008), los define como un problema e interrogante o cuestión que se plantea, un alumno o los alumnos son capaces de resolver problemas cualquier interrogante planteado por el docente, solo que se han vuelto dependientes de las instrucciones y el ejemplo, por lo tanto, la clases es al final manejada por el docente (p.20).

Por lo anterior, se espera acercarse a procesos relacionados con la metacognición, siendo necesario encontrar nuevos aportes teóricos sobre la metacognición en el aula de clases. Casado (1998) expone que las prácticas de aula muestran como el trabajo del profesor es efectivo y complementario al mismo tiempo del enfoque metacognitivo de enseñanza; por

lo tanto, para poder encontrar un equilibrio entre las prácticas y los conocimientos se deben desarrollar tres principios fundamentales vistos desde la metacognición (p.100).

Es así como las estrategias metacognitivas aclaran procesos propios de los individuos, que por lo general cumplen con las funciones de las estrategias metacognitivas y cognitivas. Lo anterior hace difícil poder distinguir entre regulación y cognición, lo cual no es sencillo distinguirlas. Adicional a que los investigadores no las identifican fácilmente el docente no tiene más recurso que evaluar competencias memorísticas.

### **5.11 APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS ADITIVAS**

Bruno (1999) señala que:

Las estructuras aditivas forman parte de los aprendizajes numéricos que se adquieren a lo largo de la escolaridad obligatoria y se deben estudiar o analizar desde el contexto, de modo que la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal permita la comprensión de situaciones de la vida cotidiana. (p.13)

Por ejemplo, para Rico, Castro y Castro (como se citó en Colorado, Cisneros y Orozco, 2018) la suma y la resta siempre están expresadas de manera abstracta, aunque el enunciado del problema corresponde a lo contextual. Este carácter contextual o concreto de los problemas de adicción y sustracción es lo que hace válido que los estudiantes utilicen, para su resolución estrategias como la elaboración de un modelo con dedos u objetos, secuencias de recuento, datos numéricos recordados, etc. Se trata, propiamente, de estrategias que los estudiantes utilizan para resolver los problemas que se les presentan en su diario vivir.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior las estructuras aditivas son muy importantes para el desarrollo cognitivo del estudiante, este proceso parte desde temprana edad en el momento que el niño comienza con el conteo y la agrupación de elementos y a pesar que requiere de desarrollo mentales para apropiarse, es importante que involucre estas habilidades con operaciones con estructuras aditivas desde la significación para aplicar en

contexto, es aquí donde es importante la resolución de problemas para ir comprendiendo de una manera práctica su entorno.

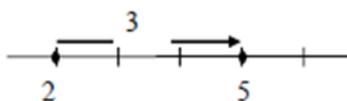
Por lo cual resolver operaciones que involucran estructuras aditivas como lo son la adición y la sustracción parece algo sencillo cuando solamente se involucran a través de los algoritmos, al menos eso piensan las personas que manejan esa habilidad, pero para llegar allí han tenido que pasar por diferentes procesos cognitivos y si realmente se quiere que estas parte de la matemática sea de mayor valor e involucre un grado de complejidad más amplio se deben plantear los problemas matemáticos que involucren situaciones del contextos.

De acuerdo con lo propuesto por Rico, Castro y Castro (cómo se citó en Colorado, Cisneros y Orozco, 2018) las dificultades que los niños encuentran cuando realizan operaciones de suma y resta han dado los siguientes resultados:

- Las dificultades aumentan a medida que aumentan los números.
- Las sumas en la que el primer sumando sea mayor que el segundo ofrece menos dificultad que aquellas en las que el primer sumando es menor que el segundo.
- Las sumas cuyos sumandos son pares son más sencillas que aquellas que presentan algunos de ellos impar.
- El caso de tener los dos sumandos iguales, presentan menos dificultad que en cualquier otro caso.

Por lo anterior se puede afirmar que es necesario involucrar problemas matemáticos contextualizados a las necesidades e intereses del estudiante donde deban estar las estructuras aditivas, pero para esto es necesario presentar a ellos diferentes formas de resolver un problema matemático y lo otro son las dimensiones que involucra en el estudiante, es por ello que Bruno (1999) propone centrarnos en cómo las estructuras aditivas modelan situaciones de la vida cotidiana, lo que implica la resolución de problemas

aditivos de enunciado verbal. Esto significa analizar las estructuras aditivas tomando como foco principal la dimensión contextual, pero teniendo en cuenta que el conocimiento numérico no sólo afecta a cada una de las dimensiones, sino que también abarca las traducciones entre ellas. La suma  $2+3=5$  está expresada en la dimensión abstracta. El enunciado “Juan tenía 2 pesos y ganó 3; ahora tiene 5 pesos” corresponde a lo contextual y puede trasladarse a una representación en la recta de la siguiente forma:



En la situación anterior planteada por Bruno (1999), se afirma que el estudiante para resolver un problema como el anterior involucra tres dimensiones, como son: la dimensión contextual al momento de presentarle una situación problema al estudiante, la dimensión abstracta desde el hecho que debe resolver el algoritmo como tal en este caso la suma, y la otra dimensión que involucra es la dimensión de la representación en la recta numérica.

Bruno afirma que los problemas de estructuras aditivas usuales con los estudiantes son los de: *combinación, cambio, comparación e igualdad*, pero que a pesar de ello no se debe dejar de lado otros tipos de problemas aditivos como son los de situaciones numéricas o usos de los números tales como:

- Estados: expresa la medida de una cantidad de una magnitud en un cierto instante, ejemplo: la temperatura es de nueve grados bajo cero.
- Variaciones: expresan los cambios que se producen en una función estado con el transcurso del tiempo. Ejemplo: la temperatura subió cinco grados.
- Comparación: expresa diferencia entre dos estados. Ejemplo: en Tenerife hay 4 grados menos que en México.

Bruno (1999), en el mismo documento nos enseña una diversidad de como formular problemas matemáticos desde las estructuras aditivas que ayudan al estudiante a desarrollar

los diferentes análisis cognitivos a partir de las situaciones numéricas donde se pueden encontrar cuatro diferentes historias o estructuras aditivas:

- Combinación (combinación de estado) estado parcial 1 + estado parcial 2 es = estado total. Ejemplo: Jesús tenía 5 manzanas rojas y tres manzanas verdes. En total tiene 8 manzanas.

Problema de combinación, incógnita 3

Jesús tiene 5 manzanas rojas y 3 manzanas verdes ¿Cuántas manzanas tienen en total?

- Cambio (variación de un estado) estado inicial + variación = estado final.

Ejemplo: Elena tenía 5 libros. Compró 3 libros más. Ahora tiene 8 libros.

Problema de cambio, incógnita 3.

- Ejemplo: Elena tenía 5 libros. Compró 3 libros más ¿cuántos tienen ahora?  
Comparación (Comparación de estados) estado 1 + comparación= estado 2.

Ejemplo: Juan tiene 5 pesos y Pedro tiene 3 pesos más que Juan. Pedro tiene 8 pesos.

Problema de comparación incógnita 3.

Juan tiene 5 pesos y Pedro tiene 3 pesos más que Juan ¿Cuántos pesos tiene Pedro?

- Dos cambios (combinación de variaciones sucesivas) variación 1 + variación 2 = variación total.

Juan ganó 5 pesos por la mañana y ganó 3 pesos por la tarde. A lo largo del día ganó Juan 8 pesos.

Problema de dos cambios, incógnita 3.

Juan ganó 5 pesos por la mañana y ganó 3 pesos en la tarde. ¿Cuántos pesos ganó Juan a lo largo del día?

Con lo anterior se quiere mostrar la importancia de involucrar diferentes tipos de problemas con estructuras aditivas a los estudiantes permite en ellos diferentes procesos de pensamiento de análisis y fortalece las habilidades de regulación metacognitiva en el niño, porque lo lleva a realizar mayores esfuerzos y diferentes procesos para encontrar la solución a problemas que están planteados de formas diferentes.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir los cambios que ofrece la vinculación de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas para el aprendizaje de las estructuras aditivas, en estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, del municipio de El Doncello Caquetá.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las dificultades que se presentan en la resolución de problemas con estructuras aditivas, en los alumnos del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, del municipio de El Doncello Caquetá.
- Vincular habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas que involucren estructuras aditivas, en estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, del municipio de El Doncello Caquetá.
- Analizar las acciones de planeación, monitoreo y evaluación que realizan los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo y su incidencia al resolver problemas matemáticos con un esquema aditivo

## **7 METODOLOGÍA**

En este apartado se indica el enfoque y el tipo de estudio al que corresponde la presente investigación, también se expone el contexto, la unidad de trabajo, la unidad de análisis, las categorías que se tendrán en cuenta, los instrumentos que se utilizarán y la validación de éstos para finalmente indicar cómo se realizará el análisis de la información recolectada a través de los instrumentos.

Teniendo en cuenta toda la recopilación científica realizada durante este informe, se orienta e indaga sobre la influencia metacognitiva de la resolución de problemas matemáticos desde un esquema aditivo y con esto poder comprender como el aspecto metacognición le permite a los niños, ser más afectivos al momento de resolver un por ejemplo usando la adición y sustracción de números naturales, por lo tanto, el presente estudio es importante realizarlo desde un enfoque de tipo cualitativo descriptivo, que permitirá hacer más comprensible el dialogo entre la teoría y los antecedentes investigativos recopilados con anterioridad.

Por lo tanto, es pertinente señalar que esta investigación aborda el paradigma cualitativo porque es el método de investigación para comprender la realidad social y educativa, adicional a esto el investigador se encuentra inmerso en la investigación, interpreta, participa y explora la realidad asumiendo una subjetividad, haciéndola igualmente explicita, la dependencia entre el objeto y sujeto y utiliza instrumentos para aproximarse a la realidad conociéndola de una forma directa.

### **7.1 ENFOQUE Y ALCANCE**

La presente investigación es de enfoque cualitativo pues está orientada en analizar los avances de cada uno de los estudiantes involucrados, observando cómo es el proceso de regulación metacognitiva al momento de resolver problemas matemáticos que involucren las estructuras aditivas en estudiantes de tercer grado de básica primaria, al respecto, Martínez (2011) se refiere a ella de la siguiente forma:

La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social. Por tal razón rara vez se asignan valores numéricos a sus observaciones, sino que se prefiere registrar sus datos en el lenguaje de los sujetos, en este enfoque se considera que las auténticas palabras de éstos resultan vitales en el proceso de transmisión de los sistemas significativos de los participantes que eventualmente se convierten en los resultados o descubrimientos de la investigación (p.11).

Con lo anterior queda claro que este tipo de diseño es descriptivo por lo tanto no se realiza análisis estadístico, los datos se representan de manera textual, en imágenes o documentos y queda registrada la opinión y experiencia de los investigadores.

Al inicio de la investigación se hará una caracterización de las dificultades en la resolución de problemas matemáticos que presentan los estudiantes que puedan afectar su proceso de aprendizaje, así como las habilidades de regulación metacognitiva que estos utilizan (si lo hacen) en la resolución de problemas en estructuras aditivas, lo anterior se realizará por medio de una prueba diagnóstica inicial, posterior a esto y teniendo en cuenta los resultados de este primer momento se diseñará y aplicará una unidad didáctica enfatizada en desarrollar habilidades de regulación metacognitiva de planeación, monitoreo y evaluación en la resolución de problemas que involucren estructuras aditivas; para esto último se trabajará con el modelo de Miguel de Guzmán. Finalmente se analizará mediante una prueba final idéntica a la prueba diagnóstica inicial la forma en que impacta o influye la aplicación de dicha unidad didáctica en los estudiantes involucrados de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo (población) del grado tercero de básica primaria (muestra).

## **7.2 TIPO DE ESTUDIO**

Con el objetivo de hacer una mejor caracterización sobre los resultados de la implementación de la unidad didáctica y obtener generalizaciones significativas de la investigación, ésta será de tipo descriptivo, pues según Morales (2010):

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (p.2).

El presente trabajo está encaminado en describir y analizar los comportamientos de los estudiantes y sus habilidades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, de manera que se pueda detallar con mayor precisión el proceso que realizan, esto permitirá interpretar y comprender el estado de los estudiantes en cuanto a la manera como resuelven un problema matemático ya determinado.

## **7.3 POBLACIÓN Y CONTEXTO**

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, en el centro poblado de Puerto Hungría, ubicado en la zona rural del municipio de El Doncello Caquetá. La Institución está conformada por seis sedes de primaria: San Judas Tadeo, Peñas negras, las Delicias, Danubio Violetas, la Cordialidad, los Cristales, y una sede de secundaria que está ubicada en la sede principal que es San Judas Tadeo, atiende a una población de 200 estudiantes en total, distribuidos en estudiantes desde los grados de preescolar a noveno, en una sola jornada (mañana).

Los estudiantes pertenecen a los estratos socio-económicos 1 a 2 y provienen mayoritariamente de las veredas: Santa Marta, las Delicias, Violetas, las Palmas, los Cristales, el Edén, el Mariposo y Puerto Hungría; por sus características socioeconómicas-familiares se considera que es una población vulnerable, ya que dentro de la población

estudiantil se encuentran diferentes problemáticas como: inestabilidad familiar, falta de recursos económicos, con escaso o nulo nivel académico en los adultos cuidadores o acudientes, entre otros; la Institución Educativa ha presentado en los últimos años tasas altas de deserción escolar donde se puede considerar hasta un 20% de deserción y de pérdida de año debido a que la población es muy flotante, presencia de grupos al margen de la ley, y por la falta de acompañamiento de los padres de familia en el proceso educativo motivado en muchas ocasiones por el escaso nivel académico.

#### **7.4 UNIDAD DE TRABAJO**

Para llevar a cabo la presente investigación, la unidad de trabajo objeto de estudio se conformó por los estudiantes del grado Tercero de Básica Primaria de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, son 18 estudiantes distribuidos en seis sedes; la mayoría son procedentes de familias de escasos recursos económicos, sus padres trabajan como mayordomos y jornaleros en la región, sus familias han sido víctimas del conflicto armado y el desplazamiento forzoso e incluso el reclutamiento de menores por grupos al margen de ley, además la mayoría de los estudiantes no finalizan su año escolar ya que son población flotante; a pesar que han vivido en estas adversidades son niños con muy buena formación en valores (respeto, responsabilidad, amabilidad, humildad...) se contó con el apoyo de los docentes que imparten clases en este grado, también del directivo docente (Rector) de la Institución Educativa y de los padres de familia de los estudiantes con el objetivo de fortalecer la propuesta.

La Unidad Didáctica se aplicó a 8 estudiantes del grado 3º, lo anterior basados en la Crisis Sanitaria causada por virus denominado COVID-19 y que ha afectado al país en el último año pues para la escogencia de los estudiantes a participar en la aplicación de la Unidad Didáctica, tanto en la prueba diagnóstica o inicial como en la prueba final se tuvieron en cuenta factores como conectividad a internet para lograr tener esa cercanía virtual y sincronizada con los estudiantes participantes. para realizar el respectivo análisis de la información obtenida desde la implementación tanto de la prueba inicial, como la prueba

final; se tuvo en cuenta los resultados de la totalidad del grupo de estudiantes a la que le fue aplicada la unidad didáctica, cabe destacar que para el análisis no solo se tuvieron en cuenta las respuestas dadas en el desarrollo de los diferentes instrumentos, sino que, también fue de suma importancia los comentarios, las reacciones, participaciones y demás lenguaje utilizado por los estudiantes.

## **7.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Al considerar que en la resolución N°8430 de octubre 4 de 1993 emanada del Ministerio de Salud, establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación. Y en el artículo 2 establece que las instituciones que vayan a realizar investigaciones en humanos deberán tener un Comité de ética en investigación encargado de resolver los asuntos relacionados con el tema, es así que el consentimiento informado surge como un referente esencial, relacionado con el respeto recíproco que debe de existir entre los involucrados en el desarrollo del proceso investigativo, en él se invita a los padres de familia o acudientes como directos responsables de los menores, para que permitan a sus hijos participar de manera voluntaria y libre en la investigación de carácter educativo con el fin de fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas, de igual manera que la información recolectada pueda ser utilizada por el investigador en la elaboración de análisis y propuestas educativas. Por tal motivo, con la autorización y presencia del directivo docente de la Institución Educativa se citó a reunión los padres de los 18 estudiantes que van a participar en el estudio donde se les informó sobre el proyecto de investigación a realizarse en la institución, las actividades a desarrollar por sus hijos y el uso para fines educativos de los diferentes datos y registros recolectados durante la aplicación de las actividades, se les presentó un documento que se denomina consentimiento informado donde los padres de familia aceptaron de forma unánime firmar el documento para autorizar la utilización de dichos datos recolectados para fines netamente académicos haciendo la claridad de protección de confidencialidad de los datos y protección de la identidad. (ver consentimiento informado en anexos)

## 7.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para el desarrollo de la siguiente investigación se tuvieron en cuenta tres categorías fundamentales que son: las habilidades de regulación metacognitiva, resolución de problemas y las estructuras aditivas. Se tomará como referente a Tamayo para la categoría de las habilidades de regulación metacognitiva, en cuanto a la categoría para la resolución de problemas se tendrán en cuenta los pasos propuestos por Miguel de Guzmán y para las estructuras aditivas desde los aportes de Bruno complementados con Rico, Castro y Castro, las cuales a su vez se dividen en unas subcategorías propias de cada categoría estudiada contando con indicadores propios como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 1. Categorías, subcategorías e indicadores

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES
Regulación metacognitiva (Tamayo 2007)	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo de aprendizaje</li> <li>• Conocimientos previos</li> <li>• Prever el tiempo</li> <li>• Seleccionar la estrategia a seguir</li> </ul>
	Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de preguntas</li> <li>• Seguimiento del plan trazado</li> <li>• Modificar y buscar estrategias</li> </ul>
	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de los pasos seguidos</li> <li>• Valoración de los objetivos propuestos</li> </ul>
Resolución de problemas	Familiarización con el problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones encaminadas a entender y conocer los elementos de la situación.</li> </ul>

(De Guzmán, 2007)	Búsqueda de estrategias diversas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si inicia por lo fácil.</li> </ul> <p>La experimentación: técnica para llegar al problema.</p> <p>Lenguaje apropiado y anotación adecuada.</p> <p>Representación (imágenes, graficas)</p>
	Llevar adelante la estrategia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y supervisar el proceso de resolución de problemas.</li> <li>• Apuntar ideas nuevas.</li> <li>• Colocar en marcha las opciones.</li> </ul>
	Revisión de proceso y sacar consecuencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar el método y los resultados con otras estrategias.</li> <li>• Extraer resultados, hallazgos y conclusiones.</li> </ul>
Estructuras aditivas  (Bruno (1999))	Dimensión contextual, Dimensión abstracta y Dimensión de la representación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos medidas componen una tercera</li> <li>• Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a otra medida</li> <li>• Dos transformaciones se componen para dar lugar a otra transformación</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## 7.7 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la presente investigación se utilizaron tres instrumentos para la recolección de la información los cuales fueron una prueba diagnóstica inicial o de ideas previas, realizada antes de la aplicación de la unidad didáctica, una prueba diagnóstica final y una entrevista

semiestructurada realizada al término de todo el proceso investigativo, con la finalidad de indagar y analizar el antes y después de la aplicación de la unidad didáctica (UD) en los estudiantes del grado tercero.

Estos instrumentos serán de ayuda para la triangulación de la información en la elaboración del informe final de la investigación, a continuación, se hace la descripción de cada instrumento.

## **7.8 PRUEBA DIAGNÓSTICA**

Sanmartí (1998), define la evaluación diagnóstica como objetivo fundamental determinar la situación de cada alumno y del grupo-clase al inicio de un proceso de enseñanza-aprendizaje, para poderlo adecuar a sus necesidades. Se pretende obtener información sobre las ideas previas, prerrequisito, procedimientos intuitivos. Hábitos, actitudes, etc. de cada estudiante.

Igualmente, este autor establece que la evaluación diagnóstica es un proceso riguroso que se hace al inicio de un año escolar, un tema o un periodo académico. Busca dos objetivos: primero, entender en qué estado están los estudiantes al comienzo del año, el tema o el periodo; y segundo, tomar decisiones que faciliten y mejoren el aprendizaje durante el desarrollo del proceso educativo.

