



HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO (ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y  
EVALUACIÓN), EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES  
ENTRE NÚMEROS ENTEROS

KARINA PAOLA CALDERÓN TAPIAS

ERICA PATRICIA BERRIO ATENCIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES.

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2021

HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO (ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y  
EVALUACIÓN), EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES  
ENTRE NÚMEROS ENTEROS

KARINA PAOLA CALDERÓN TAPIAS

ERICA PATRICIA BERRIO ATENCIA

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

Tutor

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

A Dios, por darnos salud y entendimiento para desarrollar esta investigación.

A nuestras familias por su motivación y apoyo en todo el proceso formativo, por soportar todas nuestras ausencias y darnos su amor y comprensión.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha llegado a este nivel de maduración, gracias a la ayuda, inspiración, formación y orientación en la ejecución por parte de la asesora de tesis Sandra María Quintero Correa, sin cuya guía, esto no habría sido posible.

Así mismo, con toda gratitud a todos los tutores y evaluadores de la maestría que contribuyeron al éxito de esta investigación.

*«El educador es quien hace que las cosas difíciles parezcan fáciles».*

**Ralph Waldo Emerson**

## RESUMEN

Esta propuesta de estudio plantea evaluar el aporte de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) al desarrollo de la resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, en los estudiantes de 7° de la Institución Educativa Rural El Carmelo del municipio Arboletes, Antioquia; por lo tanto el estudio tuvo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, en el cual se implementó una intervención didáctica en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque); en el primer momento se le presentó a los estudiantes un instrumento que buscaba la identificación de la forma cómo resuelven problemas, qué dificultades presentan estos al resolver dichas situaciones y si se evidenciaban habilidades de pensamiento crítico en los procesos desarrollados por los estudiantes, en el momento de desubicación se implementaron varias actividades que involucran distintas situaciones problemas que abordaban la adición y sustracción con números enteros, estas fueron resueltas de acuerdo a la heurística de Miguel De Guzmán, incorporando las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación ). Por último, en el momento de reenfoque se llevó a cabo la aplicación de dos actividades con la intención de analizar la efectividad de la heurística implementada en la intervención didáctica respecto a la resolución de problemas y la superación de las dificultades presentadas que estaban relacionadas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, mediante la incorporación de habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación, y evaluación).

**Palabras clave:** Pensamiento Crítico, Resolución de problemas, Operaciones, Números Enteros.

## **ABSTRACT**

This study proposal proposes to evaluate the contribution of critical thinking skills (analysis, interpretation and evaluation) to the development of problem solving with operations of addition and subtraction between whole numbers, in 7th grade students of the Rural Educational Institution El Carmelo from the Arboletes municipality, Antioquia; Therefore, the study had a qualitative, descriptive approach, in which a didactic intervention was implemented in three moments (location, dislocation and refocusing); In the first moment, the students were presented with an instrument that sought to identify how they solve problems, what difficulties they present when solving said situations and if critical thinking skills were evidenced in the processes developed by the students, at the time of dislocation, several activities were implemented that involve different problem situations that addressed addition and subtraction with integers, these were solved according to the heuristic of Miguel De Guzmán, incorporating critical thinking skills (analysis, interpretation, and evaluation). Finally, at the moment of refocusing, the application of two activities was carried out, with the intention of analyzing the effectiveness of the heuristics implemented in the didactic intervention regarding problem solving and overcoming the difficulties presented that were related to operations of addition and subtraction between whole numbers, by incorporating critical thinking skills (analysis, interpretation, and evaluation).

**Keywords:** Critical Thinking, Problem Solving, Operations, Whole Numbers.

## CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN .....	11
2	ANTECEDENTES .....	12
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	20
4	JUSTIFICACIÓN .....	22
5	REFERENTE TEÓRICO .....	24
5.1	HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO.....	24
5.2	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	31
5.2.1	Familiarización Con El Problema .....	35
5.2.2	Buscar Estrategias.....	35
5.2.3	Llevar Adelante La Estrategia .....	35
5.2.4	Revisar El Proceso.....	36
6	OBJETIVOS.....	37
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	37
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	37
7	METODOLOGÍA.....	38
7.1	ENFOQUE Y ALCANCE.....	38
7.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO .....	39
7.3	UNIDAD DE TRABAJO .....	39
7.4	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	40
7.5	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	41
7.5.1	Prueba Diagnóstica.....	41
7.5.2	Instrumento Final.....	42
7.5.3	Entrevista Semiestructurada .....	42
7.5.4	Validación De Los Instrumentos .....	42
7.6	UNIDAD DIDÁCTICA.....	43
7.6.1	Momento De Ubicación.....	44
7.6.2	Momento De Desubicación .....	44
7.6.3	Momento De Reenfoque.....	45
7.7	PLAN DE ANÁLISIS .....	45
8	RESULTADOS .....	47

8.1	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
8.2	MOMENTO DE UBICACIÓN .....	48
8.3	MOMENTO DE DESUBICACIÓN.....	52
8.4	MOMENTO DE REENFOQUE.....	62
9	CONCLUSIONES.....	67
10	RECOMENDACIONES .....	68
11	REFERENCIAS .....	69
12	ANEXOS.....	71

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Habilidades Cognitivas Para El Pensamiento Crítico .....	25
Tabla 2 Tabla De Categorías, Subcategorías E Indicadores.....	40

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO AL RECTOR .....	71
ANEXO 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE FAMILIA.....	72
ANEXO 3 UNIDAD DIDÁCTICA .....	73

## **1 PRESENTACIÓN**

El informe final de investigación se detalla a continuación; en un primer momento se presenta los antecedentes, la descripción del problema, justificación, seguido de el referente teórico en el cual se sustenta la investigación describiendo las categorías de análisis (habilidades de pensamiento crítico como análisis, interpretación y evaluación, Heurística de Miguel De Guzmán ) y los objetivos de investigación; seguido capítulo,; el tercer capítulo se delimita con el diseño metodológico que muestra el enfoque, alcance y contexto en el que se desarrolló la investigación, de la misma manera en este capítulo se detalla la unidad de análisis y las distintas técnicas aplicadas para la recolección de la información y la manera en que esta se analizó; por último se muestran los resultados obtenidos y el análisis de los mismos, para posteriormente arrojar conclusiones de la investigación y recomendaciones para futuras investigaciones.

## 2 ANTECEDENTES

Se identifica cierto consenso en la literatura y en los trabajos que han abordado el estudio de las habilidades de pensamiento crítico en el aula, en el sentido de asociar con su desarrollo, la posibilidad de los estudiantes, de discutir con diferentes representaciones sobre los contenidos de las matemáticas, lo que también se traduce, según algunos autores en la animación de los propios pensamientos y de las valoraciones reflexivas en los ejercicios desarrollados en el aula, ya sea desde un enfoque académico o de su experiencia en la cotidianidad.

De esta forma, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico se encuentra analizada en importantes investigaciones, permitiendo hacer comparaciones entre objetivos, metodologías, propósitos, resultados y conclusiones, los cuales se relacionan con la investigación en curso. En ese sentido, la revisión realizada ha permitido tener una visión global frente a los trabajos de otros investigadores, lo cual ha contribuido a la ampliación de perspectivas con respecto al tema de investigación. De acuerdo con ello, a continuación, se destacan las siguientes:

La investigación realizada por Franco (2019), la cual tuvo como objetivo establecer la influencia que tiene la competencia matemática en el desarrollo de pensamiento crítico de los estudiantes de educación secundaria. Para realizar el análisis se planteó una investigación de carácter cuantitativo, el autor recogió datos académicos de una muestra de estudiantes y se les aplicó un cuestionario para detectar las inteligencias múltiples de Gardner y otro de creación original para detectar el nivel de razonamiento crítico.

El autor realizó una aproximación al fundamento de dicha relación demostrando que efectivamente existía un vínculo sólido entre competencias matemáticas y pensamiento crítico. Para ello se efectuó un compendio de investigaciones similares para analizar los resultados, se estableció unas dimensiones que proporcionaron una definición de pensamiento crítico y de competencia matemáticas, diseñaron unos cuestionarios que permitieron medir de manera cuantitativa las variables anteriores y se estudió la correlación mediante conceptos y métodos estadísticos al fin de poder afirmar o desmentir la existencia de tal relación en la realidad práctica.

El autor evidenció que en PISA 2012, año en que las matemáticas fueron la principal área de conocimiento evaluada, también posibilita emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que necesitan los ciudadanos constructivos comprometidos y reflexivos, esta descripción extiende la importancia de la competencia matemática hasta el punto de considerarla fundamental para ser una persona constructiva o reflexiva, no resignando el concepto a una mera facultad de resolver problemas y conocer las operaciones aritméticas, sino ampliando hasta transformarlo en una cualidad básica del pensamiento crítico.

El investigador identificó la existencia absoluta en el consenso sobre la importancia del desarrollo de la competencia matemática en la educación, precisamente, en la prueba PISA (2012), por medio del reconocimiento de la necesidad de que las personas en formación tengan la capacidad de conocer y representar símbolos, ecuaciones o figuras matemáticas y de expresarse mediante números y de saber ejecutar las operaciones básicas.