Esta prueba inicial o diagnóstica, comprenderá el momento de ubicación de la unidad didáctica, con el fin de indagar las ideas previas de los estudiantes, los posibles bloqueos que presentaban., y la forma en que resolvían los problemas, así como la manera en que incorporaban habilidades de regulación metacognitiva (si es que lo hacían) (De Guzmán, 2007), para la aplicación de este instrumento se realizó de manera presencial con ocho (08) estudiantes, consta de una situación problema con 8 preguntas.

## **7.9 PRUEBA FINAL**

Con la intención de verificar cuál fue el impacto en los estudiantes que participarán en la implementación de la Unidad Didáctica se aplicó a los estudiantes el mismo instrumento de la prueba diagnóstica, pero con preguntas con el cambio de algunas preguntas, esto se hizo con el objetivo de evaluar y comparar la efectividad de la implementación de la ya mencionada unidad, a su vez se buscó analizar la incidencia del desarrollo de las habilidades de regulación metacognitivas en la resolución de problemas que involucren estructuras aditivas. Por lo tanto, con las respuestas obtenidas por los estudiantes se recolectó información esencial para realizar el análisis de la aplicación de la unidad didáctica como herramienta para fortalecer en los estudiantes las habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas que involucran estructuras aditivas.

## **7.10 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA**

Para esta investigación, se realizó la entrevista semiestructurada después de la prueba final, con la que se buscaba analizar la efectividad de las actividades propuestas con relación al desarrollo de habilidades metacognitivas para la resolución de problemas que involucren estructuras aditivas. Se pretendía que la entrevista semiestructurada aportara al enfoque cualitativo al que se deseaba llegar en la investigación, pretendiendo conocer más a fondo las apreciaciones de los estudiantes involucrados, los bloqueos encontrados y superados, destrezas desarrolladas, etc.; es decir, esta nos permitió tener un análisis mucho más riguroso respecto a la unidad didáctica implementada.

La entrevista semiestructurada se llevó a cabo mediante video llamadas con cada uno de los estudiantes involucrados en la unidad de trabajo, al principio de esta, se realizó una introducción a la misma que buscaba que los participantes se sintieran cómodos y tranquilos al momento de interactuar; cabe destacar que a pesar de que la entrevista se realizó luego de la aplicación de la Unidad Didáctica las preguntas e interacciones con los

estudiantes buscaban que estos generaran un contraste y reflexionaran de sus habilidades antes y después del desarrollo de las actividades de la Unidad Didáctica.

### **7.11 UNIDAD DIDÁCTICA**

La unidad didáctica se aplicó con los estudiantes del grado 3° de la institución Educativa sede principal, conformada por 8 estudiantes, 3 mujeres y 5 hombres, cuyas edades oscilan entre los 8 y 10 años; se escogió este grado porque el año anterior en la prueba de caracterización del área de matemáticas, se evidenció dificultad en el desarrollo de las situaciones problemas que involucran las operaciones con estructura aditiva.

Para el análisis de la información, se recolectaron los datos de cuatro (04) estudiantes que se seleccionaron a través de un muestreo aleatorio simple, por medio de un juego de posibilidades que consistió en introducir pimpones de diferentes colores donde habían cuatro balotas de un solo color, los estudiantes tomaron las balotas del mismo color fueron los seleccionados para realizar el respectivo análisis de la información obtenida desde la implementación tanto de la prueba inicial, como la prueba final; también se tendrá en cuenta las evidencias registradas en la Unidad Didáctica y la demás información recolectada a través de los diferentes instrumentos de la investigación.

Luego de realizar la prueba diagnóstica se procedió a diseñar una unidad didáctica la cual se estructuró en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque dentro de los cuales se exploraron las ideas previas de los estudiantes, se programaron actividades que permitan llegar a un paso de desubicación de conceptos previos y así facilitar la construcción de los nuevos conocimientos y la formalización de estos mismos, todo basado en el desarrollo de habilidades de regulación metacognitivas para la resolución de problemas que involucren estructuras aditivas. Se entiende como Unidad didáctica de acuerdo a Tamayo (2007) y a Sánchez y Valcárcel (1993), “la unidad didáctica es un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico para construir procesos de aprendizaje en una comunidad determinada”.

En las actuales circunstancias de aprendizaje en casa a causa de la pandemia del COVID 19, que generó un aislamiento preventivo, razón por la cual los estudiantes no pueden asistir de manera presencial a las clases, se diseñó la presente Unidad Didáctica para promover el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los 8 estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo del municipio de El Doncello Caquetá, son estudiantes cuyas edades oscilan entre los 8 y los 11 años, activos, que poco han trabajado con unidades didácticas diferentes a la estructura que presenta las cartillas de Escuela Nueva.

La unidad didáctica se implementó durante 4 semanas, cinco horas semanales. Las semanas fueron distribuidas de la siguiente manera:

- Momento de ubicación: Una semana
- Momento de Desubicación: dos semanas
- Momento de Reenfoque: una semana

La unidad didáctica se desarrolló en veinte (20) sesiones de, las cuales se orientaron en secciones presenciales y virtuales en las que se orientaron a los estudiantes hacia el cómo fortalecer la metacognición.

### **7.11.1 Ubicación**

La Unidad Didáctica desde la etapa de *ubicación* se plantearon actividades para activar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de resolver problemas matemáticos que involucran estructuras aditivas, en esta etapa se logró verificar como es el proceso que emplean los estudiantes al momento de resolver un problema, si emplean procesos de regulación metacognitiva; es en este momento es donde se desarrolla la prueba diagnóstica, se realizó la aplicación de un instrumento de exploración a través del texto “loquillos al rescate” acompañado de preguntas que podrán resolverse con la lectura y en la que se indagó y observó sobre el procedimiento que utilizan los estudiantes cuando se enfrentan a

la resolución de problemas con estructuras aditivas y si en este proceso, el estudiante aplica las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) para solucionar un problema. Con el fin de implementar estrategias que conlleven al fortalecimiento de las habilidades de regulación metacognitiva.

### **7.11.2 Desubicación**

En la etapa de *desubicación* que va en la Unidad Didáctica se abordaron actividades que ayuden a que el estudiante aplique las habilidades de regulación metacognitiva (Planeación, monitoreo y evaluación) al momento de resolver problemas que involucran procesos matemático también se empleó el proceso de modelación con diferentes ejercicios donde se involucre la heurística que propone Miguel de Guzmán para la resolución de problemas matemáticos (Familiarización con el problema, búsqueda de estrategias, llevar a delante la estrategia y revisar el proceso y sacar consecuencias de él) con el objetivo que el estudiante asimile y comprenda como resolver un problema matemático. Se presentó a través de seis actividades la conceptualización de la adición y la sustracción con sus respectivas características, enunciando los pasos que se deben llevar para resolver un problema un ejemplo para que el estudiante tuviera mayor apropiación. En actividades de práctica y ejercitación se desarrollarán seis actividades con las cuales se fortalece las habilidades metacognitivas.

### **7.11.3 Reenfoque:**

Ya en esta etapa de *reenfoque* se tuvo en cuenta que el estudiante aplique las habilidades de regulación metacognitiva para la solución de problemas matemáticos, por lo tanto se volvió a aplicar la prueba diagnóstica que se desarrolló al inicio de la implementación de los instrumentos con el fin de medir los avances, analizar la evolución y verificar que los estudiantes tengan en cuenta las habilidades de regulación metacognitiva la heurística propuesta por Miguel de Guzmán, es aquí donde se espera que los resultados sean

satisfactorios y que el propósito de la aplicación de la Unidad Didáctica en esta propuesta de investigación sea alcanzado.

#### **7.11.4 Validación De Los Instrumentos**

Los instrumentos utilizados durante la presente investigación serán validados por expertos, en la prueba diagnóstica se aplicará una prueba piloto para identificar los posibles errores o algunos ajustes que debamos hacer antes de aplicarla con los estudiantes, la Unidad Didáctica también se enviará a expertos en el área de matemáticas antes de ser aplicada con los estudiantes, por tanto la (U.D) es uno de los instrumentos más importantes para la investigación y así poder hacer los ajustes pertinentes para el momento de aplicación, que la U.D está estructurada en tres fases, ubicación, desubicación y reenfoque, donde estarán presente las actividades que se van a desarrollar con los estudiantes en el proceso de investigación. Con el diario de campo se diseñará un esquema donde se registren los apuntes de la aplicación de la U.D, por último, se aplica la prueba final que consiste en desarrollar la misma prueba inicial que servirá para hacer el análisis y sacar las conclusiones.

#### **7.11.5 Plan De Análisis**

Después de aplicados los instrumentos de la investigación se realizó una triangulación de la información recolectada, pretendiendo dar respuesta a la pregunta de investigación, los objetivos y los referentes teóricos basados en las tres categorías como lo plantea Tamayo en la regulación metacognitiva, Miguel de Guzmán desde la resolución de problemas y Bruno y Rico, Castro y Castro con las estructuras aditivas.

Luego se llevó a cabo un análisis de resultados de la información de los estudiantes con el objetivo de identificar los procesos que los llevan a la práctica en la resolución de problemas formulando preguntas abiertas con relación al tipo de situaciones planteadas y así determinar las habilidades de regulación metacognitiva que utilizan los estudiantes en la resolución de problemas antes, durante y después de haber aplicado la Unidad didáctica.

De igual modo se observó la participación de los estudiantes haciendo uso del registro visual de lo que ocurre en una situación real (características, conductas y condiciones de los participantes al enfrentar situaciones problemas planteadas en la Unidad Didáctica con estructura aditiva). De igual manera se levantaron informes, se escanearon y sistematizarán las respuestas textuales dadas por ellos al solucionar los problemas planteados al interior de la Unidad Didáctica, es por ello que este último insumo servirá para mostrar las diferentes habilidades de regulación metacognitiva y resolución de problemas propuestos por los estudiantes.

Finalmente se lleva a cabo entrevista semiestructurada, la cual constó de cinco (05) preguntas referentes al proceso de aplicación de los dos instrumentos, la prueba inicial o de ubicación y la prueba de cierre o de reenfoque, para determinar la eficacia de la aplicación de la unidad didáctica

Por esta razón, para el análisis de la información se tuvieron en cuenta las distintas categorías expuestas en el marco teórico, así como los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades de la Unidad Didáctica; vale la pena resaltar que el análisis se realizó con todos los estudiantes que participaron en el proceso de investigación.

El análisis se realizó revisando cada una de las respuestas dadas por los estudiantes para describir la incidencia que tienen las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en los pasos de resolución de problemas que involucren las estructuras aditivas en los estudiantes de grado 3° de la Institución Educativa San Judas Tadeo, lo anterior teniendo en cuenta los pasos de Miguel De Guzmán.

## 8 RESULTADOS

La unidad didáctica se aplicó a los estudiantes de grado tercero y se desarrolló, unos estudiantes participaron de manera sincrónica ya que tenían conectividad y los estudiantes que estaban en zonas alejadas de la institución y sin conectividad, la realizaron a través de una guía de aprendizaje que se les envió para resolver en casa debido a la situación de aislamiento social ocasionado por la pandemia que produjo el COVID 19.

La unidad didáctica en la fase de prueba diagnóstica se planteó en el momento de la ubicación y permitió identificar las fortalezas y debilidades que presentaban los estudiantes con relación a la resolución de problemas matemáticos que involucraban estructuras aditivas y a la vez determinar si ellos desarrollan habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación)

Una vez recolectada la información a través de la prueba diagnóstica que hace parte del momento de ubicación y que se denominó “loquillos al rescate”, se organizaron y analizaron los resultados obtenidos a partir de las tres categorías fundamentales que son: las habilidades de regulación metacognitiva, resolución de problemas y estructuras aditivas. Se tomó como referente a Tamayo (2006) para la categoría de las habilidades de regulación metacognitiva y en cuanto a la categoría para la resolución de problemas se tuvo en cuenta los pasos propuestos por Miguel de Guzmán (2007) y para las estructuras aditivas desde los aportes de Bruno (1999) y los de Rico, Castro y Castro (1997), las cuales a su vez se dividen en unas subcategorías propias de cada categoría estudiada contando con indicadores propios, que fueron anteriormente nombrados. Los resultados se encuentran organizados en los siguientes momentos:

Momento Uno: Ubicación Análisis, instrumento de exploración: “loquillos al rescate”;

Momento Dos (Desubicación).; Momento Tres (Reenfoque) y Entrevista semiestructurada

## 9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 9.1 MOMENTO UNO: UBICACIÓN ANÁLISIS, INSTRUMENTO DE EXPLORACIÓN: “LOQUILLOS AL RESCATE”.

En este momento, se planteó una situación problema asociada a las estructuras aditivas, en donde se dio evidencia de las respuestas escritas por parte de los escolares respecto al manejo operacional en la solución de la situación propuesta.

En la situación, se solicitó a los niños que dependiendo de la cantidad de letras que tenga cada nombre, debían hacer uso de (x) cantidad de monedas por cada letra y restarlo a la cantidad inicial, luego los restantes se debían repartir en los dos tipos de bolsas, una de color amarillo para las centenas y otra de color roja para las decenas. Por tanto, se les pidió que leyeran de manera atenta las instrucciones dadas para relacionar los datos de la situación con la operación a aplicar, sea suma y/o resta que les permita lograr contestar de manera correcta a cada pregunta.

Después de realizada la actividad, se evidenció algunas falencias entre las cuales se destacó la respuesta de la E7, quien no logró hacer una familiarización con el problema tal como lo propone De Guzmán (2007) que es identificar las acciones encaminadas a entender y conocer los elementos de la situación presentada y así poder pasar a la búsqueda de estrategias para hallar la solución adecuada sea suma o resta, solamente escribió el nombre y el total de dulces, pero se evidencia que no reconoce una estrategia efectiva que le permita encontrar las respuestas a cada situación.

Al revisar la respuesta de E3: se encontró que dio las respuestas correctas de acuerdo a la cantidad de letras que tenía en el nombre (*9 bolsas amarillas, 1 bolsa roja y otras nueve para 919*). Si bien se logró observar que expone la distribución de los dulces de acuerdo a lo solicitado en las instrucciones de la situación, no se evidenció un planteamiento que demostrara la familiarización de la situación problema sino que empezó a resolver de manera directa pero no escribió ninguna operación (suma y resta) para poder contestar a la

secuencia de preguntas que surgen a partir de la situación general; es decir, que el estudiante no logró saber cómo combinar los datos del problema con el conocimiento que debía aplicar para contestar acertadamente a cada situación. En este sentido, se hace necesario implementar las categorías que propone De Guzmán para la resolución de problemas.

De igual manera en los demás estudiantes se presentaron dificultades para contestar correctamente lo que se solicitó en la situación problema, no se evidenció una revisión de los datos por parte de los estudiantes, como tampoco hubo claridad en los procesos realizados; lo que originó que no se llegara a la solución correcta, por lo cual se evidenció que los escolares no implementaron el proceso de planeación que propone Tamayo (2007) que implica identificar el objetivo del aprendizaje, si bien hicieron uso de unos conocimientos previos, no hay evidencia de que hayan seleccionado la estrategia adecuada de acuerdo a la estructura aditiva que se requería para aplicarlas a la solución de la situación.

Es de resaltar que ante la pregunta ¿Cuántas bolsas amarillas y cuántas bolsas rojas debían llenar de acuerdo a la cantidad de letras que contiene el nombre y por qué? Se obtuvieron las siguientes respuestas:

**E1:** Manifiesta que “para empacar los dulces 2. Una amarilla y una roja, ante esa respuesta se evidencia que no hay exposición de la resolución del problema, no se indica cuál fue el proceso de planeación que plantea Tamayo, tampoco hay un planteamiento que demuestre que E1 hizo revisión del proceso y sacó consecuencias, como plantea Bruno (1999), es decir, se infiere que los estudiantes no realizan ningún proceso más allá de resolver la situación problema a través de la ejercitación, dejando a un lado los procesos de resolución de problemas y la necesidad de implementar las habilidades de regulación metacognitiva.

De igual manera se cita la respuesta dada por E4, en la cual expone que se necesita “18 bolsas amarillas y 1 bolsa roja.” Lo que permitió evidenciar que no hay implementación

de una planificación para prever una estrategia efectiva y en consecuencia no hay monitoreo o seguimiento, es por ello que no se observa los datos y los algoritmos utilizados que les permitiera contestar de manera correcta a la pregunta que surgió de la situación y que refleja que no hubo comprensión de la situación planteada.

En ese orden de ideas, se hizo necesario traer el planteamiento de Almeida y Almeida (2017) quienes manifiestan que “la comprensión del problema garantiza el conocimiento exacto de sus elementos, la identificación de la información facilitada por el mismo y establecer qué se debe obtener” (p.50). Al no haber comprensión de la problemática por parte de los escolares, es que no se pudo observar una secuencia lógica de lo expuesto y en consecuencia la respuesta dada no era acertada, que a la vez permite identificar que los estudiantes no hacen proceso de monitoreo como lo plantea Tamayo (2007), es decir, no había cómo hacer seguir un plan trazado ya que tampoco lo hubo.

Referente a la pregunta ¿Cuántos dulces te quedaron como recompensa por cumplir la misión “loquillos al rescate? Se encuentra una gran contradicción entre **E1** quien responde que “*quedaron 100 dulces*” y **E5** quien dice que “*quedaron 919 dulces.*” Es indudable, que al no existir un proceso de monitoreo por parte de los estudiantes, no hay un sentido en lo que escriben, puesto que al no poder verificar y autoevaluar lo que expusieron en un comienzo a partir de las instrucciones dadas, entonces no existe ninguna posibilidad de conectar la información del problema con el conocimiento matemático y poder contestar correctamente. De la misma manera, **E3** expresa que “*quedaron 3*”, pero no especifica la forma de obtener ese resultado, lo que indica que no hay claridad de la estrategia que planteó al inicio del problema, que le permitiera ratificar y verificar los resultados a las preguntas que se vienen planteando. Es decir, que los procesos metacognitivos de planificación, monitoreo y evaluación que propone Tamayo (2007) no son evidentes por parte de los estudiantes en la solución del problema.

En virtud a lo anterior, con base al problema propuesto a los estudiantes y de acuerdo a sus respuestas se evidenció que presentan dificultad para reflexionar sobre su conocimiento

explicativo en la solución del mismo, y tampoco hay uso de las habilidades de regulación metacognitiva. Igualmente, los estudiantes poseen limitaciones en el manejo de los algoritmos de la suma y la resta para aplicarlos a la solución de situaciones que se relacionan con las estructuras aditivas. De esta manera, se reconoció la necesidad de seguir promoviendo en las aulas procesos de formación en los cuales los estudiantes encuentren oportunidades para favorecer el desarrollo del conocimiento y su proceso de regulación metacognitiva. Cobrando fuerza lo propuesto por Tamayo, De Guzmán y Bruno.

## **9.2 MOMENTO DOS (DESUBICACIÓN)**

El momento dos se realizó con 4 sesiones de clase que permitieron repasar y apropiarse los conceptos matemáticos de las estructuras aditivas (dimensión contextual, dimensión abstracta y dimensión de la representación) propuestos por Bruno (1999); se realizaron actividades de manera sincrónica ejercicios del contexto para que comprendieran el proceso del algoritmo y las de las estructuras aditivas donde se trabajó los pasos para la solución de problemas matemáticos (familiarizarse con el problema, búsqueda de estrategias, llevar adelante un plan y revisión del proceso) propuestos por Miguel de Guzmán (2007) Se plantearon ejemplos de cómo se debían aplicar las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación) propuestos por Tamayo (2007),. Por consiguiente, se hicieron ejercicios de modelación para que los estudiantes ejercitaran los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas haciendo uso de las habilidades de regulación metacognitiva.

Es de resaltar que, para lograr ese aprendizaje, se desarrollaron las actividades de conceptualización y modelación de las estructuras aditivas a través de vídeos en los que se explicaba cada una de las partes y los pasos para resolver cada estructura.