Entretanto, los resultados de la investigación puso de manifiesto que el pensamiento crítico mejora con la edad; que los estudiante de género femenino tiene un nivel ligeramente superior de pensamiento crítico medio y que existe efectivamente en correlación entre el rendimiento académico en la materia de matemáticas y el nivel de pensamiento crítico, no obstante, destaca el hecho de que el rendimiento escolar general es más predictivo que únicamente el matemático, demostrando que el razonamiento crítico se forma de una conjunción de factores tanto académicos como no académicos.

De otro lado, se encontró un estudio de Córdova (2017) donde cuyo objetivo principal fue “conocer el nivel de relación entre el pensamiento crítico y el logro de capacidades en el área de matemática” (Córdova, 2017, p. 9). Para el autor, el pensamiento crítico es entendido como la capacidad de pensar de manera creativa, tomar decisiones, resolver problemas, visualizar, racionalizar, interpretar y saber cómo aprender; mientras que la capacidad de resolución de problemas es la construcción por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos.

Este autor realizó una investigación de tipo co-relacional en la Institución Educativa Experimental de la UNS, cuya población fueron los estudiantes del Perú de segundo grado de Educación Secundaria y la muestra fue del tamaño de la población. El fundamento de esta investigación se realizó a partir de conocer dicha relación entre las variables y sus dimensiones en los estudiantes, considerando como una mejor forma de conocer qué dimensiones están influenciando en esta relación.

El motivo que llevó al autor a realizar la investigación es el hecho de que en el área de matemáticas se vienen utilizando metodologías que dicen ser activas pero que están centradas netamente al aula, con la utilización de una pizarra, una tiza o plumón y por ahí algunos materiales más, descartando totalmente el uso de la computadora, otros medios y materiales educativos, metodologías activas, formas diferentes de evaluar y conocer otros factores que afectan el aprendizaje de la matemática.

Para el autor, en el área de matemática se vienen utilizando metodologías que dicen ser activas pero que están centradas netamente en el aula descartando totalmente el uso de la computadora, otros medios y materiales educativos, metodologías activas, formas diferentes de evaluar y conocer otros factores que afectan el aprendizaje de la matemática. Algo que incidió y condujo al resultado obtenido por Perú en 2012 ocupando el último lugar en rendimiento promedio en matemática de las pruebas PISA.

El procesamiento y análisis de datos se realizó en software estadístico, utilizando como prueba de hipótesis al chi cuadrada, llegándose a determinar que existe una relación significativa entre el pensamiento crítico y el desarrollo de las x capacidades matemáticas, lo que significa que en la medida que el desarrollo del pensamiento crítico se mejora el desarrollo de las capacidades matemáticas tiene mejores logros. Lo cual le permite concluir al autor con un nivel de confianza superior al 95,0%, que efectivamente existe relación significativa entre el desarrollo del pensamiento crítico y el desarrollo de las capacidades matemáticas.

Las investigaciones relacionadas anteriormente aportan significativamente a la presente investigación, debido a que abordan al pensamiento crítico como herramienta para mejorar los procesos de resolución de problemas en el área de Matemáticas. La aplicación de esta estrategia permite que los estudiantes resuelvan problemas de una forma

organizada, fomentando dentro del aula de clases un proceso de reflexión en el momento de seleccionar la estrategia más adecuada para su solución, identificando los errores cometidos para tenerlos en cuenta en la resolución de problemas posteriores y de esta manera los estudiantes adquieran habilidades y estrategias que les permitan aprender por sí mismos nuevos conocimientos.

Después de la revisión de algunos trabajos, se encontró que la resolución de problemas constituye uno de los ejes principales de la actividad matemática, los cuales están enfocados en el desarrollo de estrategias que conlleven al fortalecimiento de esta metodología, la cual debe ser fuente y soporte principal del aprendizaje.

Un tercer estudio realizado por Asensio (2013) el cual estuvo orientado a la adaptación del modelo de Guzmán (2007) para la resolución de problemas de manera cooperativa en el aula, con el fin de contribuir a la superación de las dificultades encontradas en los estudiantes de primer grado de secundaria, cuando comienzan el aprendizaje del álgebra.

Este autor identifica la relación entre los estudiantes cuando inician la asignatura de matemáticas en la educación secundaria con un posible odio, manifestado con el comienzo de la frustración y ausencia de interés entre la gran mayoría de alumnos de edades comprometidas entre los 12 y 14 años.

El estudio que se divide en tres partes, muestra en la primera parte la situación actual de los alumnos respecto a la asignatura de matemáticas. En la segunda parte del trabajo se presentaron los principios teóricos sobre los que se fundamenta la metodología, comienza con un análisis de las competencias matemáticas necesarias que han de adquirir los alumnos y los problemas a la hora de conseguirlas concretamente en el contenido del álgebra, posteriormente se analizan las características del método de Guzmán (2007) para la resolución de problemas y por último se indicaron las características y ventajas del aprendizaje cooperativo. La tercera parte del trabajo consistió en un estudio de campo, basado en dos encuestas y una implementación parcial de la metodología, este estudio permitió conocer la percepción y comprensión actual de los alumnos respecto al álgebra tras su aplicación.

Por último, el autor realizó una propuesta práctica de la metodología dirigida a alumnos de 1° de Educación secundaria. Para ello, se han considerado las conclusiones obtenidas del estudio de campo y los fundamentos expuestos en el marco teórico, lo cual permitió concluir que el modelo propuesto por De Guzmán (2007) para la resolución de problemas de manera cooperativa aporta grandes beneficios en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, varios informes reflejan que los alumnos de 1° de Educación secundaria se enfrentan a serias dificultades en la asignatura de matemáticas cuando comienzan el aprendizaje de álgebra.

Siguiendo la misma línea de investigación tenemos a Vargas (2018) cuya investigación tuvo como objetivo mejorar los aprendizajes, habilidades y estrategias en los estudiantes a partir de la enseñanza problémica en contextos de su interés en el manejo de las operaciones aritméticas básicas, las relaciones de orden y sus propiedades en el conjunto de los números enteros. La experiencia se realizó en el Colegio Grancolombiano IED ubicado en la Localidad 7 de Bosa, con estudiantes del curso 609 de la jornada de la tarde que por sus edades y su nivel escolar están ubicados en el ciclo 3. El grupo elegido fue el asignado para ser consejero durante el año por tal razón la afinidad con ellos, siendo además la intensidad horaria a nivel de clases mayor motivo principal de la elección para realizar la intervención.

Este curso estuvo enmarcado por dos particularidades: en primer lugar, estaba conformado en un 10% por estudiantes repitentes y, en segundo lugar, y la mayoría es decir el otro 90% de estudiantes hacían parte de población flotante que venía de otras instituciones educativas cercanas a la institución. Se tuvo en cuenta como elemento fundamental la necesidad de enseñar y enfatizar en estrategias para resolver problemas, especialmente el “Pensar” el cual era nuevo para la mayoría de ellos, una demostración de lo anterior es que dichos estudiantes presentaban desempeños bajos al finalizar los períodos académicos en más de tres asignaturas (entre un 80% y un 85%) evidenciado a través de los registros e historiales académicos del año 2017 en la IED.

El autor confirma que a los estudiantes se les dificulta trabajar en equipo, no muestran estrategias y prácticas de trabajo colaborativo, por este motivo en lugar de potenciar sus cualidades los estudiantes del colegio Grancolombiano presentaron

obstáculos en el momento de socializar un argumento frente a la resolución de una situación problémica.

Al aplicar la entrevista como instrumento de indagación, se encontró que un 70% de los estudiantes no tienen claro qué pretende el modelo ABP en su aprendizaje. Además de esto, la mayoría de los estudiantes manifiestan preferir las clases tradicionales, esto no significa que las clases magistrales están mal dentro del modelo, lo que permite inferir es el hecho de que los estudiantes, así como los docentes están en un proceso de adaptación al modelo y no ven las ventajas de un aprendizaje autónomo y la elaboración de nuevos conocimientos a partir de estructuras cognitivas.

El autor concluyó que algunos estudiantes relacionaron el concepto de números enteros dándose un sentido y un orden ya sea en la recta numérica o en un sistema de representación en la interpretación de una situación, sin embargo, presentaban dificultades en su mayoría, en el tratamiento del número negativo desde la construcción como cardinal, es decir al darse un sentido de cantidad numérica, bien sea en un procedimiento o al plantear y resolver una situación que así lo requiera, también se presentó que los estudiante construyen los sistemas numéricos como si fuese el desarrollo de una lista de temas en un orden determinado, al pasar de un sistema al otro la lógica del desarrollo de las operaciones y sus propiedades cambia, como también puede cambiar el interés del estudiante por desarrollar estos nuevos conceptos, en la enseñanza problémica bajo la estrategia “pensar” se pudo presentar la construcción de los sistemas numéricos de una manera más integral sin que se perdiera ese interés dependiendo de situaciones, generando así conceptos significativos en las diferentes construcciones de los números y sus operaciones.

Desde el desarrollo de procesos de regulación meta-cognitiva en la resolución de problemas tenemos a Arias (2018) y su proyecto de Investigación de Maestría en enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, este trabajo de investigación tuvo como objetivo “analizar la incidencia que tiene la vinculación de la regulación meta-cognitiva en la resolución de problemas de volumen en sólidos geométricos con los estudiantes del grado octavo del Colegio Integrado de San Martín” (Arias, 2018, p.5).

El estudio implementó una unidad didáctica estructurada en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque, articulados con los procesos de regulación meta-cognitiva con el modelo de resolución de problemas, además, se utilizaron como instrumentos la entrevista estructurada, registros fotográficos y videos.

Para la autora la necesidad de implementar estrategias didácticas que conlleven a abordar de manera diferente los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, de tal forma que se garantice la participación activa de los estudiantes en los procesos que se realizan y se garantice la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en situaciones reales para encontrar sentido a la utilidad de las matemáticas. Se hace necesario incorporar procesos metacognitivos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en particular la geometría, pues esto contribuye a mejorar habilidades en el área, específicamente en la competencia de resolución de problemas ya que facilita la comprensión y aplicación de los temas estudiados.

Los resultados mostraron que los estudiantes desarrollaron de manera significativa procesos de planeación, monitoreo y evaluación, los cuales les permitió tomar conciencia de los procesos que realizaron, identificando sus fortalezas y dificultades en la aplicación de sus conocimientos en la resolución de las situaciones planteadas. Además, lograron el fortalecimiento de sus procesos de razonamiento, de sus habilidades cognitivas y actitudinales, lo que conlleva al mejoramiento de las estrategias de resolución de problemas relacionados con el volumen de los sólidos geométricos.

La autora concluye que la implementación de la Unidad Didáctica donde se articuló el uso de la metodología propuesta por De Guzmán (2007) y las estrategias de regulación meta-cognitiva en la resolución de problemas relacionados con el volumen de sólidos geométricos, incidió significativamente en el mejoramiento de los resultados académicos de los estudiantes participantes, ya que el porcentaje de pérdida del área pasó de 31,43% en el tercer periodo académico a 17,14 % en el cuarto periodo.

Las investigaciones relacionadas anteriormente, presentan hallazgos que tienden a ser relevantes en el mejoramiento de estrategias encaminadas a la resolución de problemas en los estudiantes, dada su incidencia en la consolidación de un aprendizaje profundo y en la trascendencia del aprendizaje como proceso meramente mecánico, a una dinámica libre

de construcción de conocimientos, todo ello a partir de la aplicación de diversas estrategias que le permita a los estudiantes establecer contacto con la realidad a fin de que la conozca mejor.

### 3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Los estudiantes de la Institución Educativa Rural El Carmelo ubicada en el corregimiento que lleva su mismo nombre, en el municipio de Arboletes, Antioquia; durante las actividades desarrolladas en clase, han presentado dificultades en cuanto a la resolución de problemas con números enteros, específicamente confusiones con actividades que involucran operaciones como adición y sustracción; donde no leen bien los problemas, no analizan la situación problema abordada, no identifican los datos, así mismo, no muestran coherencia frente a los procesos que realizan al solucionar un problema; además de esto, se limitan al aprendizaje de algoritmos y procedimientos completamente apartado del proceso de resolución de problemas. No obstante, algunas dificultades se deben a que muchos de estos problemas no son interesantes y lo más importante son diferentes al contexto en donde se desenvuelven.; lo que se pretende es que analicen, interpreten, evalúen el problema y a la vez tengan un autorreflexión sobre los procedimientos llevados a cabo para llegar a su solución

Es menester entonces, que en la Institución Educativa Rural el Carmelo especialmente en las clases de matemáticas se desarrollen actividades o estrategias encaminadas al desarrollo de habilidades en el estudiante, dentro del pensamiento crítico, es decir, se potencie la capacidad para analizar, interpretar, evaluar, idear y solucionar situaciones problemas que enfrenten de la vida cotidiana, lo que contribuye a la mejora de la calidad de su pensamiento, a categorizar sus conocimientos y representaciones del mundo.

Para conseguirlo, se propone adaptar el modelo propuesto por De Guzmán (2007) para la resolución de problemas de manera cooperativa en el aula. De igual forma, se pudo evidenciar que los estudiantes participantes resuelven los problemas bajo un método exclusivamente tradicional (o memorístico) que hace que olviden los conocimientos adquiridos en clase muy fácilmente privilegiando el aprendizaje superficial y no en profundidad.

Por lo anterior, se hace necesario implementar una metodología centrada en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) para potenciar la resolución de problemas. Por lo cual se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el aporte de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), en la resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, en los estudiantes del grado séptimo de la institución educativa rural el Carmelo de Arboletes-Antioquia?

## 4 JUSTIFICACIÓN

Desde la perspectiva del aprendizaje de las matemáticas es importante tomar la resolución de problemas como una estrategia que lleve a los estudiantes a que desarrollen habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), que les permita dar explicación a fenómenos del mundo real; lo cual se ha convertido en una tarea compleja debido a las dificultades de estos para pensar críticamente. En este sentido, la resolución de problemas en matemáticas puede considerarse como la mejor forma de fortalecer el aprendizaje, esto es posible porque se deben analizar diferentes escenarios que se presentan en la realidad y en un contexto específico.

Asimismo, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico es esencial en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, debido a que facilitan el análisis, interpretación y evaluación de problemas del contexto que pueden ser resueltos por medio de operaciones con números enteros, de esto surge la iniciativa de investigación la cual pretende conocer las ventajas que brinda el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y es así como el desarrollar esta iniciativa permitirá mejorar los procesos de aprendizaje en el aula de clase.

Por consiguiente, la investigación es oportuna en el sentido en que está encaminada al estudio de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) y la resolución de problemas tanto desde el punto de vista teórico y conceptual como práctico y metodológico. En primer lugar, desde el punto teórico y conceptual, la presente investigación posibilita la construcción y validación de una rejilla de conceptos y enfoques que permiten a su vez la investigación aplicada y especificada en un contexto como lo es el de la institución educativa; estos conceptos y enfoques vistos en el desarrollo teórico de los contenidos de los cursos podrá ser aplicado con un grupo específico de estudiantes, enfocado a una problemática y en el marco de desarrollo de las dinámicas educativas propias de cualquiera institución.

En segundo lugar, desde el punto de vista práctico, constituye un ejercicio de investigación que permite la presentación sistemática de hallazgos, conclusiones y recomendaciones, que a su vez ofician como insumo para el desarrollo de nuevos trabajos

en el mismo sentido o la realización de pesquisas a partir de la identificación de nuevas relaciones categoriales. Así mismo, constituye una fuente de consulta de información que seguramente podría resultar útil para los interesados en la materia.

Por todo lo anterior, se hace necesaria la creación de espacios los cuales otorguen calidad al aprendizaje, favoreciendo las condiciones para el desarrollo de los estudiantes de educación secundaria y de esta manera puedan autoevaluar y auto reflexionar en torno a sus propios procesos.

## **5 REFERENTE TEÓRICO**

Para la realización de esta propuesta de investigación se hizo necesario definir las categorías conceptuales como son el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) y la resolución de problemas. En este apartado del proyecto se plantea la contribución de algunos autores que serán referentes en esta investigación.

### **5.1 HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO**

El aprendizaje de las matemáticas ha constituido históricamente una gran dificultad para los alumnos. Aprender matemáticas no ha sido fácil y debido a ello la implementación del pensamiento crítico en su proceso constituye, sin lugar a duda, una valiosa herramienta que permite desarrollar habilidades metodológicas y estrategias educativas que favorece al pensar críticamente. De esta forma, permite en el estudiante el camino de las oportunidades hacia la comprensión del mundo, a la reflexión y el análisis de este, así el pensamiento crítico provee estrategias para examinar pertinentemente las nociones matemáticas y consecuentemente poder estructurar argumentos y juicios sobre los temas que en esta área del conocimiento se tratan y requieren.

Para Ennis (1985 citado por López, 2012, p.47), el pensamiento crítico se entiende como una habilidad que combina el pensamiento racional con el reflexivo que inciden en la decisión de qué hacer o qué creer, el cual constituye un proceso cognitivo complejo como forma de pensar reconociendo el predominio de la razón sobre las otras dimensiones del pensamiento. Su fin se basa en el reconocimiento de aquello que es justo y aquello que es verdadero.

Así mismo, se entiende que esta habilidad puede ser innata o desarrollada a partir del entrenamiento, la práctica y la experiencia. El pensamiento por su parte es el producto de la mente y es así como las actividades racionales del intelecto y las abstracciones de la imaginación son las responsables del desarrollo del pensamiento.

Desde la perspectiva de Facione (2007), se encuentran diversas estrategias metodológicas o actividades para desarrollar, fortalecer el pensamiento crítico en el aula de clase como son: el debate, el aprendizaje basado en problemas, el estudio de casos, los cuentos, las fábulas, la dramatización, el juego de roles, los crucigramas, y cuestionar. El autor menciona que estas estrategias están orientadas a la participación del estudiante en el aula de clase y con ello, el desarrollo de las habilidades como lo son la interpretación, el análisis, la evaluación, la inferencia, la explicación y la autorregulación. Muchas de estas habilidades son utilizadas y desarrolladas cuando se resuelven problemas.