Luego de que los estudiantes desarrollaron ejercicios de modelación involucrando las categorías a estudiar se presentó la actividad número 2 donde se articularon preguntas que llevaban a los estudiantes a que involucran las habilidades de regulación metacognitivas y

los pasos para la resolución de problemas donde comenzaban a dar cuenta de la necesidad de hacer una familiarización del problema, búsqueda de diversas estrategias e implementación de las mismas como lo plantea De Guzmán (2007) para lograr la resolución del problema matemático.

Posteriormente, se presentaron actividades que llevaron a los estudiantes al uso correcto del algoritmo de la suma y la resta con tres dígitos de números naturales. Actividad que se complementó con una proyección de diapositivas en la que se expuso el paso a paso para el uso de la heurística de Miguel de Guzmán en la resolución de problemas que involucran estructuras aditivas entre números naturales, con el fin de articular las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas que es lo que propone Tamayo (2007).

Con las actividades planteadas se logró hacer realimentación oportuna a cada paso realizado por los estudiantes, permitiendo así una mayor comprensión de lo que es familiarizarse con el problema, la búsqueda de las estrategias e implementación de las mismas y la revisión del proceso para sacar consecuencia tal como lo plantea De Guzmán. Es de resaltar que, en ese acompañamiento a los educandos también se les hacía la apropiación de los pasos de las actividades de regulación metacognitiva (Planeación, monitoreo y evaluación como lo plantea Tamayo (2007)

De igual manera se desarrollaron actividades de refuerzo en dos modalidades, a través de la virtualidad donde se envió un link para los estudiantes que tenían conectividad y se envió guías con los pantallazos del paso a paso para los estudiantes que trabajaron con guías de aprendizaje.

Es importante resaltar que en la tercera sesión se trabajó una actividad denominada “Los astronautas en acción”, en la que se planteaba preguntas a los estudiantes de tal manera que pudieran resolver dando respuestas al cómo y por qué de las acciones que realizaban para la resolución del problema y el desarrollo de las habilidades metacognitivas, actividad que se

complementó con ejercicios de práctica para reforzar y/o fortalecer el aprendizaje propuesto.

Para empezar a identificar el nivel de apropiación de los aprendizajes adquiridos, se propuso una situación contextualizada de una granja conformada por varios animales (vacas, caballos, cerdos y otros), en esa actividad se dejó trabajar de manera independiente a los estudiantes para que fueran demostrando los avances del aprendizaje esperado. En la situación problema se dio la información pertinente al número de vacas de la granja y promedio de producción de leche según las características de los semovientes y se formularon preguntas cuyas respuestas exigían dar a conocer el procedimiento empleado para la resolución del problema y se les explicó el paso a paso de lo que se debía realizar ya fuera siguiendo los planteamientos de Tamayo o De Guzmán o siguiendo los dos.

Después de leído y comprendida la situación problema donde se expresó que las vacas blancas producían en promedio 12 litros de leche cada una y las vacas negras 9 litros de leche cada una, se interrogó sobre ¿Cuántas vacas y de qué características se necesitan para producir 57 litros de leche?

Considerando que, en la fase de planeación, el estudiante debe leer comprensivamente para entender el enunciado del problema, ya que ello le permitirá tener una idea clara y determinar los datos para hallar la respuesta correcta, se esperó que relacionaran la habilidad de regulación metacognitiva de planeación y se le formularon las siguientes preguntas:

¿Qué te pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? ¿Qué te piden encontrar? ¿Qué datos conoces?

Las respuestas más llamativas fueron:

*E5: Me piden la cantidad de vacas blancas y negras que juntas produzcan 57 litros de leche, los datos importantes es la producción de leche de cada vaca, me piden encontrar*

*el número de vacas necesarias para producir 57 litros de leche, conozco que las vacas negras producen 9 litros de leche y las blancas producen 12 litros cada una.*

*E4: Me piden averiguar el número de vacas necesarias para producir 57 litros de leche, conozco que hay vacas que producen 9 litros y otras que producen 12 litros.*

*E6: Conozco que hay vacas que producen 9 litros de leche y hay vacas que producen 12 litros de leche, Me piden sumar los litros de leche de las vacas hasta llegar a 57 litros.*

Las respuestas obtenidas evidencian que hay un avance significativo en la apropiación de los pasos necesarios para la resolución de problemas desde las habilidades de regulación metacognitiva en el campo de la planeación.

Una vez verificado que los estudiantes habían logrado un proceso de familiarización con el problema y realizado una realimentación en aquellos que aún presentaban dificultad para comprender lo que debían realizar, se dio inicio a la segunda fase que fue la búsqueda de estrategias que permitieran resolver el problema, actividad relacionada con la habilidad de regulación metacognitiva de monitoreo que desarrollan los estudiantes al momento de organizar la información y preguntarse ¿Cómo puedo resolver la situación? ¿De qué otra manera puedo resolverla? ¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema? ¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema y ¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿por qué?

Las respuestas obtenidas frente al proceso de monitoreo reflejó lo siguiente:

*E1: Para resolver el ejercicio debo sumar la producción de la leche de cada una de las vacas hasta llegar a la cantidad que me han pedido. También puedo hacer dibujos de cada vaca y al frente colocar la cantidad de leche que da cada una y seguir así hasta dibujar todas las vacas que necesito.*

*E5: Sumo la leche de todas las vacas blancas y luego sumo la leche de las vacas negras y voy revisando hasta llegar a los 57 litros de leche que debo vender.*

Los planteamientos realizados por los estudiantes fueron muy similares, variaban un poco en la forma de expresión de cada uno de ellos, pero conservando la línea en la que se demuestra comprensión de la aplicabilidad de los procesos de regulación de las habilidades metacognitivas en la resolución de los problemas con estructuras aditivas, evidenciándose un logro más en el aprendizaje de los escolares.

Es importante clarificar que dentro del planteamiento de De Guzmán, se considera un proceso adicional que es la implementación de las estrategias seleccionadas y que en el planteamiento de Tamayo se define como monitoreo y es el que permite regresar a la fase de planeación cuantas veces sea necesario hasta encontrar la estrategia más pertinente para resolver la situación problema.

Con relación al proceso de revisión y/o evaluación se hace necesario invitar al estudiante a que haga reflexión sobre el proceso implementado y determinar la eficacia del mismo, esta fase relacionada con la habilidad de regulación metacognitiva de evaluación, es decir, realizar las revisiones de las operaciones desarrolladas y verificar el resultado de las mismas, para ello se propuso los siguientes interrogantes para resolver al final del ejercicio: ¿Has conseguido encontrar la solución del problema? ¿Por qué? Justifica tu respuesta. ¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema? Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Cuál? ¿Has encontrado algún error en el proceso realizado? ¿Qué error encontraste? ¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error? ¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?

Las respuestas obtenidas fueron las siguientes entre otras:

*E5: Sí encontré la respuesta al problema ya que pude darme cuenta que necesito cuatro vacas blancas que dan 48 litros de leche y una vaca negra que da 9 litros para poder sumar los 57 litros que era el problema que había que resolver.*

*E6: Si logré desarrollar el ejercicio después de hacer muchas sumas para poder llegar a los 57 litros, ya que si sumaba solamente la leche de las vacas blancas no me daba el resultado que pedían y lo mismo pasaba si sumaba solamente la leche de las vacas negras, entonces tuve que sumar de ambas vacas y así fue que encontré el resultado que fueron 5 vacas negras y una vaca blanca.*

Se evidencia de acuerdo a las respuestas que el proceso de revisión y evaluación de las operaciones realizadas por los estudiantes les permitió encontrar la respuesta solicitada en el planteamiento del problema, los mismos estudiantes reconocen que es un poco más complicado hacer resolver un problema con estructuras aditivas que hacer ejercitación de sumas y restas como hacían antes, que los ponen a pensar y encontraron importancia en la familiarización del problema o fase de planeación.

La realización oportuna de realimentación a cada uno de los estudiantes para aclarar las dudas presentes en el momento de realizar la implementación de las estrategias de resolución de problemas, permitió que los estudiantes comprendieran durante la práctica lo que se había explicado en las anteriores actividades, demostrando que lo planteado por De Guzmán y Tamayo si son estrategias que permiten la resolución de problemas matemáticos y el desarrollar las habilidades de regulación metacognitiva.

Es decir, que las habilidades de regulación de los niños en cuanto a planificación y monitoreo les permitió comprender la información, organizarla y poner en juego el conocimiento matemático para contestar acertadamente a la pregunta. También se trae a colación el planteamiento expuesto por Bruno (1999) en el que expresa que “las estructuras aditivas forman parte del aprendizaje numérico y se adquieren a lo largo de la escolaridad ... y la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal permita comprensión de situaciones de la vida cotidiana. (p.13); en ese sentido tomó valor la actividad propuesta con la granja ya que todos los estudiantes hacen parte de un contexto rural, lo que les permitió trabajar de manera significativa e iniciar un nuevo proceso de aprendizaje que seguirá siendo reforzado a lo largo del proceso de escolarización.

En concordancia a Rico y Lupiáñez (2008), si un estudiante interpreta la información, identifica los elementos y conceptos matemáticos que se requieren para resolver el problema logra un nivel de conexión y reflexión en la solución de la situación problema. Efectivamente, se evidencia que todos los estudiantes han logrado avances significativos que les permitieron, no solamente encontrar la respuesta a la solución problema, sino a identificar sus propios errores o aciertos y desaciertos en la ejecución de la estrategia seleccionada y con ello aplicar los procesos de planeación, monitoreo y evaluación.

Se expresa que los estudiantes han logrado un avance significativo si se considera el momento de la ubicación con relación a que los procesos de regulación metacognitiva no eran tenidos en cuenta y en este momento de desubicación se puede exponer de manera puntual algunos de los aspectos como la comprensión y análisis de la situación planteada, siendo esta acción un punto de partida para encontrar la solución más pertinente:

Respecto a la *planeación*, los estudiantes lograron determinar la información pertinente de la situación problema que les permitió descubrir la operación a utilizar (suma o resta). Es decir, la estrategia en esta habilidad se enfocó en leer comprensivamente el problema como de registrar cada dato del mismo, tal como se evidenció en sus registros escritos. En este sentido, Schoenfeld (1992) citado por De Jesús (2020) expresa que las estrategias cognitivas o heurísticas involucran formas de representar y explorar los problemas con la intención de comprender los enunciados y plantear caminos de solución. (p. 11)

En cuanto al *monitoreo*, los escolares comprendieron que a través de una buena observación y lectura del problema identificaron la operación correcta a utilizar, aunque algunos expresaron tener dificultades para comprender inicialmente el problema, lograron corregir sus propias dificultades cognitivas y encontrar la solución correcta a cada situación. A lo que Galindo, Vesga y Huertas (2014) citado por Tamayo, Cadavid y Montoya (2019) exponen que en el monitoreo hay una supervisión que ejerce el sujeto del proceso de aprendizaje durante el desarrollo de tareas.

La evidencia de la actividad queda expresa en uno de los estudiantes quien manifestó que le toco hacer varias operaciones hasta lograr el resultado correcto, eso refleja que hubo comprensión del planteamiento y que se implementó varias estrategias como posible solución, situación que no se daba con anterioridad a la implementación de la propuesta de investigación y que hoy permite evidenciar un mejor proceso de enseñar las matemáticas.

Respecto a la evaluación, los escolares después de haber solucionado cada situación reflexionaron sobre lo realizado y pudieron evaluar sus propios registros al considerar en que fallaron y en lo que deben mejorar para solucionar futuras situaciones problemas. Estas fueron algunas de sus manifestaciones: *E1: “No entendía si era una suma en la pregunta 1, pero el profesor me dijo que leyera otra vez y saqué los datos y supe lo que debía hacer”*

*Y E3: “Me tocó borrar varias veces, pero al volver a leer y escribir bien los datos supe que encontrar.”* Lo expresado por los escolares coincide con los anteriores autores, en que en la evaluación hay análisis por parte del sujeto, de la efectividad de las estrategias implementadas. Es decir, los escolares reconocieron que el haber analizado la situación fue un punto importante para conectar el conocimiento necesario en la solución de cada pregunta. Así mismo, el verificar y corregir cada proceso ya elaborado permitió ver que la motivación y la disposición por querer presentar un proceso coherente y correcto fue un aspecto importante para mostrar que sí habían mejorado en comparación a las actividades resueltas del momento de ubicación.

### **9.3 MOMENTO TRES (REENFOQUE)**

#### **Instrumento final**

Para este momento se propuso una situación similar a la que se presentó en el momento de ubicación. En esta situación se solicita a los niños que dependiendo de la cantidad de letras que tenga su nombre deben completar dos tipos de bolsas, una de color amarillo y otra de color roja. Por tanto, se les pide que deben leer de manera atenta las instrucciones dadas

para relacionar los datos de la situación con la operación a aplicar, sea suma y/o resta que les permita lograr contestar de manera correcta a cada pregunta.

A la pregunta: ¿Cómo resolverías esta situación si fueras un loquillo? En los registros escritos, se puede inferir que los escolares lograron comprender la situación problema con facilidad, determinando los datos de mayor relevancia del problema como de las operaciones a utilizar en la solución correcta del mismo. Cada estudiante ejecutó su planeación para llegar a la solución del problema. Como se observa en el registro de E1: “*Datos: Son 1000 dulces y mi nombre Valery son 6 letras. Escribo cada letra con 10 dulces. Sumo  $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 60$ .  $1000 - 60 = 940$ ” y E3: “*a los Datos: Debo quitar 1000 dulces. Escribo Breiner 10 dulces para cada letra.  $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 70$ . Ahora resto  $1000 - 70 = 930$ ”, ellos escribieron los datos y a la vez fueron realizando la operación pertinente. En cambio, E4 registró primero todos los datos y al final realizó las operaciones de suma y resta: ...” *Solo una bolsa roja: 20 dulces. Debo hacer una suma:  $880 + 20 = 900$ . Hago una resta:  $910 - 900 = 10$ . Me sobran 10 dulces*”. Siendo ambas acciones correctas para los escolares. Lo anterior da cuenta de un conocimiento metacognitivo, que acorde a Tamayo (2006) el conocimiento metacognitivo se refiere a la comprensión que tienen las personas sobre sus propios procesos cognitivos. Es decir, se refiere al progreso que mostraron los escolares desde el momento de ubicación hasta este momento de reenfoque, pues durante las prácticas realizadas en el momento de desubicación lograron reconocer el propósito del problema, familiarizarse y hacer una adecuada planeación de lo que debían realizar la implementación de la estrategia más adecuada y entender que conocimiento aplicar para la solución del mismo.**

En este sentido, en comparación al momento de ubicación, los escolares demostraron que hacer una lectura comprensiva les permite familiarizarse con la situación problema, comprender lo que deben desarrollar y a partir de allí empezar a realizar una planeación de las actividades que debe desarrollar entre ellas identificar el objetivo del aprendizaje que se

desea alcanzar, a la vez, identificar con qué conocimientos previos cuenta para el desarrollo del problema y seleccionar la estrategias a implementar.

Se evidenció que hubo un proceso de planeación ya que analizaron e identificaron cuál es el problema que deben resolver, identificaron los datos más relevantes para resolver la situación y con ello buscar y seleccionar el procedimiento más adecuado para llegar a la respuesta correcta. Este hallazgo es importante ya que permitió visualizar la relación que existe entre las estrategias de identificación de la pregunta generadora y su respuesta.

Respecto a las preguntas que iban emergiendo de la situación, también se puede evidenciar el avance que alcanzaron los estudiantes en cada una de sus respuestas. Por ejemplo, a la pregunta ¿Cuántas bolsas rojas y cuántas bolsas amarillas lograste llenar?

*E1* responde: “Cada bolsa amarilla caben 80 dulces y 20 para las rojas. Sumo  $80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 = 880$ . Se llenan 11 amarillas. En las rojas son 3 porque  $20 + 20 + 20 = 60$ .” y *E2* contesta: “Son bolsas amarillas 11 y 3 rojas. 80 para amarillas y 20 para rojas:  $80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 80 = 880$  y  $20 + 20 + 20 = 60$ .” Puede verse que los escolares al desarrollar la planificación para prever una estrategia al resolver la situación, lograron determinar los datos y los algoritmos a utilizar que les permitió contestar de manera correcta a la pregunta que surgió de la situación. En concordancia con Almeida y Almeida (2017), indican que “la comprensión del problema garantiza el conocimiento exacto de sus elementos, la identificación de la información facilitada por el mismo y establecer qué se debe obtener” (p.50). En ese sentido, se evidencia que los escolares identificaron la información oportuna del problema y escribieron la operación que les permitiera responder adecuadamente a la pregunta.

De la misma manera, frente a la pregunta ¿Cuántos dulces te quedaron como recompensa por cumplir la misión “loquillos al rescate”? *E1* responde: “Entonces no me sobra ningún dulce porque entre las bolsas amarillas y rojas da 940 dulces y con los dulces de mi

*nombre da 1000*”y *E4* escribe: “*Debo hacer una suma:  $880 + 20 = 900$ . Hago una resta:  $910 - 900 = 10$ . Me sobran 10 dulces.*” Se observa en sus respuestas que hay claridad en saber si obtuvieron alguna ganancia de dulces por haber cumplido con la misión. En concordancia a Rico y Lupiáñez (2008), si un estudiante interpreta la información, identifica los elementos y conceptos matemáticos que se requieren para resolver el problema logra un nivel de conexión y reflexión en la solución de la situación problema. Por ejemplo, *E1* expresa que no le sobra ningún dulce y explican el por qué no ganó, esto deja ver que el estudiante reconoce con detalle esa razón al sustentar a través de la suma la totalidad de los dulces. En cambio, *E4* sustenta que si ganó o le sobraron dulces al hacer la diferencia entre lo que le sobró después de escribir su nombre y el total de dulces que empacaron en las bolsas.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que desde el momento de desubicación hasta el de reenfoque, la planeación como primer proceso que se lleva a cabo al resolver el problema, permitió que los escolares plantearan una serie de pasos a través de los cuales lograron solucionar la situación problema. En primer lugar, realizaron la lectura comprensiva del problema, después de entenderlo e identificar las preguntas, los escolares procedieron a extraer los datos del problema y finalmente hacer uso de los algoritmos de la suma y la resta para contestar correctamente a cada pregunta. De esta manera sobresalen algunas de estas acciones: leer varias veces el problema, encerrar o delinear datos importantes, organizar los datos e identificar las operaciones a utilizar. Es decir, entre más estrategias cognitivas tenga el educando mejor puede ser su proceso de planeación. En este sentido, Schoenfeld (1992) citado por De Jesús (2020), expone que las estrategias cognitivas o heurísticas involucran formas de representar y explorar los problemas con la intención de comprender los enunciados y plantear caminos de solución.

Respecto al monitoreo, permitió a los estudiantes reflexionar si lo que estaban haciendo estaba bien, verificar que los algoritmos de la suma y la resta estuvieron bien aplicados, leyeron nuevamente el problema y replantearon alguna estrategia de cálculo. Así los expusieron *E3* y *E4* respectivamente: “*Leí dos veces, pero señalé los datos para tenerlos en*

*cuenta.*”, “Solo borré lo que me dio en la última resta porque estaba haciéndola mal y la corregí.” De acuerdo a Sanz (2010) citado por De Jesús (2020), el monitoreo “consiste en la realización de la actividad y en el control que se ejerce sobre cada uno de los aspectos implicados en su desarrollo y sobre los posibles factores que pueden incidir en la concentración y distribución de los recursos” (p.12). Sin duda alguna, esto se evidenció durante la solución del problema puesto que los escolares determinaron a través de las diferentes marcas (rayar o encerrar datos e información pertinente) que hicieron sobre los datos la información fundamental de la situación, como también el volver a leer fue una forma de verificar la comprensión de la situación y el corregir el resultado de alguna operación fueron las acciones de mayor control para llegar al resultado correcto.

En cuanto a la evaluación, permitió a los educandos saber si se cumplió el objetivo propuesto en la actividad, también identificaron algunas dificultades durante el proceso de solución como de evaluar la efectividad de las estrategias usadas.