Por consiguiente, de acuerdo con Facione (2007), en el proceso de pensamiento habrían involucradas seis habilidades, actitudes o hábitos denominadas habilidades cognitivas las cuales le corresponden sub-habilidades propias, de las cuales en la presente investigación se hará énfasis en la habilidad de análisis, interpretación y evaluación. Tales habilidades se caracterizan a continuación en la Tabla 1:

*Tabla 1 Habilidades Cognitivas Para El Pensamiento Crítico*

<b>Tipo</b>	<b>Definición</b>	<b>Subtipo</b>	<b>Definición</b>
<b><i>Interpretación</i></b>	Permite comprender y expresar el significado e importancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, creencias, convenciones, reglas de procedimiento o criterios.	Categorización	Guarda relación con formular categoría apropiadamente, distinciones, estructuras para entender, describir o caracterizar información. También permite describir

			<p>experiencias, creencias, hechos, situaciones, entre otros, que hacen comprensible su significado facilitando una categorización apropiada, distinciones o estructuraciones.</p>
		<p>Descifrar significado</p>	<p>Permite detectar y describir el contenido informativo, significado afectivo, intenciones, motivos, significado social, valor puntos de vista, reglas de procedimiento, criterios, o relaciones inferenciales expresados en sistemas de comunicación basados en convenciones, tanto como en el lenguaje o en las conductas</p>

			sociales, símbolos o señales.
		Clarificar significado	Permite parafrasear o explicitar el significado por medio de estipulación, descripción, analogía o expresiones figuradas, lo contextual, convencional o intencional de palabras, ideas, conceptos, expresiones, conductas, conclusiones, señales, gráficos, símbolos, eventos o ceremonias.
<b>Análisis</b>	El ejercicio analítico guarda relación con la identificación de la intención y relación inferencial entre expresiones, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas	Examinar las ideas	Se usa para determinar el rol que juegan distintas expresiones o el propósito que tienen en el contexto de un

	de representación que tengan el propósito de expresar creencias, juicios, experiencias, razones, información u opiniones.		argumento, razonamiento o persuasión. Asimismo, para la definición de términos junto con la comparación o contraste de ideas, conceptos o expresiones.
		Identificar argumentos	Dado un conjunto de declaraciones, descripciones, preguntas o representaciones gráficas, determinar si el conjunto expresa (o no), o se pretende expresar, uno o varios motivos que apoyen u objeten algunas afirmaciones, opinión o punto de vista.
		Analizar argumentos	Dada la expresión de una razón o razones que tienen por objeto

			<p>apoyar o refutar un reclamo, opinión o punto de vista, permite identificar y diferenciar la intención principal de la conclusión, las intenciones y los motivos invocados en apoyo de la conclusión principal, otras premisas y razones invocadas como respaldo o apoyo a las premisas y razones destinadas a apoyar la conclusión principal, elementos expresados adicionalmente a ese razonamiento, como conclusiones intermedias, supuestos tácitos o presuposiciones, la estructura global de la cuestión o de la secuencia prevista de tal razonamiento, y</p>
--	--	--	--

			<p>cualesquiera artículos contenidos en el cuerpo de expresiones que se están examinando y las cuáles no están destinadas a ser tomadas como parte del razonamiento que se expresa.</p>
<i>Evaluación</i>	<p>Consiste en evaluar la credibilidad de las declaraciones u otras representaciones de explicaciones o descripciones de la percepción de una persona, experiencia, situación, juicio, creencia, u opinión; y evaluar la fuerza lógica de la real intención o verdaderas relaciones inferenciales entre las declaraciones, descripciones, preguntas u otras formas de representación.</p>	<p>Evaluar reclamos</p>	<p>Se trata del reconocimiento de los factores relevantes para evaluar el grado de credibilidad que se le puede atribuir a una fuente de información u opinión. Además, de la evaluación de la pertinencia contextual de preguntas, información, principios, reglas o instrucciones de procedimiento.</p>

		<p>Evaluar argumentos</p>	<p>Corresponde a juzgar si la aceptabilidad de las premisas de un argumento dado permite aceptar su conclusión como verdadera (deductivamente cierta), o si es probablemente cierto (inductivamente justificada). También anticipa o plantea preguntas u objeciones y evaluar si éstas se dirigen al punto débil del argumento que se está evaluando.</p>
--	--	---------------------------	---

*Fuente: Elaboración Propia*

## 5.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La resolución de problemas se ha convertido en un elemento o estrategia esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De acuerdo con Pólya (1979) un problema implica buscar una acción apropiada para lograr un objetivo establecido pero que el alcanzarlo no se da de manera inmediata. En este sentido Rojas (2015) se refiere a que un problema debe plantear un reto para los estudiantes, de manera que su solución provea una manera de conocer su medio ambiente.

Un problema también es considerado como una situación que hace pensar al estudiante (Mancera, 2000) y que el profesor propone para hacerle adquirir un conocimiento nuevo, lo cual se comprueba cuando el estudiante es capaz de ponerlo en práctica por el mismo, en cualquier contexto de enseñanza y en ausencia de cualquier indicación intencional denominada situación a-didáctica (Brousseau, 1986).

Ahora bien, haciendo referencia a la importancia de los ejercicios en la actividad matemática como herramienta para potenciar la resolución de problemas, se tiene que éstos “consisten en trabajar sobre cierto número de ejemplos idénticos o casi idénticos a los que ha resuelto en clase el profesor, es decir, situación que plantea una cuestión matemática cuyo método de solución es inmediatamente accesible al sujeto que intenta responder, porque dispone de un algoritmo que relaciona lo que se da (datos) y lo que se pide”. Llivina (1998). Por otro lado, la finalidad de los ejercicios es generar destrezas tanto a nivel algorítmico como a la adquisición de conceptos, tal como lo plantea Dwyer y Elligett, (1970) “Él es el uso repetido de destrezas, tal que ellas (las destrezas) se desarrollen, sean retenidas, y sean puestas a tono; un alumno hace ejercicios matemáticos para mantener e incrementar sus habilidades”.

En cuanto a la resolución de problemas, algunos alumnos creen que consisten en resolver ejercicios rutinarios que tienen que ver más que realizar procesos mecanizados o memorísticos y que son dejados como tarea para que “practiquen” (Monroy, 2014); no obstante, implica otro tipo de actividad mental de mayor exigencia. Por último, a partir de la mirada de Stanic y Kilpatrick (1989) al considerar la resolución de problemas como un medio para hacer matemática tomando parte fundamental en el proceso de enseñanza y permitiendo a los estudiantes construir sus propios conocimientos.

Ahora bien, retomando los aportes de George Polya (1979), este prioriza su enseñanza en el proceso de descubrimiento mediante el desarrollo de ejercicios adecuados con el objetivo de involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas. Para lo anterior estructuró cuatro pasos esenciales para afrontar un problema: entender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y finalmente analizar la situación (Asencio, 2013). Del

mismo modo, Arias (2018) describe que estos pasos son guiados por interrogantes que de forma secuencial guían a la respuesta del problema, lo cual se constituye a través de reglas heurísticas, ya que según la autora es Polya (1979) quien introduce este término en la resolución de problemas al mencionar que la heurística comprende las operaciones mentales útiles en el proceso que conduce a la resolución de un problema.

Desde otra perspectiva, Schoenfeld (1994), plantea cuatro componentes o elementos fundamentales que debe mostrar una persona al momento de resolver problemas matemáticos. El primer elemento tiene que ver con los conocimientos previos necesarios para abordar el problema, el segundo componente implica las heurísticas que facilitan la resolución de un problema con éxito, así como recomendaciones generales que ayuden a comprender el problema o hacer progresos en la solución; el tercer elemento abarca la habilidad para detectar diferentes caminos que lleven a la solución, de igual forma la capacidad de tener control de la actividad que permita replantear estrategias o buscar otras alternativas; finalmente el último aspecto se relaciona con las nociones o ideas que afectan la manera en que los estudiantes abordan los problemas matemáticos.

Por su parte, De Guzmán (2007), afirma que la resolución de problemas tiene el propósito de transmitir, de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas y considera que “tenemos un verdadero problema cuando nos encontramos en una situación desde la que queremos llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conocemos el camino que nos puede llevar de una a otra”.

Con base en lo anterior, se puede decir que 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.

Por consiguiente, los procesos de pensamiento representan un papel importante para que un individuo alcance o no el éxito 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, los conceptos y conocimientos que se tiene para la solución de este.

Después de revisar el punto de vista de diferentes autores en lo que respecta a la Resolución de problemas, en la presente investigación nos enfocaremos por el aporte de la Heurística de Miguel De Guzmán (2007) debido a que plantea que los procesos de pensamiento que se tienen en la resolución de problemas pueden ser objetos de estudios y que se puede crear una serie de estrategias aplicables a cualquier problema matemático.

Las etapas que desarrolla De Guzmán (2007) en la resolución de problemas 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 y finaliza con una visión retrospectiva.

Estas etapas trabajan 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 sacaron importantes conclusiones.

El método propuesto por De Guzmán (2007) consta de cuatro pasos que son:

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

### **5.2.1 Familiarización Con El Problema**

En este paso, De Guzmán (2007) plantea que el inicio del problema es una de las claves principales para el logro de la resolución exitosa. Se debe considerar la toma de tiempo necesario para leerlo pausadamente, con el fin de comprenderlo y analizarlo. Asimismo, se recomienda 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.

### **5.2.2 Buscar Estrategias**

Cuando se enuncia un problema normalmente se viene a la cabeza una primera idea para solucionar el mismo, pero no se debe conformar con esa primera idea para buscar la solución. Por lo que De Guzmán plantea que “se debe procurar diseñar varias estrategias posibles, pero sin llevarlas a cabo, puesto que cuando se tengan todas definidas se decidirá la más adecuada”. Este paso es de gran relevancia por lo que aun teniendo una idea muy clara para solucionar el problema y no se esté seguro de que esa es la adecuada, no se debe olvidar que la fase consiste en buscar varias estrategias posibles.

### **5.2.3 Llevar Adelante La Estrategia**

En este paso, De Guzmán plantea que, 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 cuáles de las estrategias nos conducen a encontrar los resultados esperados. Después de elegir la estrategia adecuada, esta se lleva a cabo con decisión y si

no 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.

#### **5.2.4 Revisar El Proceso**

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 De Guzmán plantea que es el momento de evaluar si la estrategia ha funcionado y si se puede encontrar una forma más sencilla para resolver el problema; por último, se elaboran conclusiones para situaciones futuras. Esta es una etapa de reflexión, se debe pensar si la solución obtenida es acorde a lo que se pretendía y si existe una forma de encontrar la solución por un camino 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 aplicará la reflexión y tomará conciencia del mejor y más adecuado camino a seguir en las situaciones propuestas.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir el aporte de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rural El Carmelo del municipio de Arboletes (Antioquia).

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de séptimo grado en los procesos de resolución de problemas que vinculan números enteros.
- Establecer los elementos que intervienen en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico desde la resolución de problemas en estudiantes de séptimo grado.
- Analizar la relación que vincula las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), y la resolución de problemas para el aprendizaje de operaciones con números enteros en estudiantes de séptimo grado.

## 7 METODOLOGÍA

### 7.1 ENFOQUE Y ALCANCE

La presente investigación obedece a un enfoque cualitativo, debido a que permite realizar un estudio con relación a la naturaleza del problema, el cual es de índole social, dado que, resulta una alternativa efectiva al momento de evaluar el aporte de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Rural el Carmelo de Arboletes-Antioquia. La investigación cualitativa ofrece mayor oportunidad de comprensión y evidencia de lo que se está investigando, además se centra en el sujeto, como lo menciona, Rodríguez (1993) “La mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente” (p.11).

Cada una de las características antes mencionadas, brindan mayores elementos de juicio en la presente investigación, permitiendo una comprensión continua, asimismo, se planea el análisis junto con la comprobación de los avances, tanto cognitivos como de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) de los estudiantes por medio de la resolución de problemas, tras la aplicación de la unidad suministrada y ejecutada. Entretanto, es necesario un análisis teniendo en cuenta las características, interpretaciones y observaciones de los estudiantes, y al mismo tiempo un estudio estadístico descriptivo de la información suministrada por los participantes. Por consiguiente, la investigación es de tipo descriptivo, ya que como lo mencionan Tamayo y Tamayo (2008) “la atención se centra en las conclusiones predominantes o en cómo una persona, grupo, institución o cosa se comporta o funciona en el presente” (p.58).

En síntesis, la presente investigación está encaminada a la descripción y el análisis de los comportamientos y las habilidades de aprendizaje, asimismo, a la interpretación y comprensión del estado de los estudiantes en cuanto a la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico al resolver problemas asociados con los números enteros.

## **7.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO**

La propuesta se llevó a cabo con estudiantes de la jornada de la mañana de la Institución Educativa Rural El Carmelo, sede principal, establecimiento de carácter oficial, ubicado en el corregimiento que lleva su mismo nombre del municipio de Arboletes – Antioquia, a la cual asisten aproximadamente 310 estudiantes desde los grados sexto a undécimo; los niños y niñas residen en su gran mayoría en las veredas vecinas, utilizando medios de transporte como bestias y bicicletas; otros lo hacen a pie recorriendo distancias que oscilan entre los 4 y 13 kilómetros.

Es preciso indicar, que el mal estado de las vías, sobre todo en épocas de invierno, dificulta el traslado de estos niños. La mayoría de los estudiantes presentan distintas problemáticas sociales, entre ellas, la inestabilidad familiar, la falta de recursos económicos y con poco acompañamiento familiar a la formación del estudiante.

## **7.3 UNIDAD DE TRABAJO**

La unidad de trabajo objeto de estudio está conformada por los estudiantes de séptimo grado (7°) de la institución, la cual cuenta con treinta (30) estudiantes en un solo grupo. Los cinco (5) estudiantes seleccionados para el análisis fueron identificados como E1, E2, E3, E4, E5. Los estudiantes fueron elegidos de manera aleatoria para realizar el respectivo análisis de la información obtenida desde la implementación tanto de la prueba inicial, como la prueba final; también se tuvieron en cuenta las evidencias registradas en la Unidad Didáctica y la información recolectada en la entrevista semiestructurada que se realizó al terminar.

## 7.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para llevar a cabo la presente investigación se establece el trabajo de campo con el grado séptimo. Este cuenta con treinta (30) estudiantes (12 niñas y 18 niños) cuyas edades oscilan entre once (11) y quince (15) años, a quienes se les aplicarán los correspondientes instrumentos y la unidad didáctica. Para el análisis de la información, de los cinco (5) estudiantes seleccionados, se tendrá en cuenta los resultados que obtengan de los instrumentos que se aplicarán en los diferentes momentos de la investigación: Ubicación, Desubicación y Reenfoque, también se tendrán en cuenta las evidencias registradas en la Unidad Didáctica y la información recolectada en la entrevista semiestructurada que se realizará al terminar la misma.

Para este proyecto de investigación se cuenta principalmente con dos categorías: habilidades de pensamiento crítico sustentado por Facione (2007) y la resolución de problemas basada en De Guzmán (2007) con sus respectivas subcategorías las cuales se muestran a continuación en la siguiente Tabla 2:

*Tabla 2 Tabla De Categorías, Subcategorías E Indicadores*

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES
Habilidades de pensamiento crítico	Análisis	El estudiante examina ideas, además identifica y analiza argumentos.
	Interpretación	El estudiante formula categoría apropiadamente, distinciones, estructuras para entender, describir o caracterizar información. De igual manera descifra y clarifica significado.

	Evaluación	El estudiante evalúa la pertinencia contextual de preguntas, información, principios, reglas o instrucciones de procedimiento y juzga si la aceptabilidad de las premisas de un argumento dado permite aceptar su conclusión como verdadera o no.
Resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros.	Familiarización con el problema	El estudiante identifica y comprende el problema.
	Búsqueda de estrategias	El estudiante selecciona y verifica la estrategia.
	Llevar adelante la estrategia	El estudiante ejecuta, verifica y rectifica la estrategia escogida.
	Revisar el proceso	El estudiante verifica el proceso y la solución. Además hace una retroalimentación de este.

*Fuente: elaboración propia*

## **7.5 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **7.5.1 Prueba Diagnóstica**

Se aplicó un cuestionario abierto con el objetivo de verificar las ideas previas y las dificultades que poseen los estudiantes con respecto a los procesos o procedimientos que siguen para resolver situaciones problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros. El cuestionario se priorizó en las habilidades de pensamiento crítico y la heurística de resolución de problemas de cada uno de los estudiantes buscando con este instrumento un punto de partida para orientar los siguientes procesos que se requerían en el transcurso de la investigación.

### **7.5.2 Instrumento Final**

Al finalizar se aplicó una prueba de lápiz y papel, en la cual se planteó el mismo problema presentado en la prueba diagnóstica, esto con el objetivo de evaluar y contrastar la efectividad de la implementación de las actividades realizadas por los estudiantes, a su vez se buscó evaluar el aporte de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas que involucren operaciones de adición y sustracción entre números enteros, es importante resaltar que esta actividad se desarrolló mediante un encuentro virtual con los estudiantes y hace parte del momento de reenfoque de la unidad didáctica lo cual se tuvo en cuenta para el análisis del mismo.

### **7.5.3 Entrevista Semiestructurada**

La entrevista es una conversación dirigida, con un propósito específico y que usa un formato de preguntas y respuestas, se establece un diálogo donde se busca recoger información. Según Díaz “la entrevista semiestructurada parte de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados, su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.” (Díaz, 2013, p. 163).

La entrevista se plantea realizar al finalizar la unidad didáctica y con ella se pretende indagar sobre la efectividad de las actividades propuestas con relación al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas relacionados con operaciones de adición y sustracción con números enteros.