Por ejemplo, **E3** manifiesta: “*Mi profe me dijo que sacara bien los datos y eso hice. Por eso me quedaron bien las sumas y restas.*” y **E5** expresa: “*Antes no sabía cómo solucionar un problema. Hoy me fue bien porque hice un buen plan al sacar los datos y supe que operación hacer.*” Como se observa en lo manifestado por los escolares, evaluar sus estrategias es importante para la valoración de sus propias acciones. Esto conllevó a que todos con satisfacción expresaran con seguridad que lo que hicieron estuvo de forma correcta a pesar de las dificultades que encontraron inicialmente para resolver el problema, particularmente cuando se enfrentaron a esta situación, pero en el momento de ubicación.

#### **9.4 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA**

Al finalizar las actividades de la unidad didáctica se realizó una entrevista semiestructurada a tres (3) estudiantes participantes en el estudio, quienes se presentaron el día indicado para la actividad ya que el cuarto estudiante no pudo asistir. En la entrevista se les indagó acerca de la efectividad de las actividades enfocadas hacia la resolución de problemas, la forma

como lograron superar los bloqueos que presentaban al inicio de las actividades y la aplicación de las habilidades de regulación metacognitivas de planeación, monitoreo y evaluación que utilizaron al resolver los problemas relacionados con las estructuras aditivas. Entre las principales respuestas podemos encontrar que los estudiantes, antes de la aplicación de la unidad didáctica, no empleaban las habilidades de regulación metacognitiva planteadas por Tamayo (2006), ni los pasos de la heurísticos De Guzmán (2007), tal como se indica a continuación:

***E1:** El estudiante argumenta que antes de trabajar en la unidad didáctica no empleaba estrategias para el desarrollo de los problemas matemáticos, por ello manifiesta que en la primera actividad diagnóstica no le fue bien en las respuestas, **E2:** El estudiante dice que no empleaba actividades de planeación, ni estrategias para responder problemas matemáticos y **E4:** El estudiante manifiesta que ante un problema matemático no hacía ninguna planeación, que siempre empezaba a resolver de manera directa y resolvía como podía.*

Con las anteriores respuestas sobre el empleo de habilidades para resolver problemas matemáticos antes de la intervención didáctica se evidenció que los estudiantes superaron las dificultades encontradas en los primeros momentos, por lo que se adquirió mayor confianza al abordar los problemas propuestos, además realizaron un proceso de lectura comprensiva que les permitió analizar y reflexionar acerca de los pasos que debían plantear para escoger un camino de solución que garantizara el éxito de la tarea propuesta.

La segunda pregunta de la entrevista semiestructurada se enfocó a indagar si habían logrado desarrollar las actividades planteadas y las respuestas que más llamaron la atención fueron:

***E1:** manifiesta que para dar respuesta es muy importante tener una lectura, luego familiarizarse con el problema para así poder entenderlo.*

***E4:** El estudiante argumenta que hay que tener el plan, después ejecutarlo y mirar bien como queda la respuesta para que no nos valla a quedar mal.*

*E5: El estudiante manifestó que apropiarse del proceso le permitió seguir el paso a paso de todas las actividades necesarias para resolver el problema planteado, que la planeación le permitió identificar lo que debe resolver, luego hacer seguimiento y finalmente evaluar el proceso realizado.*

Con las respuestas dadas a la anterior pregunta, los estudiantes dan cuenta de las habilidades de regulación metacognitiva propuestas por Tamayo (2007), el proceso de monitoreo hace referencia a la posibilidad que se tiene en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, realizar auto-evaluaciones del aprendizaje para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas, y la evaluación es considerada como la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el estudiante, se valora los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.

Posteriormente, con la tercera pregunta de la entrevista semiestructurada se indaga a los estudiantes para determinar si consideran importante realizar planeación o familiarización para resolver un problema y se obtuvieron las siguientes respuestas:

*E2: el estudiante responde que si es importante ya que le ayudó a comprender mejor lo que debía resolver y que actividades debía desarrollar para poder hallar la respuesta.*

*E3: El estudiante manifestó que es importante aprender a hacer un plan y luego llevarlo a cabo para no cometer errores.*

*E6: El estudiante expresó que si es importante ya que al hacer un plan y desarrollarlo paso a paso le permitirá no cometer muchos errores y encontrar la respuesta a los problemas propuestos.*

Vale la pena resaltar que las respuestas dadas por los estudiantes permiten inferir que si hubo apropiación de los pasos que se debe desarrollar para fortalecer las habilidades de regulación de la metacognición para resolver problemas aditivos o cualquier otro problema matemático.

En la pregunta 4 de la entrevista semiestructurada se indagó sobre la importancia de hacer monitoreo o búsqueda de estrategias para resolver un problema matemático, se obtuvo los siguientes resultados:

*E1: Él manifiesta que es muy importante el monitoreo y la búsqueda de estrategias ya que le permite encontrar la operación que le va ayudar a llegar a la respuesta.*

*E2: El estudiante dice que si es importante el monitoreo, pues le permite encontrar la estrategia o suma que debe hacer para llegar a la respuesta del problema matemático.*

*E3: Él, expresa que hacer monitoreo lo entiende como ir verificando que lo que está haciendo le quede bien, como cuando hace una suma y luego hace una resta para comprobar que está bien hecha.*

*Evidenciar ese aprendizaje expresado por los estudiantes, es la recompensa al trabajo bien realizado, ello implica que se logró lo propuesto en la unidad didáctica y que lo planteado por De Guzmán (2007) y Tamayo (2007) si es viable para implementar en cualquier grado escolar y da buenos resultados.*

Con relación a la última pregunta en la que se indaga si es importante evaluar o revisar el proceso empleado para hallar la respuesta, los estudiantes de tercer grado expresaron lo siguiente:

*E1: El estudiante dice que es importante revisar y hacer una evaluación del proceso para verificar que la respuesta sea exacta (correcta)*

*E2: el estudiante dice que si es importante hacer una revisión para verificar que no haya cometido errores y que le pueda quedar mal algún procedimiento.*

*E3: El estudiante manifiesta que si es importante y retoma que en el ejemplo anterior de verificar si una operación (suma o resta) quedo bien hecha, que eso le permite evaluar antes de presentar al profesor para sacar buena nota.*

Si bien, con la última respuesta se puede inferir que los estudiantes todavía tienen la concepción de hacer las actividades propuestas por obtener una nota más que por aprender, se deja claro, que si les quedó entendido y apropiado el proceso para fortalecer las habilidades de regulación metacognitiva. Ellos plantean que las estrategias empleadas para la solución de problemas les ayudó porque pudieron hacer una reflexión, leer bien el texto, identificar los elementos o conceptos expuestos en el problema matemático y familiarizarse con él, hacen la planeación para examinar la estrategia a emplear y también se dan cuenta de la información que les brinda el problema para dar la respuesta, además revisar para comprobar que le haya quedado bien la respuesta.

De acuerdo a las respuestas brindadas por los estudiantes se sustenta los aportes de Miguel de Guzmán para que el estudiante replantee sus respuestas, así como sus resultados y adquiera destrezas como la capacidad autónoma de resolver sus propias situaciones problemas, permitiéndole satisfacción al encontrar las facilidades de la solución tanto que se torna en un juego para él y se convierta en un aprendizaje significativo.

## 10 CONCLUSIONES

- Al aplicar el instrumento inicial, se verificó que los estudiantes presentan dificultades a la hora de resolver problemas que involucran estructuras aditivas, ya que las respuestas dadas por ellos evidenciaron que no emplearon habilidades de regulación metacognitiva al igual que no se emplearon elementos de la heurística. Esta situación los llevó a buscar fuentes adicionales para responder los interrogantes planteados.
- Al determinar los procesos de desarrollo de habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), los estudiantes tuvieron la posibilidad de realizar diferentes ejercicios en la solución de las situaciones problemas planteados, pudieron comprender y modificar los métodos de solución, realizar auto-evaluaciones de lo aprendido para verificar, organizar y revisar las estrategias seguidas, y tomar decisiones que permitieran dar respuestas acertadas a los problemas propuestos.
- Al involucrar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) permitió que los estudiantes generaran cambios a la hora de diseñar un plan que le facilitara resolver de manera acertada los procesos de representación e interpretación de las estructuras aditivas; evaluando y rectificando la efectividad de las estrategias empleadas para solucionar problemas.
- La ejecución de Unidades Didácticas en las que corresponde la solución de situaciones problema con las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), permitió en los aprendices procesos de aprendizaje más conscientes y reflexivos de los procedimientos que realizan; también les permite verificar las estrategias ideadas, operaciones que resuelven, evaluando los resultados obtenidos

## 11 RECOMENDACIONES

Se recomienda a los próximos investigadores desarrollar estudios que permitan mejorar las habilidades de regulación metacognitivas (Planeación, monitoreo y evaluación), favoreciendo en los estudiantes procesos más reflexivos, con capacidad de análisis, toma de decisiones revisión en cada una de las estrategias realizadas a la hora de resolver las actividades planteadas, contribuyendo a mejorar las capacidades cognitivas y la evolución en los aprendizajes, a la hora de resolver situaciones problema con estructuras aditivas, en la I. E. R San Judas Tadeo.

Se recomienda implementar las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación) en todas las áreas del conocimiento para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que dichas habilidades permiten la reflexión y toma de decisiones que contribuyen a mejorar las capacidades cognitivas y con ello la apropiación de los aprendizajes.

Por último, se recomienda trabajar de manera articulada las habilidades de regulación metacognitiva y el dominio matemático que le permita al estudiante involucrar las habilidades de regulación metacognitivas en la resolución de problemas con estructuras aditivas, de tal manera que aplique la planeación, monitoreo y evaluación favoreciendo el aprendizaje.

## 12 REFERENCIAS

- Almeida , B., & Almeida, J. (2017). Comprender antes de resolver. *Atenas*, vol. 3, núm. 39, 48-63. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149004/html/>
- Acedo, S. d. (2010). Competencias cognitivas en Educación Superior. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 487-489. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4559364>
- Arias, M. (2019). La regulación metacognitiva en la resolución de problemas de volumen de sólidos, (Proyecto de grado para optar el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias). *Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia*. .
- Blanco, L., & Cárdenas, J. (2015). *La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria*. Cáceres (España): Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones. Obtenido de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/174225>
- Boscán , M., & Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios Vol. 10, No. 2*, 7-19. Obtenido de Escenarios Vol. 10, No. 2, Julio-Diciembre: <file:///D:/Users/Usuario%20TKN/Downloads/Dialnet-MetodologiaBasadaEnElMetodoHeuristicoDePolyaParaEl-4496526.pdf>
- Brown, A. (1987). Metacognición, control ejecutivo, autorregulación y otros mecanismos más misteriosos. En F.E Weinert y R.H Kluwe, (Eds.) *Metacognición, motivación y comprensión* . *Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.*, (pp. 65-116).
- Bruno. (1999). Estructuras aditivas. *Universidad de La Laguna*. Obtenido de <http://www.matedu.cinvestav.mx/~maestriaedu/docs/asig2/confere1.pdf>

Colorado, D., Cisneros, I., & Orozco, S. (2018). *Resolución de problemas con estructuras aditivas de cambio y comparación: una propuesta para la utilización de la regulación metacognitiva con estudiantes del grado primero (tesis de Maestría)*.

Obtenido de Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia.:

<https://1library.co/document/q2mjklpy-resolucion-problemas-estructuras-comparacion-utilizacion-regulacion-metacognitiva-estudiantes.html>

De Guzmán, M. (2007). Y la matemática. . *Revista Iberoamericana de Educación, No.43,*, 19-58. Obtenido de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.pdf>

Fandiño, D. (2018). *Fandiño, D. A. (2018). Planeación, monitoreo y evaluación como estrategias metacognitivas vinculadas en la resolución de problemas auténticos con números decimales (Tesis de Maestría en educación)*. Obtenido de Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia:

<https://1library.co/document/q5w5193q-planeacion-monitoreo-evaluacion-estrategias-metacognitivas-vinculadas-resolucion-autenticos.html>

Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *educación y educadores, volumen 11, no. 2*, 191-210. Obtenido de

<https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/740/822>

Lara, E., & Quintero, M. (2016). *Efecto de la enseñanza a través de la resolución de problemas, en el uso de los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes. (Trabajo de investigación para optar al título de Magíster en Educación)*. Obtenido de Universidad del Norte:

<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7615/eivis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, C. (8 de mayo de 2012). *Resolución de problemas de estructura aditiva con estudiantes de segundo grado de educación primaria (tesis de Maestría)*. Obtenido

de Universidad Pedagógica Nacional. México, D.F.:

<http://200.23.113.59:8080/handle123456789/429>.

Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismo Vol 8 (1)*, 1-34.

Obtenido de [https://nanopdf.com/download/metodos-de-investigacion-cualitativa\\_pdf](https://nanopdf.com/download/metodos-de-investigacion-cualitativa_pdf)

Ministerio de Educación Nacional . (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas*.

*Serie Lineamientos curriculares*. Obtenido de

[https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-89869.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-89869.html?_noredirect=1).

Ministerio de Educacion Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias*. Bogota:

Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de

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

Morales. (2010). Tipo de Estudio o Tipo de Investigación . Obtenido de

<http://www.mistareas.com.ve/Tipo-de-estudio-tipo-de-investigacion.htm>

Osses , S., & Jaramillo, S. (2008). Metacognición: Un Camino para Aprender A Aprender.

*Estudios Pedagógicos. XXXIV (1):*, 187-197. Obtenido de

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000100011)

[07052008000100011](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000100011)

Oviedo, L., & Matiz, E. (16 de mayo de 2018). *Implicaciones que tiene la incorporación de*

*las habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas (tesis de Maestría)*. Obtenido de Universidad Autónoma de Manizales, Manizales,

Colombia:

[https://repositorio.autonoma.edu.co/bitstream/11182/994/1/Implicaciones\\_incorporaci%C3%B3n\\_regulaci%C3%B3n\\_metacognitiva\\_resoluci%C3%B3n\\_problemas\\_estructuras\\_aditivas\\_grado\\_segundo.pdf](https://repositorio.autonoma.edu.co/bitstream/11182/994/1/Implicaciones_incorporaci%C3%B3n_regulaci%C3%B3n_metacognitiva_resoluci%C3%B3n_problemas_estructuras_aditivas_grado_segundo.pdf)

- Rico , L., & Lupiáñez, J. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular Alianza Editorial. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2680577&pid=S1665-5826201400020000200026&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2680577&pid=S1665-5826201400020000200026&lng=es)
- Sánchez, G., & Valcárcel, M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 11(1), 33-44. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/artic>
- Sanmartí, N. (1998). La Evaluación de los aprendizajes. La evaluación Institucional. Obtenido de <http://www.xtec.cat/~ilopez15/materials/ambitpedagogic/avaluacio/evaluaciondelosaprendizajes.pdf>
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.). *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370. Obtenido de [http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Schoenfeld\\_MathThinking.pdf](http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Schoenfeld_MathThinking.pdf)
- Tamayo, Ó. (2006). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura*, 275-306. Obtenido de <https://issuu.com/amboom/docs/namef64874>
- Tamayo, Ó. (2007). Tamayo, O.E. (2007). La reflexión metacognitiva en el aprendizaje de conceptos científicos. *Novedades educativas. Número 192/193*, 102-112.
- Tamayo , Ó., Cadavid , V., & Montoya, D. (2019). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana de Educación*, 117-141.

- Tamayo, O., Zona, R., & Loaiza, Y. (2015). . El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133. Obtenido de [http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11\(2\)\\_6.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana11(2)_6.pdf)
- Tesouro, M. (2005). La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar. *Educar, Universidad Autónoma de Barcelona, España. Vol. 35*, 135-144. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3421/342130824013.pdf>
- Zemelman, H. (2008). Los docentes protagonistas en el proceso de educacion. Mexico. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=bdhPq6pj84A&t=2282s>



**REPUBLICA DE COLOMBIA**



**SECRETARIA DE EDUCACION DEL CAQUETA**

**MUNICIPIO DE EL DONCELLO**

**INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JUDAS TADEO**

**DANE: 283247000731**

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 *Habilidades de Regulación Metacognitiva en la Resolución de Problemas: un Camino para el Aprendizaje de Estructuras Aditivas en Estudiantes de tercer 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 2 Unidad didáctica (Momento Ubicación-Desubicación y reenfoque)

**EL ARTE DE CONTAR Y APRENDER**

JULIÁN ALBERTO MENDOZA ORTIZ

DEIVIS GABRIEL GARCÍA BEETHAR

ALBA ENY BURBANO HEREDIA

PRESENTADO A:

MAG. SANDRA MARÍA QUINTERO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

CURSO DE DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS Y CIENCIAS NATURALES Y  
MATEMÁTICAS

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

2021

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas es de los temas más criticados y reflexionados en la vida escolar, a través de los años, sigue siendo una de las problemáticas más importantes en la vida de los estudiantes, en lo que se refiere a la construcción o aprendizaje de un concepto matemático. Un caso particular es, por ejemplo, cuando el docente desea que el estudiante elabore o construya el concepto de estructura aditiva, es decir, por medio de una suma o resta, poder dar solución a una situación problema.

El modelo de enseñanza tradicional es un privilegio que le permite a los docentes ser constructores de conocimientos, haciendo uso de todas las capacidades cognitivas y didácticas que le sean posibles, para poder ser un transmisor de conocimientos con una aplicación mecánica de algoritmos siendo esta última, una de las mayores causales de desmotivación y poco interés por el aprendizaje de las matemáticas. Razón, por la que se diseña la presente unidad didáctica, con el fin de brindar a los estudiantes una nueva herramienta para solucionar problemas de matemáticas.

Epistemológicamente hablando, esta Unidad Didáctica lo que busca es rescatar el valor empírico que tiene el aprendizaje y la construcción del pensamiento matemático en la escuela y al mismo tiempo, invitar, motivar a los docentes de matemáticas a garantizar espacios lúdicos que favorezcan una mayor autonomía de los estudiantes y se emocionen por el conocimiento.

Con esta unidad se fomenta la participación y el trabajo en equipo, la capacidad de expresión y la comunicación. Al mismo tiempo las actividades están centradas en los estudiantes y la construcción de su conocimiento, permitiendo que el docente sea visto por ellos como un amigo, guía facilitador y orientador del proceso de enseñanza, generando en los estudiantes una actitud favorable e interés hacia las matemáticas.

## JUSTIFICACIÓN.

La educación del niño está orientada al desarrollo integral y para ello se pretende que desde la educación primaria se planteen procesos que permitan originar nuevas formas de aprendizaje, como el fortalecimiento de las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) que ayude a mejorar en los estudiantes los procesos para resolver situaciones problemas.

Osse y Jaramillo (2008) plantean que, para lograr los objetivos de aprender a aprender y aprender a pensar, en los últimos años se ha revelado la formación de los educandos y la adquisición oportuna de estrategias cognitivas, en las que destacan algunas orientadas al autoaprendizaje y el desarrollo de habilidades metacognitivas (p.188).

Actualmente según Blanco, Cárdenas y Caballero (2015), el uso de la resolución de problemas dentro de las clases de matemáticas ha aumentado significativamente; a pesar de ello, aún existen dificultades al momento de desarrollar a cabalidad este aprendizaje, puesto que se les ha enseñado a los alumnos a ejecutar algunos conceptos de forma mecánica, y al momento de usarlos para la resolución de un problema no saben cómo aplicarlos (p.87). Así como también se ha dejado para después o sin mayor relevancia la aplicación o uso de los denominados conceptos previos que permiten el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), lo cual facilita el aprendizaje de estructuras aditivas muy necesarias para afrontar cualquier problemática que se le pueda presentar al estudiante en la escuela o fuera de ella.

Por tal razón, se puede inferir que es de gran importancia y de extrema necesidad darle un nuevo enfoque al aprendizaje de las matemáticas, de tal forma que esta sea menos memorísticas y más reflexiva, se le dé mayor énfasis en fortalecer y desarrollar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación), que fortalezcan la aplicación de los conocimientos adquiridos a cualquier situación, dando una solución adecuada y convincente a la situación dada; lo que facilita que el estudiante logre una eficaz resolución de problemas matemáticos gracias a las competencias que potencian

este proceso; en otras palabras, el aprendizaje de las matemáticas debe permitir a los estudiantes reflexionar sobre su propio quehacer y cómo éste puede aplicarse en la realidad y en cualquier problemática que obstaculice su aprendizaje, lo que busca cambiar un pensamiento erróneo de que la matemática debe ser memorización y aplicación de reglas.

Por esto, la presente Unidad Didáctica, es importante dentro del campo de la didáctica y las matemáticas, porque tienen en cuenta como escenario principal, los cinco procesos generales de la actividad matemática. En lo que respecta a la didáctica de las ciencias, se tratan asuntos de vital importancia, al igual que cuestionamientos relacionados con la enseñanza y aprendizaje: metacognición y operaciones aditivas. Autores como Doménech (2004), afirman que “se encuentra una cierta independencia entre la capacidad intelectual y la cognitiva, relacionado con la inteligencia de los estudiantes” (p.24). Lo anterior, establece la relación entre las matemáticas y las capacidades de los estudiantes, vista como una facilidad de los cerebros para conseguir nuevas conexiones neuronales y comprender los nuevos conocimientos adquiridos. Con el estudio anterior, se puede expresar que la capacidad metacognitiva puede compensar la baja intelectualidad para aportar información relevante sobre un problema y el contexto de las operaciones aditivas propias de las matemáticas.

## MARCO TEÓRICO

Estructuras Aditivas: Bruno (1999), señala que:

Las estructuras aditivas forman parte de los aprendizajes numéricos que se adquieren a lo largo de la escolaridad obligatoria y se deben estudiar o analizar desde el contexto, de modo que la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal permita la comprensión de situaciones de la vida cotidiana.

Por ejemplo para Rico, Castro y Castro (1995), la suma y la resta siempre están expresadas de manera abstracta, aunque el enunciado del problema corresponde a lo contextual. Este carácter contextual o concreto de los problemas de adición y sustracción es lo que hace válido que los estudiantes utilicen, para su resolución estrategias como la elaboración de un modelo con dedos u objetos, secuencias de recuento, datos numéricos recordados, etc. Se trata propiamente de estrategias que los estudiantes utilizan para resolver los problemas que se les presentan en su diario vivir (como se citó en Colorado, Cisneros y Orozco, 2018, p. 33).

Teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior las estructuras aditivas son muy importantes para el desarrollo cognitivo del estudiante, este proceso parte desde temprana edad en el momento que el niño comienza con el conteo y la agrupación de elementos y a pesar que requiere de desarrollo mentales para apropiarse, es importante que involucre estas habilidades con operaciones con estructuras aditivas desde la significación para aplicar en contexto, es aquí donde es importante la resolución de problemas para ir comprendiendo de una manera práctica su entorno.

Por lo cual resolver operaciones que involucran estructuras aditivas como lo son la adición y la sustracción parece algo sencillo cuando solamente se involucran a través de los algoritmos, al menos eso piensan las personas que manejan esa habilidad, pero para llegar allí han tenido que pasar por diferentes procesos cognitivos y si realmente se quiere que estas parte de la matemática sea de mayor valor e involucre un grado de complejidad más

amplio se deben plantear los problemas matemáticos que involucren situaciones del contexto.

### **TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.**

La unidad didáctica se implementará durante 4 semanas, cinco horas semanales. Las semanas serán distribuidas así:

-  Momento de ubicación: Una semana
-  Momento de Desubicación: dos semanas.
- Momento de Reenfoque: una semana.

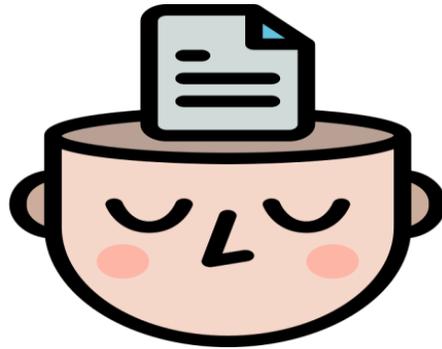
### **CONTEXTUALIZACIÓN.**

En las actuales circunstancias de aprendizaje en casa a causa de la pandemia del COVID 19, que generó un aislamiento preventivo, razón por la cual los estudiantes no pueden asistir de manera presencial a las clases, se ha diseñado la presente Unidad Didáctica para promover el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los 8 estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo del municipio de El Doncello Caquetá.

Son estudiantes cuyas edades oscilan entre los 8 y los 11 años, activos, que poco han trabajado con unidades didácticas diferentes a la estructura que presenta las cartillas de Escuela Nueva.

La unidad didáctica se ha diseñado para desarrollarse en veinte (20) sesiones de clase de 60 minutos, las cuales se orientarán en bloque de clase en las que se considera posible orientar a los estudiantes hacia el cómo fortalecer la metacognición.

Para el desarrollo de la unidad, el docente debe considerar el otorgar el tiempo necesario a los estudiantes para que realicen el proceso de reflexión que se requiere y es preciso que los estudiantes tengan buenas bases en las operaciones básicas de sumar y restar, para que pueda facilitar la aprehensión y el fortalecimiento de las habilidades metacognitivas para trabajar las estructuras aditivas.



#### **RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.**

Tabla 2. Momentos de la Unidad Didáctica

MOMENTO	OBJETIVO	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO
Ubicación	Identificar las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas con estructuras aditivas, y la aplicación de las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación)	1: instrumento de exploración: “Loquillos al rescate”	Establecer las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas con estructuras aditivas y si en este proceso aplica las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación)	Se realizará la aplicación de un instrumento de exploración a través del texto “loquillos al rescate” acompañado de preguntas que podrán resolverse con la lectura y en la que se pretende indagar y observar sobre el procedimiento que utilizan los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de problemas con estructuras aditivas y si en este proceso, el estudiante aplica las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) para solucionar un problema. Con el fin de implementar estrategias que conlleven al fortalecimiento de las habilidades de regulación metacognitiva.	5 horas

Desubicación	<p>Desarrollar habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) al momento de resolver problemas matemáticos involucrando la heurística de Miguel de Guzmán.</p> <p>Reconocer las características de la suma y la resta.</p> <p>Identificar los pasos básicos necesarios para resolver problemas matemáticos.</p>	<p>“Astronautas en acción”</p> <p>1.conceptualización.</p> <p>2. Heurística o pasos para resolver un problema matemático.</p> <p>3. El rugby (fútbol de mano).</p> <p>4. Sumando y calculando.</p> <p>5. Reforcemos nuestros.</p> <p>6. Revisemos nuestros aprendizajes.</p> <p>-Acertijo heurístico -La granja de Juan -La escalera aditiva.</p>	<p>Resolver problemas que conlleve al fortalecimiento en los estudiantes de las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación) al momento de resolver problemas con estructuras aditivas</p>	<p>Se presentará la conceptualización de la adición y la sustracción con sus respectivas características, luego se enuncia los pasos que se deben llevar para resolver un problema y se dará un ejemplo para que el estudiante tenga mayor apropiación.</p> <p>En actividades de práctica y ejercitación se desarrollarán seis actividades con las cuales se fortalece las habilidades metacognitivas.</p>	10 horas
--------------	---	---	---	--	----------

Reenfoque	Resolver problemas que involucran operaciones de suma y resta del contexto, donde el estudiante demuestre lo que aprendió.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La huerta de tomate de Juan.</li> <li>2. un loquillo en el tour</li> </ol>	Realizar problemas con estructuras aditivas que involucren el contexto.	<p>Para la etapa de reenfoque se destinaron dos sesiones, en la primera, titulada “La huerta de Juan” se hace un acercamiento al estudiante hacia la prueba de salida, una actividad diseñada para que el estudiante de respuestas a preguntas que conducen a fortalecer la habilidad de metacognición.</p> <p>Posteriormente se aplica una prueba de salida, la cual consta a una variación que se le hace a la prueba inicial, con el fin de poder determinar los cambios logrados en la forma de resolver problemas aplicando la heurística de Miguel de Guzmán y las estrategias de regulación metacognitiva.</p> <p>La prueba se entregará a todos los estudiantes y se indaga sobre la efectividad hacia la resolución de problemas, la forma como lograron superar sus bloqueos que presentaban al inicio de las actividades y la aplicación de las estrategias metacognitivas de planeación, monitoreo y evaluación que utilizaron al resolver los problemas planteados. Se hace realimentación oportuna ante cada una de las actividades propuestas y desarrolladas por los estudiantes.</p>	5 horas
-----------	--	--	---	---	---------

### Información importante antes de iniciar el desarrollo de la Unidad Didáctica

Es importante antes de iniciar con el desarrollo de las actividades de la presente unidad didáctica, aclarar que por situación de la pandemia Coronavirus que se está desarrollando a nivel mundial, se han establecido estrategias para continuar con todas las actividades laborales, educativas, personas, entre otras, por tal razón la Institución Educativa Rural San Judas Tadeo, está realizando sus actividades laborales a través de la elaboración de guías

que son entregadas a los estudiantes, con el objetivo de garantizar el cumplimiento del calendario académico a través de actividades a desarrollar desde casa. Teniendo en cuenta lo anterior, este primer instrumento se realizará a través de una guía, donde los estudiantes tendrán la posibilidad de desarrollar cada una de las situaciones planteadas, luego se realizará encuentros presenciales cumpliendo todos los protocolos de bioseguridad, debido a que la Institución está ubicada en Zona Rural y la conectividad es insuficiente para desarrollar este encuentro de manera virtual, en estos encuentros tendremos la posibilidad de leer, analizar y socializar cada una de las situaciones problemas teniendo en cuenta las preguntas planteadas, se direccionará cada una de las preguntas a los estudiantes brindándoles la oportunidad de que ellos participen y entraremos entre todos, después de escuchar varias respuestas a formalizar de alguna manera el resultado.



# Capítulo

## Ubicación 1

Objetivo

Identificar las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas con estructuras aditivas, y la aplicación de las habilidades de regulación metacognitivas (planeación, monitoreo y evaluación)

### **Actividad**

La primera actividad de la unidad didáctica consiste en el desarrollo de un instrumento diagnóstico el cual permitirá identificar si los estudiantes desarrollan habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas con estructuras aditivas. Para el desarrollo de la presente actividad, el docente entregará a cada estudiante una guía, donde encontrará la lectura: “loquillos al rescate”, en ella el estudiante encontrará una pequeña aventura para salvar el mundo de una terrible enfermedad, recuperando los dulces con fórmula secreta creados por unos científicos y robados por un lobo hambriento y malo. El estudiante deberá seguir las instrucciones dadas por el docente, realizará la lectura de forma individual, lo cual le permitirá resolver en forma escrita, clara y ordenada cada una de las preguntas planteadas, mostrando todos los procedimientos o pasos que empleó para llegar a la respuesta dada.

### **Materiales para desarrollar la actividad**

Para el desarrollo de la presente actividad de ubicación, el estudiante necesitará:

- el texto “loquillos al rescate”

- su cuaderno

- lápiz

- borrador

Y sobre todo mucha imaginación ¡atrévete a la aventura! Lee atentamente la siguiente historia:

### **Duración de la actividad**

La primera actividad de la unidad didáctica, tiene un tiempo estimado de duración de 5 horas, distribuidas en una semana.

# LOQUILLOS AL RESCATE



Queridos amigos:



Es hora de empezar la diversión, para ello preparen sus bicis, que disfrazados de PAW PATROL iniciaremos un viaje muy loco. Juntos estaremos en una misión muy interesante donde evitaremos que los niños salgan a la calle y se infecten de una terrible enfermedad.

Un grupo de científicos muy buenos amigos de los niños, desarrollaron una fórmula secreta contenida en dulces para poder salvarlos, pero estos han caído en manos de un lobo hambriento muy malo, razón por la cual los niños dueños de esta cartilla tendrán que recuperarlos y entregarlos en el laboratorio donde están los científicos. Cada niño integrante de la patrulla “loquitos al rescate” deberá quitarle al lobo 919 dulces y distribuirlos en bolsas rojas y amarillas, para ello debes seguir paso a paso las instrucciones de los científicos y salvar el mundo. ¿Cuántas bolsas entre rojas y amarillas entregarás? Debes hacer esta misión en secreto. SHHH!

Mi querido loquillo, debes prepararte de la siguiente manera, para la entrega de los deliciosos dulces con la fórmula secreta:

Queridos amigos:



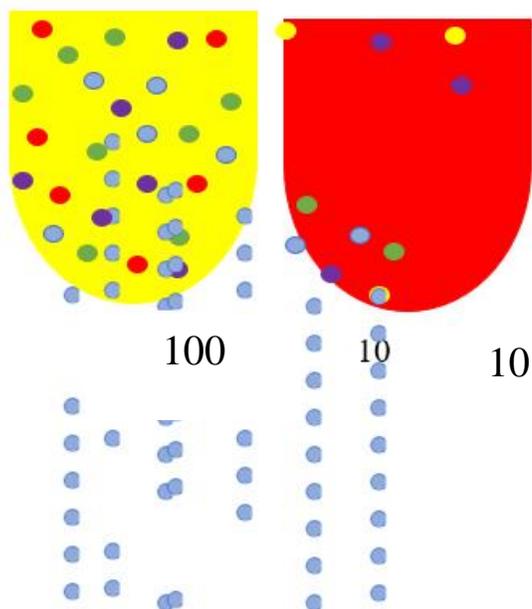
Es hora de empezar la diversión, para ello preparen sus bicis, que disfrazados de PAW PATROL iniciaremos un viaje muy loco. Juntos estaremos en una misión muy interesante donde evitaremos que los niños salgan a la calle y se infecten de una terrible enfermedad.

Un grupo de científicos muy buenos amigos de los niños, desarrollaron una fórmula secreta contenida en dulces para poder salvarlos, pero estos han caído en manos de un lobo hambriento muy malo, razón por la cual los niños dueños de esta cartilla tendrán que recuperarlos y entregarlos en el laboratorio donde están los científicos. Cada niño integrante de la patrulla “loquitos al rescate” deberá quitarle al lobo 919 dulces y distribuirlos en bolsas rojas y amarillas, para ello debes seguir paso a paso las instrucciones de los científicos y salvar el mundo. ¿Cuántas bolsas entre rojas y amarillas entregarás? Debes hacer esta misión en secreto. SHHH!

**Mi querido loquillo, debes prepararte de la siguiente manera, para la entrega de los deliciosos dulces con la fórmula secreta:**

Prepararte de la siguiente manera, para la entrega de los deliciosos dulces con la fórmula secreta:

- 👍 Cuando los dulces sean recuperados, cada loquillo al rescate, debe marcar su morral con su nombre. Se autoriza a cada loquillo al rescate, utilizar 8 dulces para escribir cada letra de su nombre en el morral.
- 👍 Cada loquillo al rescate antes de entregar los dulces recuperados, deben empacarlos en bolsas amarillas y rojas, en las bolsas amarillas deben empacar 100 dulces y en las bolsas rojas deben empacar 10 dulces. Las bolsas deberán ser guardadas en el morral para ser entregadas al laboratorio.
- 👍 Junto a los dulces de la formula secreta deben entregar al portero del laboratorio , el dato cuantas bolsas amarillas y cuantas bolsas rojas fueron empacadas, los dulces sobrantes se concederan como pago por el cumplimiento de tan grande misión.
- 👍 Resuelve cada una de las situaciones planteadas y escribe en tu cuaderno todos los procedimientos que empleas.



Querido estudiante, teniendo en cuenta la lectura anterior, dibuja, escribe o manifiesta de la manera que consideres, en el siguiente recuadro la idea previa que tengas de ¿Cómo resolverías esta situación si fueras un loquillo?

**Ahora querido “loquillo” debes dar respuesta a los siguientes interrogantes, no olvides que debes tener en cuenta los datos aportados en la lectura “loquillos al rescate”:**

¿Recuerdas cuántos dulces debe entregar cada loquillo al laboratorio de los científicos? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

A. ¿Cuántos dulces utilizaste para escribir tu nombre en el morral botiquín? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B. ¿Cuántos dulces quedaron del total de recuperados despues de escribir tu nombre en el morral botiquín?

\_\_\_\_\_

C. ¿Cuántas bolsas rojas y cuántas bolsas amarillas lograste llenar?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

D. ¿Cuántos dulces te quedaron como recompensa por cumplir la misión “loquillos al rescate”? \_\_\_\_\_

E. ¿Crees que con la información relacionada en el texto “loquillos al rescate” puedes resolver las preguntas anteriores?

Como ya cumpliste con la misión y fuiste todo un “loquillo al rescate” salvando al mundo, explica qué procedimiento tuviste en cuenta para hallar la solución. Puedes hacer uso del siguiente esquema si te parece más fácil.

ANÁLISIS	OPERACIÓN	RESPUESTA

Seguidamente, y después de realizar la lectura “loquillos al rescate” y de haber dado respuesta por parte de los estudiantes a cada uno de los interrogantes planteados, este junto al docente realizarán una mesa redonda, en la cual se tratarán los criterios; contenido en el recuadro siguiente, con el fin de identificar cuáles fueron las dificultades a las que se enfrentaron al resolver la situación problemática planteada.

Criterio	Si	No	¿Por qué?
¿Logré entender la situación problema?			
¿Comprendí qué actividades debía realizar para solucionar la situación problema?			

Una vez culminada la actividad dentro del tiempo de ejecución establecido, el docente realizará un análisis general de los aciertos y dificultades que presentaron los estudiantes con el fin de implementar estrategias dirigidas a estos mismos, que permitan implementar habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas con estructuras aditivas.

Realizando el análisis anterior, se pretende que el docente a través de las actividades desarrolladas por los estudiantes, conozca de primera mano las fortalezas y/o falencias que puedan existir en la resolución de problemas a través de situaciones problemáticas que involucren estructuras aditivas, y a su vez establecer si los estudiantes desarrollan habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la solución de la situación problemática planteada, con el fin de implementar tácticas que conlleven al fortalecimiento de las mismas.

En este sentido para las fases de Desubicación y Reenfoque se implementará la estructura de Miguel de Guzmán (1991) que les dará a los escolares una alternativa de cómo poder afrontar una situación problema de una manera más precisa y sencilla para la solución del mismo.



# Capitulo

## Desubicación 2

Objetivo

Desarrollar habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) al momento de resolver problemas matemáticos con estructuras aditivas, involucrando la heurística de Miguel de Guzmán.

### **Actividades**

# ASTRONAUTAS EN ACCIÓN



## HOLA AMIGOS:

Hoy nos vamos a explorar el universo:

Un grupo de astrólogos muy importante en el mundo necesita de niños muy pilosos, educados e inteligentes para organizar y recoger los meteoritos que van a caer sobre la tierra, para esto necesitan que recuerden los conceptos de suma y resta, por esto vamos a realizar las siguientes actividades:

En este momento de la unidad didáctica, se le presentará al estudiante el anterior aviso el cual pretende llamar su atención hacia el desarrollo de las actividades.

Las actividades planeadas para este momento de esta unidad didáctica se diseñaron teniendo en cuenta lo siguiente:

La primera actividad que se desarrollará permitirá a los estudiantes repasar y fortalecer el procedimiento para realizar operaciones con suma y resta de números enteros de 3 dígitos,

La segunda actividad de desarrollará a través de una proyección de diapositivas, el docente mostrará paso a paso el uso de la heurística de Miguel de Guzmán para la resolución de problemas donde se involucren estructuras aditivas (suma y resta) entre números enteros, con el fin de desarrollar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación).

Con la tercera actividad se pretende que los estudiantes practiquen la resolución de problemas, a través de las estructuras aditivas utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, e incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (Planeación, Monitoreo y evaluación), el estudiante deberá dar lectura a la carta del profesor “oka” y desarrollar las actividades que se derivan del mismo.

La cuarta actividad pretende propiciar una socialización virtual con el colectivo de estudiantes para resaltar las fortalezas obtenidas y plantear planes de apoyo si persisten posibles dificultades en cuanto a la resolución de problemas mediante estructuras aditivas, para el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva (Planeación, Monitoreo y evaluación)

### **Actividad 1 – repasando- sumando y restando**

El desarrollo de la presente actividad le permitirá al estudiante repasar y fortalecer el procedimiento para resolver problemas donde se involucre la suma y resta de números enteros de 3 dígitos, para ello el docente dejará un link, que conduce a un video explicativo mediante el cual podrá ver el proceso paso a paso, para el desarrollo del proceso mencionado con anterioridad.