### **7.5.4 Validación De Los Instrumentos**

Cada uno de los instrumentos para la recolección de la información fue validado con la revisión y verificación de un grupo de expertos, del cual se recibió las sugerencias en cada caso para ajustar las aplicaciones de la Unidad Didáctica. A continuación, se mostrará la manera como se aplicarán los instrumentos, así como la validez y confiabilidad de estos.

## 7.6 UNIDAD DIDÁCTICA

Después de la realización de la prueba diagnóstica y hacer el respectivo análisis de la información que arroje, se procede al diseño e implementación de la unidad didáctica. En este sentido, según Tamayo (2006) y (Sanchez & Varcancel, 1993) entienden por unidad didáctica como el 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. La unidad didáctica que se pretende implementar se estructura en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. En ella se plantean actividades relacionadas con la resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, aplicando habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación).

Entretanto, se realizó el diseño de una Unidad Didáctica (UD) basada en el modelo pedagógico de la Institución el cual es socio desarrollista, que atienda los saberes previos, dificultades, habilidades, y demás aspectos de los estudiantes encontrados en la prueba diagnóstica inicial y que a su vez desarrolle habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en los estudiantes, a favor de mejorar la resolución de problemas que involucren operaciones con números enteros.

El modelo se conformó por cinco componentes: ideas previas, historia y epistemología de la ciencia, múltiples modos semióticos y TIC, reflexión meta-cognitiva y evolución conceptual. Dentro de los cuales se explorarán las ideas previas de los estudiantes, se programaron actividades que permitieran 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 pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas que involucren operaciones de adición y sustracción entre números enteros.

### **7.6.1 Momento De Ubicación**

Se harán actividades donde se identifique la forma como los estudiantes resuelven situaciones problemas y qué dificultades presentan al resolver dichas situaciones, así mismo identificar si los estudiantes evidencian habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), al momento de resolver situaciones problemas.

Para lo anterior, se plantean varias situaciones problemas acompañadas de preguntas cortas que pretenden indagar sobre el procedimiento que utilizan los estudiantes cuando se enfrentan a una situación relacionada con operaciones de adición y sustracción con números enteros y si en dicho proceso se evidencia el uso de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación). El instrumento se desarrollará con los estudiantes en una semana y la socialización se hará mediante un encuentro virtual.

### **7.6.2 Momento De Desubicación**

En esta etapa, se establece la ejecución de la modelación por parte del docente, de la solución de un problema relacionado con operaciones de adición y sustracción entre números enteros de acuerdo con la metodología propuesta en la investigación, con el fin de que los estudiantes observen, analicen y se apropien de la heurística de resolución de problemas propuesta por De Guzmán (2007), asociando en el proceso habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.

Por consiguiente, la resolución de problemas relacionados con operaciones de adición y sustracción entre números enteros se planea efectuar, mediante la aplicación de la heurística propuesta De Guzmán (2007), asociando en el proceso las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), con el propósito de evidenciar la evolución conceptual de los estudiantes en la aplicación de la metodología propuesta y de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación).

### **7.6.3 Momento De Reenfoque**

Para el momento de reenfoque se llevará a cabo la aplicación de dos actividades, la primera que se plantea será el mismo instrumento utilizado en el momento de ubicación y la segunda será la entrevista semiestructurada, con las cuales se busca el análisis de la efectividad de las situaciones planteadas en la unidad didáctica respecto de la resolución de problemas y la superación de las dificultades asociadas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros mediante la aplicación de habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.

La Unidad Didáctica se desarrollará durante 5 semanas, con una intensidad de 5 horas semanales, mediante la metodología encuentros virtuales y trabajo desde casa por los estudiantes, debido a que será la estrategia de trabajo asumida por la institución frente al marco de la pandemia por covid-19. Es importante señalar que en cada uno de los momentos de la Unidad Didáctica se realizará el registro fotográfico de cada actividad ejecutada por los estudiantes, esto con el fin de registrar y sistematizar las evidencias más puntuales.

## **7.7 PLAN DE ANÁLISIS**

En este sentido, en esta parte de la investigación se pretende presentar el proceso de análisis de la información que se obtuvo a partir de la aplicación de cada una de las diferentes actividades diseñadas, con el propósito de hallar información que permita identificar y valorar el aporte de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), en la resolución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros y cómo este proceso permitirá a los estudiantes ser más autónomos y eficientes a la hora de enfrentarse a la solución de las situaciones propuestas.

Este análisis se realizó teniendo en cuenta los tres momentos en los que se aplica la Unidad Didáctica: momento de ubicación donde se identificará la manera cómo los estudiantes resuelven situaciones problemas y si evidencian habilidades de pensamiento crítico(análisis, interpretación y evaluación) al resolver dichas situaciones, el momento de

desubicación donde se buscará afianzar los conocimientos sobre el objeto de estudio (operaciones de adición y sustracción entre números enteros) y se resuelven problemas aplicando algunas habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) articuladas con la heurística propuesta por De Guzmán (2007) y finalmente el momento de reenfoque donde se pretende evidenciar los cambios presentados por los estudiantes frente a la solución de situaciones relacionadas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros y a la superación de las dificultades detectadas al inicio de la intervención didáctica.

Para el análisis de la información se tuvieron en cuenta las distintas categorías presentadas en el marco teórico, así como los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades de la Unidad Didáctica; el análisis se realizó a 5 estudiantes los cuales fueron identificados como (E1, E2, E3, E4, E5). Después de ser leídos y analizados cada uno de los instrumentos y las respuestas de los estudiantes, se procedió a realizar una triangulación de las respuestas de los estudiantes con el referente teórico propuesto en la investigación, con el fin de dar respuesta tanto a la pregunta como a los objetivos de la investigación. Así mismo, se realizó una reflexión por parte de los investigadores sobre el avance de los estudiantes teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente.

## 8 RESULTADOS

Después de haber leído y analizado las respuestas y procedimientos de los instrumentos utilizados, en lo que respecta a la prueba diagnóstica realizada en el momento de ubicación con la que pretendía mostrar cómo los estudiantes resuelven situaciones problema, esta permitió identificar las dificultades que presentan en cuanto a la resolución de problemas con números enteros, específicamente confusiones con actividades que involucran operaciones como adición y sustracción; ya que no leen bien los problemas, no analizan la situación problema abordada, no identifican los datos, así mismo, no muestran coherencia frente a los procesos que realizan al solucionar un problema; además de esto, los estudiantes se limitan al aprendizaje de algoritmos y procedimientos completamente apartado del proceso de resolución de problemas; lo que se pretende es que analicen, interpreten, evalúen el problema y a la vez tengan una autorreflexión sobre los procedimientos llevados a cabo para llegar a su solución.

A partir de las dificultades encontradas con la prueba diagnóstica, se inició la intervención didáctica con la que se incorporó las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas haciendo uso de la heurística de Miguel De Guzmán. Esta intervención evidenció que los estudiantes encaminaron sus procesos a profundos análisis de la situación abordada, ya que comprendieron el contexto de la situación problema, identificaron las operaciones y los datos para solucionarlo.

De igual forma, se evidenció que los estudiantes realizaron una lectura detallada del problema, a los datos que se le piden y que se tienen, así como los conceptos necesarios para abordar la situación; también mostraron la exploración a fondo del problema y reconocieron si la respuesta encontrada era la correcta. Es decir, los estudiantes se mostraron más reflexivos acerca de su propio proceso de resolución de problema debido a que se considera que ya estos planteaban una buena planeación reconociendo sus dificultades.

Posteriormente, se pudo analizar la efectividad de la intervención dando como resultado que los estudiantes frente a las situaciones abordadas hicieron procesos de reflexión que les permitió analizar, interpretar y evaluar, ya que estos tenían en cuenta lo que pedía la situación problema, identificaron la funcionalidad de los signos y las operaciones que estos representaban. Es decir, se mantuvieron centrados en dar solución de forma razonable y verdadera, lo que se considera que podría deberse al uso de las habilidades de pensamiento crítico antes mencionadas.

En general, al establecer los elementos que intervienen en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico desde la resolución de problema, se encontró que estos permitieron a los estudiantes desarrollar procesos coherentes y organizados cuando enfrentan situaciones que involucran operaciones de adición y sustracción entre números enteros.

## **8.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El análisis de la información se desarrolló teniendo en cuenta los tres momentos de la Unidad Didáctica (ubicación, desubicación y reenfoque), para lo cual fue necesario y conveniente el uso de una notación para identificar a los estudiantes en los diferentes momentos, incluyendo la entrevista. La notación utilizada fue E1, E2, E3, E4 y E5, de igual manera en la entrevista semiestructurada se nombraron los entrevistados de la siguiente manera: EE1, EE2, EE3, EE4 y EE5.