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes recuerden el concepto de la suma y resta, resuelvan operaciones e identifiquen cada uno de los elementos que conforman estas operaciones

### **Materiales para desarrollar la actividad**

Para el desarrollo de la presente actividad de desubicación, el estudiante necesitará:

- el texto “loquillos al rescate”
  
- su cuaderno

- lápiz

- borrador

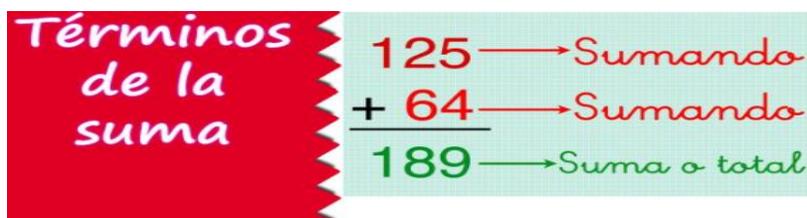
Y sobre todo mucha imaginación ¡atrévete a la aventura! Lee atentamente la siguiente historia:

### **Duración de la actividad.**

La primera actividad de la unidad didáctica, tiene un tiempo estimado de duración de 5 horas, distribuidas en una semana.

### **Repaso suma y resta**

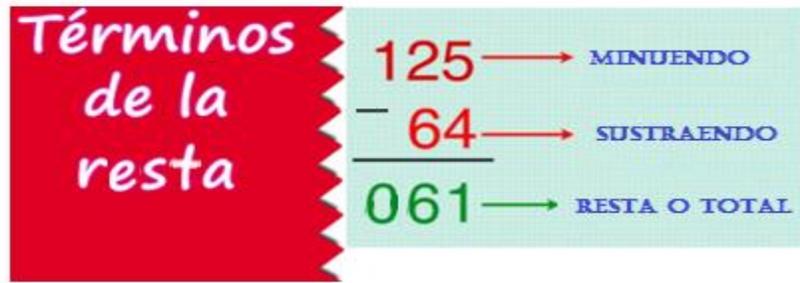
**SUMA:** En esta parte el docente debe recordar al estudiante que es una suma (La suma o adición es la operación matemática que resulta al reunir en una sola varias cantidades. Los números que se suman se llaman sumandos y el resultado suma o total. Para su notación se emplea entre los sumandos el signo + que se lee "más") mediante una imagen como ejemplo el docente debe mostrar las partes de la suma. Luego el estudiante debe escribir las partes de la suma en su cuaderno, las cuales se muestran a continuación:



El diagrama muestra una suma vertical con los términos etiquetados. A la izquierda, un recuadro rojo con el texto "Términos de la suma" tiene una línea de dientes que apunta a la operación. La operación misma está en un recuadro verde claro. El primer sumando es 125, etiquetado como "Sumando" en rojo. El segundo sumando es 64, también etiquetado como "Sumando" en rojo. El resultado es 189, etiquetado como "Suma o total" en verde.

$$\begin{array}{r} 125 \longrightarrow \text{Sumando} \\ + 64 \longrightarrow \text{Sumando} \\ \hline 189 \longrightarrow \text{Suma o total} \end{array}$$

**RESTA:** En esta parte el docente debe recordar al estudiante que es una RESTA (La resta o sustracción es la operación matemática que resulta cuando necesitamos quitar una cantidad de otra mayor, o calcular cuánto nos falta para alcanzar una cantidad.") Mediante una imagen como ejemplo el docente debe mostrar las partes de la resta. Luego el estudiante debe escribir las partes de la resta en su cuaderno, las cuales se muestran a continuación:



Después de que el docente ha culminado el anterior repaso de manera general, sobre los conceptos de suma y resta, los estudiantes deberán ampliar sus conocimientos a través de dos videos, “APRENDIENDO A SUMAR” y “APRENDIENDO A RESTAR” a los cuales ingresaran a través del siguiente link, deberán observar con mucha atención los videos que se proyecten:

**LINK VIDEO 1:** “aprendiendo a sumar” [https://youtu.be/oexd\\_Dfic\\_Q](https://youtu.be/oexd_Dfic_Q)

**LINK VIDEO 2:** “aprendiendo a restar”: <https://youtu.be/42vjqtG9E>

A continuación el docente explicará al estudiante paso a paso el ingreso al link del video:

**Paso 1:** el estudiante deberá copiar cada enlace para ingresar al navegador de google y ver cada uno de los vídeos. “



**LINK VIDEO 1:** “aprendiendo a sumar” [https://youtu.be/oexd\\_Dfic\\_Q](https://youtu.be/oexd_Dfic_Q)

**LINK VIDEO 2:** “aprendiendo a restar” <https://youtu.be/42vjqtG9E>

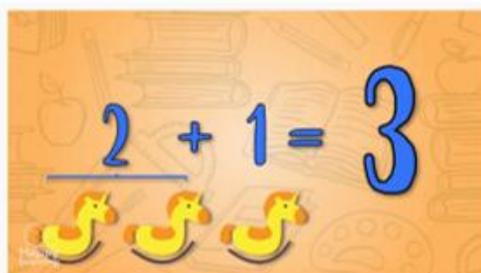
**Paso 2:** Después de haber copiado el enlace el estudiante se debe dirigir al navegador de Google y pegar allí el enlace para ingresar al canal de youtube donde se encuentra el vídeo que explicará detalladamente los pasos para resolver la suma y la resta



Paso 3: En este paso el estudiante ya procede a observar el video donde se le explica cómo resolver sumas y restas, con el fin de que recuerden el procedimiento para realizarlas, a continuación, dejaremos una secuencia de lo que contendrán los videos.

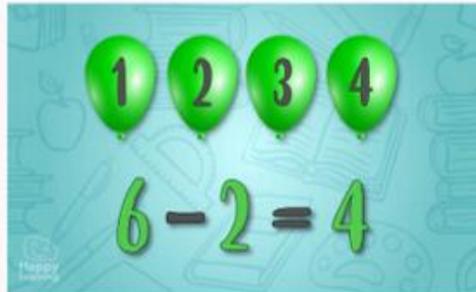
**Pildoritas de conocimiento:**  
 Los números tienen un valor que es determinado por la posición, este puede ser unidad, decena o centena.

### SUMA



Aprendiendo a sumar. La Suma | Videos Educativos para niños  
 1.831.940 visualizaciones 18.639 likes 2297 comentarios

### RESTA



Aprendiendo a restar La Resta | Videos Educativos para niños  
 2.934.740 visualizaciones 29.593 likes 4341 comentarios

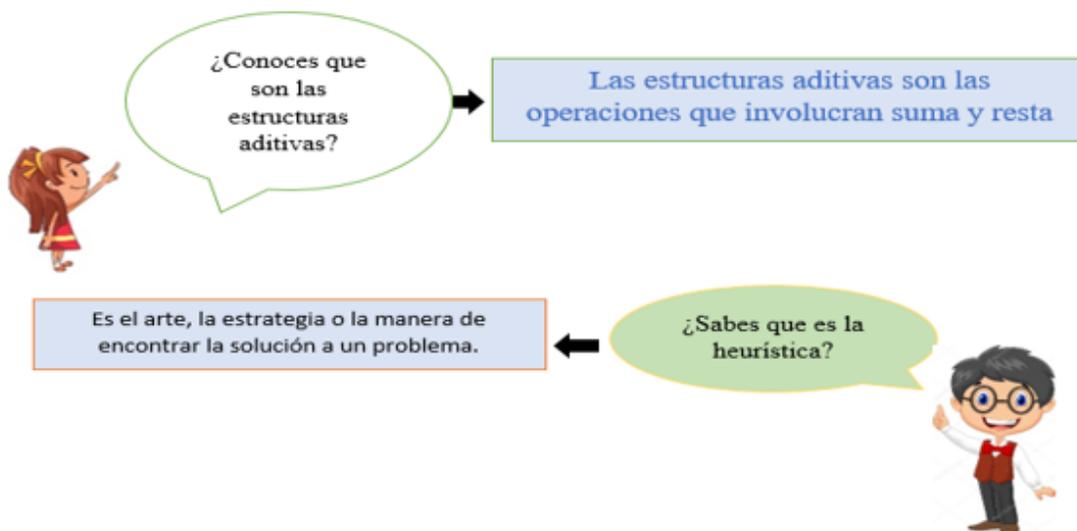
Aprendiendo a sumar. La Suma | Videos Educativos para niños  
1.821.940 visualizaciones 18.839 2297 COMPARTIR GUARDAR

Aprendiendo a restar La Resta | Videos Educativos para niños  
2.934.746 visualizaciones 29.593 4341 COMPARTIR GUARDAR

Aprendiendo a sumar. La Suma | Videos Educativos para niños  
1.821.940 visualizaciones 18.839 2297 COMPARTIR GUARDAR

Aprendiendo a restar La Resta | Videos Educativos para niños  
2.934.746 visualizaciones 29.593 4341 COMPARTIR GUARDAR

Los videos que los estudiantes visualizarán en sus casas, servirán de repaso para refrescar el conocimiento acerca de las operaciones de suma y resta, y una vez culmine el tiempo establecido para ello, a través de un encuentro presencial que se realizará, el docente explicará el concepto de estructuras aditivas y también sobre la heurística. Estos videos serán socializados en dicho encuentro, permitiéndoles a los estudiantes su participación para manifestar sus inquietudes o aportes sobre el tema tratado en los videos. A continuación, se reflejará una imagen donde se establecen los conceptos mencionados:



## Actividad 2 - heurística de guzmán y regulación de habilidades metacognitivas

Mediante la presente actividad se pretende que los estudiantes se familiaricen con la resolución de problemas, a través de las estructuras aditivas utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, e incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (Planeación, Monitoreo y evaluación). Lo cual se pretende realizar a través de la presentación por parte del docente de situaciones problemas, que involucren estructuras aditivas (suma y resta) en números enteros, el docente, mostrará paso a paso el uso de la heurística de Miguel de Guzmán y las habilidades de Regulación metacognitiva para resolver cada situación problema que involucra las operaciones de adición y sustracción entre números enteros.

El propósito de esta actividad, es que el estudiante reconozca el paso a paso que se debe emplear para desarrollar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) que faciliten la resolución de problemas con estructuras aditivas, para llevar a cabo la actividad el docente realizará una presentación en un encuentro presencial a través del uso de las TIC'S.

### Materiales para desarrollar la actividad

Para el desarrollo de la presente actividad de desubicación, el estudiante necesitará:

- el texto “loquillos al rescate”

- su cuaderno

- lápiz

- borrador

Y sobre todo mucha imaginación ¡atrévete a la aventura! Lee atentamente la siguiente historia:

### **Duración de la actividad**

La primera actividad de la unidad didáctica, tiene un tiempo estimado de duración de 5 horas, distribuidas en una semana.

#### **QUERIDOS AMIGOS**



Ahora hablemos un poco de los problemas matemáticos:

Como sabemos que son unos niños, responsables e inteligentes y dispuestos a todo, podemos hablar de unos pasos o secuencias que nos conducen a familiarizarnos un poco más con la resolución de problemas y desarrollar nuestras habilidades de regulación metacognitiva, para ello, se presentará una situación problema y se explicará mediante un ejemplo de una forma de resolverlos aplicando la heurística donde deben realizar un plan o estrategia para resolverlo, un seguimiento de cómo va la solución de la actividad y



A través de una proyección de diapositivas el docente, mostrará paso a paso el uso de la heurística de Miguel de Guzmán para la resolución de problemas donde se involucren estructuras aditivas (suma y resta) entre números enteros, con el fin de desarrollar las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación).

Esta proyección será presentada a los estudiantes en un encuentro presencial a realizar, permitiéndole a estos su participación en el momento que tengan inquietudes o aportes durante el desarrollo de la presentación o al finalizar ésta.

Aprovechando la participación directa de los estudiantes y después de la presentación que se proyectará en el encuentro, se hará la retroalimentación del tema abordado, recordando la importancia de cada una de las etapas de la Heurística de Miguel de Guzmán incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (Planeación, Monitoreo y evaluación) para solucionar situaciones problemas de manera satisfactoria

A continuación, el docente presenta en un ejemplo de una situación problema, a través de una proyección, con el fin de explicar a los estudiantes los pasos que se deben tener en cuenta para la aplicación de la heurística en la resolución de problemas a través de las estructuras aditivas con números enteros, para el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva, se presenta la información que se compartirá con los estudiantes en la

proyección:



El Arte de contar y aprender

**PROBLEMA N° 1**



En la escuela de la ciudad se desarrollará un evento para la celebración del día de niño, para esto el rector contrato a un cocinero especial, con la misión de preparar 227 de los más deliciosos bocadillos. Si el cocinero ha preparado 87 bocadillos de jamón y 100 bocadillos de queso, ¿cuántos bocadillos más debe preparar para cumplir con el pedido para la celebración?



El Arte de contar y aprender



**Paso 1: FAMILIARIZACIÓN CON EL PROBLEMA Y LA HABILIDAD DE PLANEACIÓN**

En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema, lo cual le permitirá obtener una idea clara, en el cual se determinará los datos y la relación entre ellos y a su vez la incógnita a encontrarse, esto se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de planeación que desarrollan los estudiantes al momento de leer y verificar la información que nos brinda la situación problema planteada.



El Arte de contar y aprender



**Información que nos brinda el problema**

- ¿Qué te pide el problema?
- ¿cuántos bocadillos más debe preparar el cocinero para cumplir con el pedido para la celebración?
- ¿Qué datos del enunciado son los más importantes?
- El cocinero debe preparar 227 croissants
- Ha preparado 87 croissants con bocadillo y 100 croissants con queso
- ¿Qué datos debes encontrar para resolver la situación problema?
- Cuantos croissants ha hecho hasta el momento: 100 con queso, 87 con bocadillo



**El Arte de contar y aprender**

**Paso 2: BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS Y HABILIDAD DE PLANEACIÓN**

Una vez que nos hemos familiarizado y entendido la situación problema planteada, iniciamos con la búsqueda de estrategias que permitan resolverlo; puede ser a través de una figura, un esquema, una situación problema similar, una lista de ideas, cualquier estrategia que logremos encontrar para llevar a cabo la solución del problema planteado, esto se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de planeación que desarrollan los estudiantes al momento de organizar la información y preguntarse: ¿Cómo puedo resolver la situación? ¿de qué otra manera puedo resolverla?



**El Arte de contar y aprender**

**Datos que nos brinda el problema**

- ¿Qué datos se necesitan para dar respuesta a la pregunta problema?
  - La cantidad de croissants que debe realizar el cocinero
  - La cantidad de croissants que ya ha realizado
- ¿Qué datos nos brinda el problema?
  - En este caso le solicita hacer 227 croissants, de los cuales ya ha hecho 100 con queso y 87 con bocadillo
- ¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada
  - Suma y resta: En este caso la primera acción es sumar la cantidad de croissants que ya ha hecho, luego se debe realizar una resta entre los croissants solicitados y los elaborados para saber cuántos hacen falta
- ¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar?
  - SI NO ¿por qué? Permite resolver más fácil la situación problema



**El Arte de contar y aprender**

**Paso 3: LLEVAR DELANTE LAS ESTRATEGIAS Y HABILIDAD DE MONITOREO**

En este fase se ejecutará y se podrá ir aplicando la estrategia o idea elegida en la última fase (búsqueda de la estrategia). Al ir en acción para la resolución de problema, es importante que se debe ir monitoreando el trabajo, es necesario actuar con flexibilidad, no necesariamente con una estrategia, es importante regresar al paso anterior, todas estas son acciones para determinar la estrategia que sea la más adecuada para el problema. Esta fase se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de monitoreo, es el sentido que debe tener cuidado en los pasos que debe seguir para verificar de manera correcta la solución del problema.



**El Arte de contar y aprender**

**Paso 1: ¿extraigo los datos que me da el problema y analizo la pregunta que debo responder? ¿por qué?**

- La cantidad de croissants que debe realizar el cocinero: 227
- La cantidad de croissants que ya ha realizado: 87+100

Porque esto me permite tener claridad del proceso que voy a seguir?

**Paso 2: Debo tener en cuenta las operaciones que debo realizar ¿por qué?**

- Adición (+)
- Substracción (-)

Porque teniendo claro las operaciones que voy a utilizar el procedimiento se va a facilitar



**El Arte de contar y aprender**

**Paso 3: ¿realizo como debe quedar la operación ¿por qué?**

Debe saber cuánto de la suma de los croissants preparados por el cocinero que son:  $87+100=187$

Luego analizar que se resuelve primero la suma y luego la resta, porque al hacer cuánto croissants le preparado en más fácil saber cuántos me hacen falta.

**Paso 4: realizo las operaciones.**

Declaro al final del último paso, la adición como una respuesta completa a la pregunta del problema

debería saber cuanto es la suma de los croissants que el cocinero si ha hecho:  $100+87=187$

Luego saber el total de los bocadillos que debe hacer que son: 227 y restar la cantidad de bocadillos que ya ha preparado que son 187 y hacer la resta:  $227-187=40$

**Respuesta:**  
Al cocinero aún le falta hacer 40 croissants para entregar el pedido total a la ordenación del día del día en la escuela



**El Arte de contar y aprender**

**Paso 4: REVISAR EL PROCESO Y HABILIDAD DE LA EVALUACIÓN**

Una vez concluida la selección adecuada al problema es necesario explorar el fondo del proceso seguido para la selección del método y así determinar situaciones que ayuden a la resolución de problemas posteriores. Esta fase se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de evaluación en el sentido que debemos evaluar las relaciones de las operaciones realizadas y verificar el resultado de las mismas.



La anterior información también se verá reflejada de manera escrita en la guía que se le presentará al estudiante, de la siguiente forma:

## Habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) y heurística de miguel de guzmán

A continuación, el docente presenta en un ejemplo una situación problema donde se le explica a los estudiantes los pasos que se deben tener en cuenta para la aplicación de la heurística en la resolución de problemas a través de estructuras aditivas para el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación).

### Problema 1

En la escuela de la ciudad se desarrollará un evento para la celebración del día de niño, para esto el rector contrato a un cocinero especial, con la misión de preparar 227 de los más deliciosos croissants. Si el cocinero ha preparado 87 croissants con bocadillo y 100 croissants con queso, ¿cuántos croissants más, debe preparar el cocinero para cumplir con el pedido para la celebración?



1. Familiarización con el problema: el estudiante debe leer el problema.
2. Búsquedas de estrategias: el estudiante debe planear como puede resolver.
3. Llevar adelante la estrategia: el estudiante debe buscar la forma como se debe resolver el problema, de qué forma va a encontrar la solución.
4. Revisión del proceso y sacar conclusiones: el estudiante debe revisar si la solución fue la correcta.

**HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN Y HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA**

PASOS	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN
<p align="center"><b>1</b></p> <p align="center"><b>FAMILIARIZACIÓN CON EL PROBLEMA Y LA HABILIDAD DE PLANEACIÓN</b></p>	<p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema, lo cual le permitirá obtener una idea clara, en el cual se determinará los datos y la relación entre ellos y a su vez la incógnita a encontrarse, esto se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de planeación que desarrollan los estudiantes al momento de leer y verificar la información que nos brinda la situación problema planteada.</p>	<p><b>- ¿Qué te pide el problema?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿cuántos croissants más debe preparar el cocinero para cumplir con el pedido para la celebración?</li> </ul> <p><b>¿Qué datos del enunciado son los más importantes?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cocinero debe preparar 227 croissants</li> <li>• Ha preparado 87 croissants con bocadillo y 100 croissants con queso</li> </ul> <p><b>¿Qué datos debes encontrar para resolver la situación problema?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantos croissants ha hecho hasta el momento: 100 con queso, 87 con bocadillo</li> </ul> <p>Es importante que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El niño debe leer bien el problema, y si es necesario volver a releerlo.</li> <li>- Es necesario que el estudiante comprenda la información que va a usar para resolver el problema y organizarla si lo que ve conveniente.</li> </ul>

<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;"><b>BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS Y HABILIDAD DE PLANEACIÓN</b></p>	<p>Una vez que nos hemos familiarizado y entendido la situación problema planteada, iniciamos con la búsqueda de estrategias que permitan resolverlo, puede ser a través de una figura, un esquema, una situación problema similar, una lluvia de ideas, cualquier estrategia que logremos encontrar para llevar a cabo la solución del problema planteado, esto se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de planeación que desarrollan los estudiantes al momento de organizar la información y preguntarse ¿Cómo puedo resolver la situación? ¿De qué otra manera puedo resolverla?</p>	<p><b>¿Qué datos se necesitan para dar respuesta a la pregunta problema?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La cantidad de croissants que debe realizar el cocinero</li> <li>• La cantidad de croissants que ya ha realizado</li> </ul> <p><b>¿Qué datos nos brinda el problema?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En este caso le solicita hacer 227 croissants, de los cuales ya ha hecho 100 con queso y 87 con bocadillo.</li> <li>• <b>¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada</b></li> <li>• Suma y resta: En este caso la primera acción es sumar la cantidad de croissants que ya ha hecho, luego se debe realizar una resta entre los croissants solicitados y los elaborados para saber cuántos hacen falta</li> </ul> <p><b>¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SI <u>  X  </u> NO <u>      </u> ¿por qué? Permite resolver más fácil la situación problema</li> </ul>
--	--	--

<p>3</p> <p>LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS Y HABILIDAD DE MONITOREO</p>	<p>En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia o idea escogida en la anterior fase (búsqueda de la estrategia) la cual se aplicará para la resolución de problema, en caso de que la idea seleccionada no satisfaga, es necesario actuar con flexibilidad no encapricharse con una estrategia, es indispensable regresar al paso anterior tantas veces sean necesarias hasta determinar la estrategia propia para la resolución del problema. Esta fase se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de monitoreo, en el sentido que debe tener claridad en los pasos que debe seguir para realizar de manera correcta la solución del problema.</p>	<p><b>Paso 1: ¿extraigo los datos que me da el problema y analizo la pregunta que debo responder? ¿Por qué?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La cantidad de croissants que debe realizar el cocinero: 227</li> <li>• La cantidad de croissants que ya ha realizado: 87+100</li> </ul> <p>Porque esto me permite tener claridad del proceso que voy a seguir</p> <p><b>Paso 2: Debo tener en cuenta las operaciones que debo realizar ¿por qué?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adición (+)</li> <li>• Sustracción (-)</li> </ul> <p>Porque teniendo claro las operaciones que voy a utilizar el procedimiento se va a facilitar</p> <p><b>Paso 3: establezco como debe quedar la operación ¿por qué?</b></p> <p>Debe saber cuánto da la suma de los croissants preparados por el cocinero que son:</p> <p>87+100= 187</p> <p>Luego analizo que se resuelve primero la suma y luego la resta, porque al indicar cuantos croissants ha preparado es más fácil saber cuántos me hacen falta.</p> <p><b>Paso 4: resuelvo las operaciones</b></p> <p>Escribir al final del último paso la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema,</p>
--	--	--

		<p>debemos saber cuánto es la suma de los croissants que el cocinero si ha hecho: <math>100 + 87 = 187</math></p> <p>Luego coger el total de los bocadillos que debe hacer que son: <math>227</math> y restar la cantidad de bocadillos que ya ha preparado que son <math>187</math> y hacer la resta</p> $227 - 187 = 40$ <p><b>Respuesta:</b></p> <p>Al cocinero aún le falta hacer <math>40</math> croissants para entregar el pedido total a la celebración del día del niño en la escuela</p> <p>Es importante reconocer los pasos que debe hacer para resolver el problema.</p> <p>Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comentar que hizo de primero.</li><li>- Que hizo de segundo.</li><li>- Reconocer qué operaciones son las que debe hacer para darle solución a la situación planteada.</li></ul>
--	--	---

<p>4</p> <p><b>REVISAR EL PROCESO Y HABILIDAD DE LA EVALUACIÓN</b></p>	<p>Una vez encontrada la solución adecuada a los problemas es necesario explorar al fondo del proceso seguido para la solución del mismo y así determinar situaciones que ayudarán a la resolución de problemas posteriores. Esta fase se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de evaluación en el sentido que debemos realizar las revisiones de las operaciones realizadas y verificar el resultado de las mismas</p>	<p>Revisar si tiene ordenado los datos necesarios.</p> <p>Verificar el resultado de la operación. Debemos revisar si las operaciones están bien, rectificar las operaciones.</p> <p>Comentar las dificultades encontradas mientras resolvía el problema. es importante reconocer cuales inconvenientes encontró para llegar a la respuesta o comentar sino pudo encontrarla y por qué cree que no la pudo encontrar, así como encontramos a continuación:</p> <p><b>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</b></p> <p>Si lo logre solucionar</p> <p><b>¿Por qué? Justifica tu respuesta:</b></p> <p>Porque pude comprender el problema y encontrar el objeto matemático requerido para la solución</p> <p>¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?</p> <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:</p> <p>NO</p> <p>SI TUVISTE PROBLEMA RESPONDE :</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p>
--	---	--

Una vez finalizada la actividad 2, el estudiante realizará la práctica de lo aprendido a través de la resolución de problemas con estructuras aditivas en números enteros, siguiendo la

heurística de Miguel de Guzmán con el fin de potencializar el desarrollo de las habilidades de regulación metacognitiva.

El estudiante ingresará al link:

<https://www.mundoprimary.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/problemas/pro->

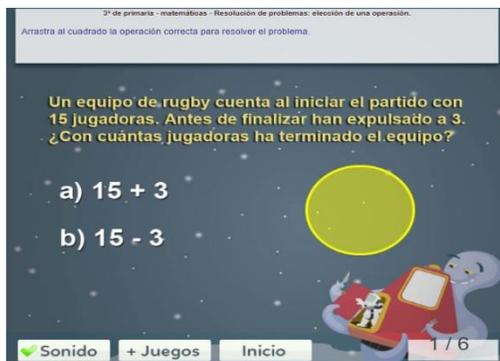
En donde encontrará un juego en línea recreativo de resolución de problemas para tercero de primaria “El rugby (fútbol de mano)”, el estudiante deberá grabar un video mientras desarrolla actividad, y enviárselo a su docente, con el fin de verificar la realización de ésta por parte del estudiante.

A continuación, el docente explicará al estudiante paso a paso el ingreso al juego a través del link anteriormente establecido para ello:

**PASO 1:** el estudiante deberá ingresar al link <https://www.mundoprimary.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/problemas/pro->, donde encontrará el juego en línea que desarrollará denominado “elección de una operación” “el rugby”, así como lo demuestra la siguiente imagen: (el juego a elegir es el que se encuentra dentro del recuadro rojo)



Paso 2: Después de ingresar al juego en línea, el estudiante, deberá leer la situación problema, escoger una de las respuestas y arrastrar hasta el círculo amarillo y así sucesivamente hasta completar las seis respuestas de los seis problemas que aparecen allí.



Paso 3: si el estudiante logra desarrollar con éxito las situaciones problemas allí planteadas, recibirá un trofeo virtual, así como se puede observar en la imagen siguiente:



Puedes jugar cuantas veces quieras ¡ANIMATE!

El docente indicará el paso a seguir si el estudiante no tienes acceso a Internet, para ello compartirá la actividad para que sea resuelta en el cuaderno por parte de los estudiantes, a continuación, se transcriben las situaciones problemas con opción de múltiples respuestas, los estudiantes deben escoger la respuesta que crean correcta de acuerdo a la información:

1. Un equipo de rugby (fútbol donde el balón se lanza con las manos en lugar de los pies) cuenta al iniciar el partido con 15 jugadores. Antes de finalizar han expulsado 3. ¿Con cuántos jugadores ha terminado el equipo?
  - a.  $15 + 3$
  - b.  $15 - 3$
  - c.  $15 \times 3$
2. Un equipo de rugby cuenta al iniciar el partido con 15 jugadores. Antes de finalizar han expulsado a 3. ¿Con cuántos jugadores ha terminado el equipo?
  - a. 18 jugadores.
  - b. 15 jugadores.
  - c. 12 jugadores.
  - d. 13 jugadores.
3. Un policía ha detenido en un año a 258 delincuentes. Al finalizar el año han quedado libres 53 delincuentes. ¿cuántos delincuentes siguen en prisión al final del año?
  - a.  $258 - 53$
  - b.  $258 + 53$
  - c.  $258 \times 53$
4. Un policía ha detenido en un año a 258 delincuentes. Al finalizar el año han quedado libres 53 delincuentes. ¿cuántos delincuentes siguen en prisión al final del año?
  - a. 200 delincuentes.
  - b. 205 delincuentes.
  - c. 53 delincuentes.
  - d. 258 delincuentes.
5. Durante el año pasado pasaron muy cerca del planeta tierra 397 meteoritos y en lo que ha transcurrido de este año, ya van pasando 176 meteoritos. ¿cuántos meteoritos han pasado cerca de la tierra entre el año anterior y el presente año?
  - a.  $397 + 176$
  - b.  $397 - 176$

6. Durante el año pasado pasaron muy cerca del planeta tierra 397 meteoritos y en lo que transcurrido de este año han pasado muy cerca 176 meteoritos más ¿cuántos meteoritos han pasado cerca de la tierra entre el año anterior y el presente año?
- 231
  - 573
  - 497
  - 593

**¡MUCHA SUERTE!**

Una vez finalizada la actividad 2, a través de un proceso de socialización “mesa redonda en un encuentro presencial” entre docente y los estudiantes realizarán un proceso de retroalimentación donde se dará respuesta a los interrogantes que se establecen en el recuadro siguiente:

CRITERIO	SI	NO	¿POR QUÉ?
¿Comprendió el ejemplo de cómo resolver un problema matemático?			
¿Estás de acuerdo con la explicación de cómo resolver un problema matemático?			
¿Utilizas otras formas para solucionar problemas matemáticos?			

### **Actividad 3- sumando y calculando**

Mediante la presente actividad se pretende que los estudiantes practiquen la resolución de problemas, a través de las estructuras aditivas utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, e incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (Planeación, Monitoreo y evaluación). Con el fin de que el estudiante

desarrolle las habilidades de regulación metacognitiva a través de la resolución de problemas involucrando estructuras aditivas.

### **Materiales para desarrollar la actividad**

Para el desarrollo de la presente actividad de desubicación, el estudiante necesitará:

- el texto “SUMANDO Y CALCULANDO”

- su cuaderno

- lápiz

- borrador

Y sobre todo mucha imaginación ¡atrévete a la aventura! Lee atentamente la siguiente historia:

### **Duración de la actividad**

La primera actividad de la unidad didáctica, tiene un tiempo estimado de duración de 5 horas, distribuidas en una semana.



¿Recuerdas que al inicio del momento de ubicación,



## ASTRONAUTAS EN ACCIÓN



### HOLA AMIGOS:

Hoy nos vamos a explorar el universo:

Un grupo de astrólogos muy importante en el mundo necesita de niños muy pilosos, educados e inteligentes para organizar y recoger los meteoritos que van a caer sobre la tierra, para esto necesitan que recuerden los conceptos de suma y resta, por esto vamos a realizar las siguientes actividades:

El estudiante deberá leer con mucha atención el siguiente texto del “profesor Oka” donde se le propone una actividad de sumas y restas en la cuales debe desarrollar aplicando los pasos de la heurística. Luego, cada estudiante debe responder unas preguntas en su cuaderno.

El docente debe ayudar al estudiante a encontrar la clave a la respuesta de las preguntas.

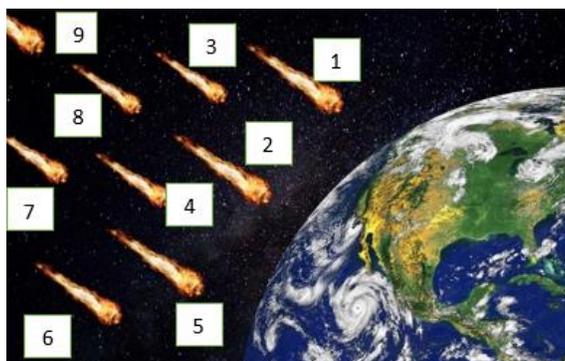
El docente propone una situación problema que el estudiante desarrollará de manera individual, teniendo en cuenta las anteriores explicaciones y utilizando la heurística de Miguel de Guzmán e incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación).

La solución, será presentada por el estudiante mediante un video donde muestre el paso a paso de la solución. Luego se socializarán mediante un encuentro presencial donde será presentado 2 videos escogidos por el docente, en el que los estudiantes seleccionados compartirán sus experiencias durante la solución de la situación problema al aplicar la heurística de Miguel de Guzmán, incorporando las habilidades de regulación metacognitiva.

A continuación, el estudiante debe leer detenidamente el siguiente texto, presta mucha atención, pues de la buena lectura depende la culminación de la actividad de manera satisfactoria:

*Hola:*

*yo soy el profesor Oka, estoy muy preocupado porque existen unos meteoritos que están a punto de caer sobre nuestro planeta y con el impacto se generará mucho daño, afectando la vida de todos los seres vivos; la única forma de evitar un daño irreparable, es adivinando el código que cada uno de los meteoritos trae en su interior el cual determina el peso de cada meteorito y así poder construir unas capas que sirvan de amortiguación y reducir el daño que pueda causar el impacto, para lograrlo, debemos descifrar cada uno de los códigos que traen los meteoritos y organizarlos en el orden de menor a mayor. Es*



*importante saber que los meteoritos están formados por partículas de rocas y partículas de hierro, como te lo mostraré en la siguiente imagen:*

*Para mitigar el impacto de los meteoritos, deberás encontrar el resultado del peso en kilogramos de cada uno de los meteoritos teniendo en cuenta los datos que conocemos a través de la investigación que yo, el profesor “Oka” he desarrollado, y es:*

***El meteorito número 1** está conformado por un peso de 527 kg de hierro y 378 kg de roca.*

***El meteorito número 2** está conformado por un peso de 725 kg de hierro y 987 kg de roca.*

***El meteorito número 3** está conformado por un peso de 639 kg de hierro y 198 kg de roca.*

***El meteorito número 4** está conformado por un peso de 340 kg de hierro y 597 kg de roca.*

***El meteorito número 5** está conformado por un peso de 760 kg de hierro y 934 kg de roca.*

***El meteorito número 6** está conformado por un peso de 195 kg de hierro y 487 kg de roca.*

***El meteorito número 7** está conformado por un peso de 1.000 kg de hierro y 109 km de roca.*

***El meteorito número 8** está conformado por un peso de 109 kg de hierro y 695 kg de roca.*

***El meteorito número 9** está conformado por un peso de 1.208 kg de hierro y 893 kg de roca.*

*Espero que tengas mucha suerte, de ti depende salvar nuestro planeta de este desastre.*

*Cordialmente*

*Profesor “OKA”*

Teniendo en cuenta el texto anterior, el estudiante deberá seguir los pasos establecidos en la Heurística de Miguel de Guzmán y potencializar las habilidades de regulación metacognitiva a través de la resolución de problemas con estructuras aditivas, para el desarrollo de esta actividad, el estudiante deberá tener en cuenta lo visto en las actividades anteriores, para ello puedes tener en cuenta el siguiente recuadro:

<b>HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN Y HABILIDADES DE REGULACIÓN METACOGNITIVA</b>		
<b>PASOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INFORMACIÓN</b>
<b>1</b>	<p><b>FAMILIARIZACIÓN CON EL PROBLEMA Y LA HABILIDAD DE PLANEACIÓN</b></p> <p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema, lo cual le permitirá obtener una idea clara, en el cual se determinará los datos y la relación entre ellos y a su vez la incógnita a encontrarse, esto se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de planeación que desarrollan los estudiantes al momento de leer y verificar la información que nos brinda la situación problema planteada.</p>	<p>- ¿Qué te pide el problema?</p> <p>¿Qué datos del enunciado son los más importantes?:</p> <p>¿Qué magnitud te piden encontrar?:</p> <p>¿Qué datos conoces? Anótalos brevemente:</p> <p>Escribe los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema:</p>

<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;"><b>BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS Y HABILIDAD DE MONITOREO</b></p>	<p>Una vez que nos hemos familiarizado y entendido la situación problema planteada, iniciamos con la búsqueda de estrategias que permitan resolverlo, puede ser a través de una figura, un esquema, una situación problema similar, una lluvia de ideas, cualquier estrategia que logremos encontrar para llevar a cabo la solución del problema planteado, esto se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de planeación que desarrollan los estudiantes al momento de organizar la información y preguntarse ¿Cómo puedo resolver la situación? ¿De qué otra manera puedo resolverla?</p>	<p>¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema?:</p> <p>¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema:</p> <p>¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? Si _____ NO _____ ¿por qué?</p>
---	--	--

<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;"><b>LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS Y HABILIDAD DE MONITOREO</b></p>	<p>En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia o idea escogida en la anterior fase (búsqueda de la estrategia) la cual se aplicará para la resolución de problema, en caso de que la idea seleccionada no satisfaga, es necesario actuar con flexibilidad no encapricharse con una estrategia, es indispensable regresar al paso anterior tantas veces sean necesarias hasta determinar la estrategia propia para la resolución del problema. Esta fase se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de monitoreo, en el sentido que debe tener claridad en los pasos que debe seguir para realizar de manera correcta la solución del problema.</p>	<p><u>PASO 1:</u></p> <p>Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cual es la magnitud que debo hallar:</p> <p>¿Por qué?</p> <p><u>PASO 2:</u></p> <p>Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas:</p> <p>¿Por qué?:</p> <p><u>PASO 3:</u> establezco como tendría que quedar la operación</p> <p>¿Por qué?:</p> <p><u>PASO 4:</u></p> <p>Resuelvo las operaciones</p> <p>Rta:</p> <p>Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.</p>
---	--	---

<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;"><b>REVISAR EL PROCESO Y HABILIDAD DE LA EVALUACIÓN</b></p>	<p>Una vez encontrada la solución adecuada a los problemas es necesario explorar al fondo del proceso seguido para la solución del mismo y así determinar situaciones que ayudarán a la resolución de problemas posteriores. Esta fase se relaciona con la habilidad de regulación metacognitiva de evaluación en el sentido que debemos realizar las revisiones de las operaciones realizadas y verificar el resultado de las mismas</p>	<p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</p> <p>¿Por qué? Justifica tu respuesta</p> <p>¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuál?</p> <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p>
--	---	---

Después de la socialización de los videos realizados por los estudiantes se tendrá en cuenta la explicación que estos realicen para ver si evidencian un buen uso de la Heurística de Miguel De Guzmán incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) y aprovechando sus explicaciones se hará retroalimentación de la temática.

#### **Actividad 4 – revisemos nuestros aprendizajes**

El desarrollo de la presente actividad consiste en revisar los avances de los estudiantes para fortalecer sus conocimientos a través de problemas prácticos.

Propiciar una socialización virtual con el colectivo de estudiantes para resaltar las fortalezas obtenidas y plantear planes de apoyo si persisten posibles dificultades.

Al aplicar la estrategia seleccionada, logras evidenciar que aún no puedes resolver el problema o que no entiendes la forma correcta de desarrollarlo, puedes seguir intentarlo, hasta que lo finalices. Lo importante es que realices el ejercicio sin prisa y que tomes el tiempo que sea necesario, para aplicar el paso a paso de la heurística y las habilidades de regulación metacognitiva.

#### **Materiales para desarrollar la actividad**

Para el desarrollo de la presente actividad de desubicación, el estudiante necesitará:

- el texto “REVISEMOS NUESTROS APRENDIZAJES”

- su cuaderno

- lápiz

- borrador

Y sobre todo mucha imaginación ¡atrévete a la aventura! Lee atentamente la siguiente historia:

#### **Duración de la actividad**

La primera actividad de la unidad didáctica, tiene un tiempo estimado de duración de 5 horas, distribuidas en una semana.

### **Problema 1: Acertijo heurístico**

Querido estudiante para esta actividad se presentará un problema donde encontrará un acertijo para poner en práctica las habilidades de regulación metacognitiva y la heurística de Miguel de Guzmán; (debes encontrar la manera de llegar a la respuesta)



A un granjero le piden que pase un río llevando un zorro una gallina y unos granos de maíz a la otra orilla. Pero con la siguiente condición:

Que en la canoa solo puede subir él y un artículo.

Que, si pasa el zorro, la gallina se le come el maíz.

Si pasa el maíz el zorro se le come la gallina.

¿Cómo el granjero pasará todos los artículos a la otra orilla?

Lo ideal, es que, desde los conocimientos obtenidos a lo largo de esta Unidad, puedas encontrar la respuesta correcta. Este juego fue diseñado para que encuentres la estrategia correcta según el problema que indican.

### **Problema 2: La granja de Juan.**

**Paso 1:** Los estudiantes leerán con mucha atención el siguiente problema, para que den respuesta a los interrogantes para fortalecer las habilidades de regulación metacognitiva. Es importante que tenga en cuenta los datos que necesita para poder comprender y dar una buena respuesta.

**Paso 2:** El docente debe observar si el estudiante está realizando procesos donde aplique la regulación metacognitiva y evaluar los avances y las oportunidades de mejora desde la evaluación formativa.

**Paso 3:** El estudiante, en Compañía de sus padres, van a leer y van a desarrollar los siguientes problemas en hojas o en el cuaderno.

Juan es un niño que ha vivido todo el tiempo en el campo y su padre lo ha involucrado en las tareas de la granja. Allí tienen diferentes animales, entre ellos vacas, gallinas, patos, cerdos, ovejas, caballos, conejos, gatos y perros.



Juan tiene en el establo de la granja 7 vacas blancas que dan aproximadamente 12 litros de leche cada una y 6 vacas negras que dan 9 litros cada una aproximadamente.



**Paso 4:** Después de haber leído y analizado el problema anterior los estudiantes deben encontrar las respuestas a las siguientes preguntas.

La cantidad de litros de 3 vacas blancas y 5 negras es: \_\_\_\_\_

La cantidad de litros de 2 vacas blancas y 4 negras es: \_\_\_\_\_

La cantidad de litros que dan las 7 vacas blancas y 6 vacas negras es: \_\_\_\_\_

La cantidad de litros que dan las 6 vacas blancas es: \_\_\_\_\_

Si una de las 7 vacas blancas no va al corral, la leche que sacaría Juan es: \_\_\_\_\_



Estudiantes, para continuar aprendiendo y oxigenar nuestro aprendizaje es importante que nos involucremos en el juego de la escalera para recargar energías y poner en práctica tus conocimientos.



Problema 3: La escalera Aditiva. Desarrollo de actividad con la familia.

Estudiantes, con el apoyo de tus padres o acompañantes los invito a jugar en la siguiente escalera de sumas y restas. Estudiante Para que se diviertan aprendiendo deben tener en cuenta:

Es necesario contar con un dado.

Estimar un tiempo en cada casilla para el desarrollo de la operación (preferiblemente 1 minuto por cada operación)

Gana el que llegue de primero desarrollando todas las actividades de forma correcta.

Cuando llegue a la parte del dibujo de la escalera puede avanzar por la escalera a resolver la operación indicada.

Donde están las imágenes o dibujos, si se equivoca al dar el resultado debe realizar una actividad o dinámica que se acuerde en el grupo (canto, baile, dinámica y así sucesivamente)

Si llegas a caer a una de las casillas donde esté la cola o el tronco de la serpiente, debe bajar a la casilla donde está la cabeza.

$38-15$ 29	$21+16$ 30	$36+15$ 31	$13-11$ 32	$22+17$ 33	$26-13$ 34	$15+12$ 35	CABEZA 10+0
$24+17$ 28	$27-15$ 27	$5+2$ 26	$34+13$ 25	$19-16$ 24	$27-21$ 23	$31+12$ 22	
$8-2$ 21	$21+11$ 20	$30-10$ 19	$26-13$ 18	$25+13$ 17	$9-1$ 16	$23-12$ 15	
$32+12$ 14	$27-13$ 13	$18+12$ 12	$36-11$ 11	$12+9$ 10	$34-21$ 9	$9+5$ 8	
TRONCO $5+9$	$2+8$ 1	$25-12$ 2	$13+11$ 3	$9-3$ 4	$23+10$ 5	$15+12$ 6	$19-7$ 7



<p>experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios”. ( Facione 2007)</p>	<p>¿Qué datos conoces? Anótalos brevemente:</p> <p>Escribe los datos que debes encontrar para solucionar el problema:</p>
<p><b>2. BUSQUEDA DE ESTRATEGIAS</b></p> <p>Una vez que se ha entendido el problema pasamos a buscar estrategias que nos permitan resolverlo, puede ser empezando por lo más fácil, haciendo un esquema, figura o diagrama, escogiendo un lenguaje adecuado y una notación propia, buscando un problema semejante, suponiendo el problema resuelto o lo contrario y considerando un caso particular.</p> <p>Para el estudiante analizar “Consiste en identificar las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007)</p>	<p>¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema?:</p> <p>¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema:</p> <p>¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? Si_____NO_____ ¿por qué?</p>
<p><b>3. LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS</b></p> <p>En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia, idea escogida de la anterior fase (búsqueda de estrategia), la cual se aplicará para la</p>	<p><u>PASO 1:</u></p> <p>Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cual es la magnitud que debo hallar:</p>

<p>resolución del problema, en caso que no satisfaga es necesario actuar con flexibilidad no encapricharse con una sola estrategia, es indispensable regresar al paso anterior tantas veces sea necesario hasta determinar la estrategia propia para la resolución del problema.</p> <p>Para el estudiante analizar “Consiste en identificar las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”.</p> <p>(Facione 2007)</p>	<p>¿Por qué?</p> <p><u>PASO 2:</u></p> <p>Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas:</p> <p>¿Por qué?:</p> <p><u>PASO 3:</u></p> <p>Establezco como tendría que quedar la operación</p> <p>¿Por qué?:</p> <p><u>PASO 4:</u></p> <p>Resuelvo las operaciones</p> <p>Rta:</p> <p>Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.</p>
--	---

<p><b>4. REVISAR EL PROCESO</b></p> <p>Una vez encontrada la solución adecuada al problema es necesario explorar a fondo el proceso seguido para la solución del mismo y así determinar situaciones que ayudarán a la resolución de problemas posteriores.</p> <p>El estudiante evalúa cuando tiene en cuenta la “valoración de la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones y la valoración de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencias reales o supuestas entre enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de presentaciones”.</p> <p>(Facione 2007)</p>	<p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</p> <p>¿Por qué? Justifica tu respuesta:</p> <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p>
--	---

Después de haber recordado los pasos de las heurísticas de Miguel de Guzmán, realizados por los estudiantes se tendrá en cuenta la explicación que estos realicen para ver si evidencian un buen uso de la Heurística de Miguel De Guzmán incorporando las habilidades de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) y aprovechando sus explicaciones se hará retroalimentación de la temática.

En la Tabla 2, se ubican los desempeños Superior (DS), Alto (DA), Básico (DB) y Bajo (Db) de acuerdo al decreto 1290 del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009) para valorar las soluciones expuestas por los estudiantes en cada nivel propuesto en la Heurística de Miguel de Guzmán.

Tabla 4 Desempeños alcanzados por los estudiantes en la solución de los problemas.

PROBLEMAS	HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN															
	FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA				BUSQUEDA DE ESTRATEGIAS				LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS				REVISAR EL PROCESO			
	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db
Problema 1: Acertijo heurístico.																
Problema 2: la Granja de Juan.																
Problema 3: La escalera Aditiva. Desarrollo de actividad con la familia.																



# Capitulo

## Reenfoque 3

Objetivo

Aplicar las habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos con estructuras aditivas.

### **Prueba final.**

En esta actividad se pretende fortalecer las habilidades de regulación metacognitiva de los estudiantes para resolver problemas matemáticos con estructuras aditivas haciendo uso de la heurística de Miguel de Guzmán.

En ese orden de ideas, se presenta una situación problema para que los estudiantes, de manera individual vayan completando el planteamiento hasta llegar a la solución.

Finalizada la actividad guiada, los estudiantes enviarán evidencias fotográficas en las cuales se podrá observar las respectivas soluciones elaboradas por cada uno de ellos y permitirá al docente realizar un análisis sobre el avance cognitivo en el manejo de las operaciones como la conexión que hagan de los diferentes algoritmos de la suma y la resta que les permita llegar a una respuesta confiable y segura.

De igual manera se les presenta una tabla en la cual el estudiante además de dar respuesta a la autoevaluación de metacognición que se ha planteado en cada una de las actividades anteriores, también podrá auto valorar su desempeño conforme a la escala del decreto 1290.



El estudiante debe completar el planteamiento para resolver dando respuesta al ejercicio propuesto en el cual aplique las habilidades de regulación metacognitiva de manera individual.

Considerando las habilidades de regulación metacognitiva: Planeación, Monitoreo y Evaluación y el método de la heurística, se debe hacer:

Planeación - familiarización: (Tamayo - Guzmán)

El proceso de planeación debe dar respuesta a lo que plantea el problema, identificar los datos más importantes del enunciado, para ello debe leer bien la situación planteada y de ser necesario hacer una representación gráfica, identificando las magnitudes solicitadas y los datos que ofrecen; se debe considerar las diferentes formas para resolver la situación, lo que hace necesario escribir los datos relevantes. Para ello se requiere de unos conocimientos previos, en este caso es saber sumar y restar.

Escribir los datos que se conocen y exponer qué datos se deben encontrar para solucionar el problema planteado.

Monitoreo – búsqueda e implementación de las estrategias (Tamayo – Guzmán)

Para esta etapa se requiere identificar los datos necesarios para contestar la pregunta del problema y organizarlos secuencialmente de principio a fin, es decir, explicar de manera organizada cada paso. Verificar si lo planteado es suficiente para obtener los resultados, ello requiere revisar cuidadosamente si los procedimientos y operaciones son adecuados, necesarias y suficientes.

Con relación a lo anterior, debes responder:

Paso 1: determinar si las operaciones planteadas son las necesarias para resolver el problema y extraer los datos de manera correcta dependiendo la magnitud a resolver.

Paso 2: Revisar nuevamente el problema y tener en cuenta las operaciones que debe aplicar.

Paso 3: establecer cómo debe quedar la operación, es decir, identificar si el plan que se hizo funciona o no, de no ser así, diseñar un nuevo plan.

Paso 4: resuelvo las operaciones planteadas y verifico si la respuesta es la correcta o se diseña un nuevo plan de operaciones. Expresar las dificultades encontradas para resolver el problema y dar la respuesta.

Evaluación – revisar el proceso (Tamayo - Guzmán)

La evaluación o revisión del proceso nos lleva a la autoevaluación, la metacognición a identificar si se encontró la solución al problema, se debe preguntar ¿todo lo que ha hecho le da seguridad de que está bien resuelta la situación o algo lo hace dudar? Se debe justificar la respuesta si es necesario se debe revisar nuevamente cada una de las cosas que hizo y verifique que estén en orden, además plantear cómo se puede evitar errores en un futuro y enunciar si alguna parte del problema se podría calcular de alguna otra manera.

Es importante determinar si la estrategia utilizada fue adecuada o no, y porque se cree que la respuesta es correcta o no.

Situación Problema:

# LOQUILLOS AL

Queridos amigos:

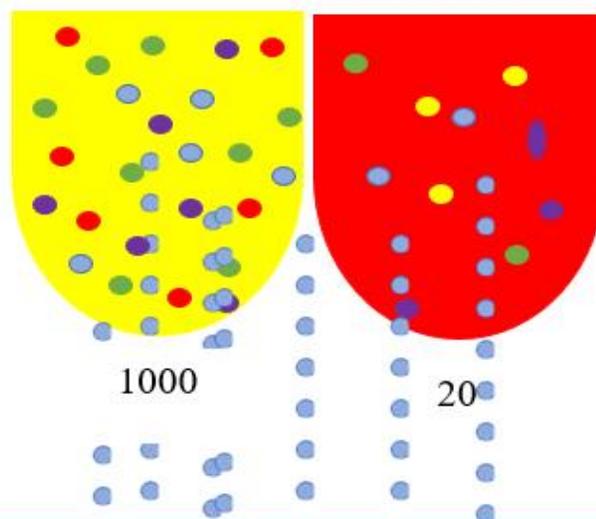


Es hora de empezar la diversión, para ello preparen sus bicis, que disfrazados de PAW PATROL iniciaremos un viaje muy loco. Juntos estaremos en una misión muy interesante donde evitaremos que los niños salgan a la calle y se infecten de una terrible enfermedad.

Un grupo de científicos muy buenos amigos de los niños, desarrollaron una fórmula secreta contenida en dulces para poder salvarlos, pero estos han caído en manos de un lobo hambriento muy malo, razón por la cual los niños dueños de esta cartilla tendrán que recuperarlos y entregarlos en el laboratorio donde están los científicos. Cada niño integrante de la patrulla “loquitos al rescate” deberá quitarle al lobo 919 dulces y distribuirlos en bolsas rojas y amarillas, para ello debes seguir paso a paso las instrucciones de los científicos y salvar el mundo. ¿Cuántas bolsas entre rojas y amarillas entregarás? Debes hacer esta misión en secreto. SHHH!

Mi querido loquillo, debes prepararte de la siguiente manera, para la entrega de los deliciosos dulces con la fórmula secreta

- 👍 Cuando los dulces sean recuperados, cada loquillo al rescate, debe marcar su morral con su nombre. Se autoriza a cada loquillo al rescate, utilizar 8 dulces para escribir cada letra de su nombre en el morral.
- 👍 Cada loquillo al rescate antes de entregar los dulces recuperados, deben empacarlos en bolsas amarillas y rojas, en las bolsas amarillas deben empacar 100 dulces y en las bolsas rojas deben empacar 10 dulces. Las bolsas deberán ser guardadas en el morral para ser entregadas al laboratorio.
- 👍 Junto a los dulces de la formula secreta deben entregar al portero del laboratorio , el dato cuantas bolsas amarillas y cuantas bolsas rojas fueron empacadas, los dulces sobrantes se concederán como pago por el cumplimiento de tan grande misión.
- 👍 Resuelve cada una de las situaciones planteadas y escribe en tu cuaderno todos los procedimientos que empleas.



Ahora querido “loquillo” debes dar respuesta a los siguientes interrogantes, no olvides que debes tener en cuenta los datos aportados en la lectura “loquillos al rescate”

**¡BUENA SUERTE!**

¿consideras que tienes todos los datos suficientes para desarrollar la situación problema planteada? SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_ ¿POR QUÉ?\_\_\_\_\_

- A. Querido estudiante, teniendo en cuenta la lectura anterior, dibuja, escribe o manifiesta de la manera que consideres, la estrategia para resolver esta situación como si fueras un loquillo

- B. ¿Recuerdas cuántos dulces debe entregar cada loquillo al laboratorio de los científicos?\_\_\_\_\_

- C. ¿Cuántos dulces utilizaste para escribir tu nombre en el morral botiquín? explique brevemente como hizo para encontrar dicha respuesta.

- D. ¿Cuántos dulces quedaron del total de recuperados después de escribir tu nombre en el morral botiquín?

- E. Al resolver la situación problema planteada a través de la estrategia elegida, reviso varias veces el resultado? SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_ ¿POR QUÉ?\_\_\_\_\_

F. ¿Cuántas bolsas rojas y cuántas bolsas amarillas lograste llenar?

---

---

G. ¿Además de la estrategia usada por usted para resolver el problema, pensó en alguna otra forma para encontrar dicha respuesta? Sí\_\_ No\_\_ ¿Cuál?

---

---

H. ¿Cuántos dulces te quedaron como recompensa por cumplir la misión “loquillos al rescate”?

---

---

Seguidamente, y después de realizar la lectura “loquillos al rescate” y de haber dado respuesta por parte de los estudiantes a cada uno de los interrogantes planteados, este junto al docente realizarán una mesa redonda, en la cual se tratarán los criterios; contenido en el recuadro siguiente, con el fin de identificar cuáles fueron las dificultades a las que se enfrentaron al resolver la situación problemática planteada.

<b>Criterio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>¿Por qué?</b>
<b>¿Logré entender la situación problema?</b>			
<b>¿Comprendí qué actividades debía realizar para solucionar la situación problema?</b>			

<b>CRITERIO</b>	<b>RESPUESTA</b>
¿Qué nos están diciendo en el problema matemático?	
¿Cómo hizo para darte cuenta cuantos dulces sobran?	
¿Cómo pudiste encontrar las operaciones que debe realizar?	
¿Creé usted que te hace falta ejercitar problemas matemáticos cómo el anterior?	
¿Consideras que la heurística le ha permitido llevar a cabo un mejor procedimiento para la resolución de problemas matemáticos?	

Tabla 5. Desempeños alcanzados por los estudiantes en la solución de la situación problema

Conjunto de situaciones	Situación problema: Juan llevó al mercado a vender 225 libras de tomates más que Carlos, si Carlos llevó 178 libras. ¿Cuántas libras llevó Juan al mercado? Si a Juan le devolvieron 110 libras de tomates porque estaban en mal estado. ¿Cuántas libras le compraron en total?															
	FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA				BUSQUEDA DE ESTRATEGIAS				LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS				REVISAR EL PROCESO			
	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db
Pudiste resolver las preguntas si: ___ No: ___ ¿Por qué?																
Los datos que nos presenta el problema son:																
¿Qué operaciones escogió para responder las preguntas?																
Juan vendió más libras de tomate que Carlos. Si: ____, No: ____ ¿Cuántas?																
Las libras de tomate que vendieron en total Juan y Carlos fueron 403. Si:																

<p>___ No: ___ ¿Por qué? ___</p>																		
<p>Las libras que le cancelaron en total a Juan fueron 115. Si: ___ No: ___ ¿Por qué?</p>																		

Conjunto de situaciones	Problema matemático:  El Tour de Francia se divide en 21 etapas para un recorrido total de 3460 km. Hasta ahora se han recorrido 12 etapas. Uno de los loquillos llamado Nairo Quintana, ciclista colombiano ha ganado las etapas: segunda, quinta, sexta, décima primera y décima segunda. En total lleva recorrido 2092 km.  Si la segunda etapa fue de 186 km, la quinta de 183 km, la sexta de 191 km, la décima primera de 168 km y la décima segunda de 122 km.															
	FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA				BUSQUEDA DE ESTRATEGIAS				LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS				REVISAR EL PROCESO			
	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db	DS	DA	DB	Db
Pudiste resolver las preguntas si: ___ No: ___ ¿Por qué?																
Los datos que nos presenta el problema son:																
¿Qué operaciones escogió para responder las preguntas?																
¿Cómo te diste cuenta de cuántos Km recorrió el loquillo Nairo en las etapas que ganó?																
¿Creé usted que te hace falta ejercitar problemas																

matemáticos cómo el anterior? Si: ___ No: ___ ¿Por qué? ___																
¿Hay algo que le llamó la atención y que desea compartir? Si: ___ No: ___ ¿Por qué?																

Anexo 3 Entrevista semiestructurada

1. ¿Empleabas estrategias para desarrollar problemas matemáticos, antes del desarrollo de la Unidad Didáctica? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, Justifica tu respuesta.

---

---

2. Después de realizar la actividad “Loquillos al rescate” ¿pudiste resolver las actividades del problema matemático sin dificultad? Si \_\_\_\_ No\_\_\_ ¿Por qué?

3. Después de realizar las actividades de la Unidad Didáctica, ¿Crees que es importante realizar una planeación o familiarización para resolver un problema matemático? Si\_\_\_No\_\_ ¿Por qué?

---

---

4. ¿Considera importante el monitoreo o la búsqueda de estrategias al momento de resolver un problema matemático? Si\_\_ No\_\_ ¿Por qué?

---

---

5. Al encontrar la solución del problema matemático ¿Crees que es importante evaluar o revisar el proceso empleado para hallar la respuesta? Sí \_\_ No \_\_ Justifica tu respuesta.

---

---