## **8.2 MOMENTO DE UBICACIÓN**

A partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en la actividad Interactúa con tus Saberes I, la cual tuvo como objetivo identificar la manera como los estudiantes resuelven situaciones problemas asociadas al aprendizaje de operaciones de adición y sustracción entre números enteros y si en dichas situaciones involucran procesos de análisis, interpretación y evaluación. Es así, como en las respuestas de los estudiantes se pudo evidenciar que ellos resolvieron las situaciones de manera intuitiva, sistemática y sólo se enfocan en resolver operaciones, como es el caso de E1, E2, E3, E4 y E5 quienes, frente al interrogante, ¿De qué manera llena Rafael su tabla? ¿Por qué? Ayúdalo; dieron

respuestas alejadas de lo solicitado, porque tuvieron dificultades para analizar el problema planteado y a su vez, no asocian los signos con las operaciones entre números enteros que debían aplicar para ayudar a Rafael. Al respecto el estudiante E1 planteó “Rafael debe colocar el signo que más le convenga para que sepa si debe o cuánto le queda”; asimismo, el estudiante E5 planteó “Rafael debe colocar el signo de multiplicación en ambas columnas”. En este sentido, los estudiantes no incorporan habilidades de pensamiento crítico como era analizar la situación problema para darle solución; entendiendo la habilidad de analizar como la capacidad de identificar las relaciones entre enunciados, preguntas, conceptos u otras formas de representación, (Facione,2007). Esto muestra que los estudiantes tuvieron dificultad para mostrar el proceso seguido, no relacionaron los datos y las variables de la situación problema y por tanto no identificaron que operación realizar. Las respuestas de los estudiantes muestran que sus principales dificultades están en la comprensión de la situación problema y la pregunta planteada, por lo tanto, se puede considerar que tienen dificultades para familiarizarse con el problema, ya que según De Guzmán (2007) el estudiante debe identificar los datos o incógnitas y comprender el problema.

Ahora bien, en el tercer inciso que hace referencia a “¿Cómo haces para saber cuánto debe Rafael en total?”, los estudiantes dieron respuestas que no coincidieron con lo solicitado, tal como se muestra a continuación:

E2: “Debo saber cuánto le queda después de dividir”

E3: “Rafael tiene que hacer una división de lo que debe”

Las anteriores respuestas resaltan la poca interpretación de los estudiantes frente a la situación problema planteada, ya que no dieron respuesta clara al interrogante abordado, cuando la respuesta acertada era identificar los valores referentes a la deuda de Rafael por cada uno de los conceptos mencionados en la situación y luego realizar la suma de cada concepto para saber la deuda en total. Las anteriores respuestas muestran que los estudiantes no realizan procesos adecuados de lectura, no relacionan las variables y los datos que plantea la situación, además no muestran los conceptos aprendidos; es así, como

los estudiantes nuevamente dieron respuestas alejadas dejando una vez más y en evidencia que no hacen uso de la habilidad de interpretación para dar solución a la situación problema; tal como lo define (Facione, 2007) el estudiante interpreta cuando “comprende y expresa el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, procedimientos o criterios”. Los estudiantes una vez más no interpretaron la situación planteada y mucho menos el interrogante que se les solicitó darle solución, lo que no les permitió dar una respuesta acertada. De acuerdo a lo mencionado por Monroy (2014) esto se debe a que algunos estudiantes creen que las actividades de este tipo consisten en resolver ejercicios rutinarios que tienen que ver más con realizar procesos memorísticos. En este caso, la actividad requería más de interpretación que de la realización o desarrollo de operaciones matemáticas entre números.

De igual forma, se observa la dificultad de plantear estrategias para la resolución del problema, ya que las respuestas dadas por E3 y E4 no mostraron muchas estrategias para resolver el problema y a su vez dan cuenta de pocas habilidades de resolución de problema ya que de acuerdo a lo mencionado por De Guzmán (2007) el estudiante para resolver un problema debe seleccionar una estrategia y verificar si esta le permite dar solución a la situación

En el mismo instrumento, una de las actividades fue la de tiro al blanco donde se pretendió nuevamente identificar si el estudiante incorporaba habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) para resolver situaciones problemas que requieren de operaciones de adición y sustracción entre números enteros. De la cual, se tiene como evidencia que los estudiantes están acostumbrados a resolver situaciones problemas de forma intuitiva o memorística y muy poco hacen uso de la habilidad de análisis e interpretación, acercándose con sus respuestas a soluciones parciales o que carecen de un análisis más profundo, lo que conduce a redundancias en su explicación.

Lo anterior se ve reflejado en las respuestas dadas a la pregunta, si tu amigo Roberto hace dos lanzamientos más que tú, ¿puede ganar el juego?, ¿por qué?, ¿Cómo lo haría?, el estudiante E1 manifestó “Mi amigo Roberto hace dos lanzamientos más que yo puede ganar porque su puntaje fue más alto”, así mismo E2 expresó “Lo puede ganar porque en

dos lanzamientos hizo más que su compañero sabiendo que su compañero hizo dos lanzamientos menos que Roberto”. Es evidente que los estudiantes respondieron de manera equivocada porque no tuvieron en cuenta que el ítem les pedía que justificaran por qué Roberto podía ganar o no el juego, y cómo lo lograría.

Las anteriores respuestas resaltan una vez más, que los estudiantes no muestran análisis e interpretación de las diferentes situaciones problemas relacionadas con las operaciones de adición y sustracción entre números enteros que requieren el uso de las habilidades del pensamiento crítico para poder resolverlas; de esto se puede decir que la carencia de análisis e interpretación identificada podría deberse a que los estudiantes no se familiarizan con el problema ya que de acuerdo con (De Guzmán, 2007) en esta etapa el estudiante debe “analizar y comprender la situación problema para una solución exitosa”.

En esta misma actividad los estudiantes respondieron a la pregunta ¿Que tuviste en cuenta para saber quién era el ganador?, de la cual E4 respondió como se muestra a continuación:

E4: “multiplico cada uno de los puntos de los participantes”

La anterior respuesta no fue la esperada, ya que lo que debía tener en cuenta para responder acertadamente a la pregunta, era los puntajes obtenidos por cada jugador y si estos eran positivos o negativos, para finalmente realizar una suma y así saber quién era el ganador. Lo expresado por los estudiantes deja en evidencia que no integran en sus procesos de resolución de problemas la habilidad de evaluar, debido a que no mostraron los procesos seguidos durante el juego para finalmente conocer qué tuvieron en cuenta para saber quién era el ganador; es por eso que según (Facione, 2007) evaluar consiste en tener en cuenta la calidad de argumentos que se utilizan e inducen razonamiento” y es así como las respuestas de los estudiantes no evidencian razonamientos ni argumentos, solo se limitaron a responder a cerca de una operación específica.

De igual manera se pudo encontrar que los estudiantes no consideraban estrategias que no estuvieran enmarcadas en los procesos mecánicos a los que están acostumbrados al resolver las actividades propuestas, por ello, no le dieron importancia a la manera como

resolvieron el interrogante teniendo en cuenta lo que solicitaba la situación problema, no se evidenció claridad en la selección de una estrategia, dado que ellos realizaron las operaciones sin justificar las razones de su uso; es decir, no hubo evaluación de los procesos llevados a cabo, siendo esta, una habilidad importante que le permite a los estudiantes dar argumentos de sus procedimientos; además es importante que estos realicen procesos de retroalimentación y reflexión, que le permita 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. (De Guzmán, 2007)

En este sentido, la falta de una heurística a seguir por parte de los estudiantes, así como la poca incorporación de las habilidades de análisis, interpretación y evaluación que se evidencian en las situaciones abordadas y que se ve reflejado en la falta de lectura comprensiva del problema, representación, significado de datos y evaluación de los procedimientos desarrollados, impiden que estos sean reflexivos en la manera como abordan un problema, lo cual incide en un bajo nivel de resolución de problemas. Lo anterior refuerza la necesidad de incorporar habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas, ya que se encuentran diversas estrategias metodológicas o actividades para elevar el pensamiento crítico, estas estrategias están orientadas a la participación del estudiante en el aula de clase y con ello, el desarrollo de las habilidades como análisis, interpretación y evaluación. Muchas de estas habilidades son utilizadas y desarrolladas cuando se resuelven problemas. (Facione, 2007)

### **8.3 MOMENTO DE DESUBICACIÓN**

En este momento de desubicación, teniendo en cuenta el análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en las actividades desarrolladas, donde se estableció como objetivo mostrar la solución de situaciones problemas relacionadas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, con el fin de que los estudiantes observen, analicen y se apropien de la heurística de resolución de problemas asociando en el proceso habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.

En este sentido, cuando se realizó una de las actividades en la cual los estudiantes exploraron y analizaron una página web denominada **Unidad Didáctica “Números Enteros”**, estos encontraron temáticas referentes a la adición y sustracción con el fin de permitir afianzar los conceptos. Posteriormente, los estudiantes interactuaron con diez ejercicios de adición y sustracción con números enteros, esto se ve reflejado al momento en que los estudiantes seleccionaron una estrella del color de su preferencia y explicaron el ejercicio que le correspondió, en el caso de *E1*: “escogió la estrella de color rojo la cual tenía el ejercicio  $30+(-12) = 30-12=18$  la respuesta queda con signo más.” y *E2*: “escogió la estrella de color amarillo, la cual presento el ejercicio  $(-4) -(-2) = (-4) +(+2)=4-2= -2$ ”. Estas respuestas además de mostrar claridad conceptual, permitieron observar la importancia de la interacción de los estudiantes con ejercicios prácticos que involucran conceptos de adición y sustracción con números enteros, también les ayudó a superar las dificultades, ampliar sus destrezas y tener un mejor desempeño frente a la temática. Así como lo confirman Dwyer y Elligett, (1970) cuando expresan que “Un alumno hace ejercicios matemáticos para mantener e incrementar sus habilidades”.

En este sentido, haciendo referencia a la actividad que consiste en mostrar situaciones problemas, teniendo en cuenta que los estudiantes tienen los conceptos claros relacionados con las operaciones de adición y sustracción se pasó a trabajar con ellos la heurística de Miguel de Guzmán e incorporando las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación). De esta manera los estudiantes conocieron y se familiarizaron con la heurística propuesta por De Guzmán (2007) como son: familiarización con el problema, búsqueda de estrategias, llevar adelante las estrategias y revisar el proceso.

Durante la explicación del docente, los estudiantes se mostraron interesados, preguntaron sobre lo que no entendían, cómo fue el caso de *E4* que manifestó “que era interesante pero que era un proceso muy grande”. Respuestas como la anterior confirman que los estudiantes reconocen, muestran su interés y dedicación por afianzar las etapas de la heurística; es así cómo “estas etapas trabajan reglas para proceder al análisis de los procesos de resolución de problemas, donde cada estudiante va reconociendo los

procedimientos matemáticos que utiliza, lo que va pensando y lo que va sintiendo durante dicho proceso” (De Guzmán, 2007).

En la actividad donde el docente hacía la modelación de la heurística también se realizó una dinámica la cual estaba asociada a las etapas de Miguel De Guzmán donde los estudiantes debían escoger una figura geométrica que tenía una pregunta relacionada con una situación problema, en la cual E4 escogió el triángulo el cual tenía la fase número uno, familiarización del problema con la pregunta ¿Que te pide el problema?, donde su respuesta acertada fue “ *resolver el problema de Nicolás y sus deudas*”. Así mismo, E5 escogió el hexágono el cual tenía la fase número dos, búsqueda de estrategias con la pregunta ¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema?, su respuesta fue “*sumar los gastos que tuvo Nicolás*”. Se puede evidenciar que la respuesta dada por E5 no es la correcta ya que para responder acertadamente debía tener claro que los datos que necesitaba era el total de dinero recibido y los gastos que tuvo Nicolás.

Con respecto a las respuestas anteriores, especialmente la dada por E5, se evidenció que los estudiantes no leen bien, no identifican los elementos presentes en la situación problema, lo cual no les permite desarrollar la pregunta planteada y es así que cuando un estudiante para interpretar debe “comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, reglas, procedimientos o criterios” (Facione, 2007).

De igual forma se realizó una actividad en la cual se pretendía mostrar a los estudiantes la heurística de Miguel De Guzmán en sus diferentes etapas, con el fin de que ellos al resolver un problema hagan los pasos debidos e incorporen las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación); en la actividad se abordaron dos situaciones problemas, de las cuales el estudiante seleccionó una y socializó mediante un video explicativo donde mostró el paso a paso de la solución. Es importante resaltar que en el proceso de planteamiento de las situaciones problemas se tuvo especial cuidado en que estas estuvieran relacionados con el contexto de los estudiantes, ya 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” (MEN 1998, p.24).

Al iniciar con la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, en lo que respecta al primer paso: familiarizarse con el problema, se debe considerar la toma de tiempo necesario para leer pausadamente el problema, con el fin de comprenderlo y analizarlo. Así mismo, se recomienda 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; teniendo en cuenta lo planteado por (Mancera, 2000) “un problema también es considerado como una situación que hace pensar al estudiante” llevándolo a observar, leer y entender el enunciado, es así cómo los estudiantes fueron capaces de hacer una planeación en la que se incluyeron aspectos importantes como analizar al momento de resolver la situación problema, lo cual se evidenció en el problema número uno y dos, en la familiarización del problema en el inciso que preguntaba ¿Qué te pide el problema?, obteniendo las siguientes respuestas de *E1* y *E3*:

*E1: “cuántos puntos necesita el grado séptimo para empatarle al grado octavo o ganarle”*

*E2 : “A qué distancia se encuentra jose de maria “*

En el caso de *E1* y *E3*, plantean lo que pide el problema de manera muy precisa, se evidencia que sus primeros pasos van encaminados a un profundo análisis de la situación problema demostrando tener claridad en esta primera fase de la heurística, debido a que los estudiantes comprendieron el contexto que aborda la situación problema, identificaron la operación y los datos para solucionarla; ya que cuando se “ identifican y se relacionan los aspectos más relevantes de la situación” (Facione, 2007), de esta manera podemos decir que el estudiante está analizando. Así mismo *E1* y *E3* al ser cuestionados en las dos situaciones problemas respectivamente, acerca de ¿Qué datos del enunciado son los más importantes?, se obtuvieron respuestas de *E1* como “El grado Séptimo con 14 puntos y el grado octavo con 18 puntos” y *E3* expresó “Es a qué distancia se encuentra cada uno”

Las respuestas anteriores dan indicios de una familiarización del problema por parte de los estudiantes puesto que reconocen los datos necesarios para dar solución al mismo, también reconocieron que al inicio del problema una de las claves principales para el logro de una solución exitosa del problema es “tomarse el tiempo necesario para leerlo pausadamente, con el fin de comprenderlo y analizarlo” (De Guzmán, 2007); por lo cual, se presentó un desarrollo de este paso ya que los estudiantes debían resolver problemas sin ayuda del docente aplicando la Heurística de Miguel De Guzmán. En lo que respecta a la fase 2 de la heurística, conocida como búsqueda de estrategias donde se tiene en cuenta que el estudiante “cuando se le enuncia un problema normalmente se le viene a la cabeza una primera idea para solucionar el mismo, pero no se debe conformar con esa primera idea para buscar la solución” (De Guzmán, 2007). Por eso se debe procurar diseñar varias estrategias posibles, pero sin llevarlas a cabo, puesto que cuando se tengan todas definidas, se decidirá la más adecuada. No se debe olvidar que la fase consiste en buscar varias estrategias posibles.

Los estudiantes fueron muy dedicados en esta fase, pues acertaron en todas las respuestas, en el ítem que decía ¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema? para lo cual E2 y E4 dieron las siguientes respuestas:

*E2: “El grado séptimo con 14 puntos y el grado octavo con 18”*

*E4: “los puntos de los grados séptimo y octavo “*

Mediante las respuestas dadas por los estudiantes se evidencia que estos le dieron importancia a la lectura detallada del problema, a los datos que se piden y que se tienen, así como a los conceptos necesarios para abordar la situación. Lo anterior se debe a que según (De Guzmán, 2007) una vez “entendido el problema se buscan estrategias que permitan resolverlo, puede ser empezando por lo más fácil” y a la vez “describiendo y caracterizando la situación, identificando los datos involucrados, los conceptos y lo que de manera general pide la situación problema”(Facione, 2007); con respecto a lo anterior se pudo evidenciar un dominio por parte de los estudiantes en este paso, puesto que E1 planteó que “su

*estrategia debía ser primero leer el enunciado y luego buscar que operación aplicar, sea la adición o la sustracción con números enteros que pudiese aplicarse a dicha situación”.*

En el desarrollo de las actividades los estudiantes siguen familiarizándose mejor con la heurística planteada, lo cual se observa en la fase 3, llevar adelante las estrategias que consiste en “seleccionar y ponerlas en práctica, teniendo en cuenta la fase 2 que se emplea para la resolución del problema, en caso de no satisfacer es necesario actuar con flexibilidad”. (De Guzmán, 2007). Como evidencia de esto, se presenta el proceso realizado por el estudiante E2.

### *3. llevar adelante las estrategias*

#### ***Paso 1:***

*“Estraigo los datos que me dan en el problema y analizar cuál es la magnitud que debo hallar. Séptimo 14 puntos, octavo 18 puntos y luego anotó 6 puntos más*

*Cuántos puntos le hacen falta al grado séptimo para empatar al grado octavo, luego escribe ¿por qué?*

*Esto me permite tener claro el proceso que voy a seguir*

#### ***Paso 2:***

*Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar*

*Adición (+) y sustracción (-), por qué: teniendo claro estas operaciones el procedimiento se va a facilitar*

#### ***Paso 3:***

*Establezco como tendría que quedar la operación*

*Adición y sustracción*

$$(18 + 6 - 14)$$

*Luego analizo la operación, la resuelvo primero la suma y luego la resta*

*¿por qué? indicando las operaciones a desarrollar puedo hallar los puntos que la hacen falta para empatar al grado octavo*

***Paso 4:***

*Resuelvo las operaciones*

*Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema*

$$(18 + 6 - 14)$$

$$18 + 6 = 24$$

$$24 - 14 = 10$$

*Rta = El grado séptimo necesita diez puntos más para empatar con el grado octavo*

El anterior proceso muestra los aspectos más relevantes del paso 3, donde *E2* muestra la exploración a fondo del problema y reconoce si encontró o no la respuesta correcta; es decir, tuvo en cuenta la “credibilidad de los procesos que realizaron para llegar a la solución de la situación problema y qué dificultades o confrontaciones presentaron para llegar a la respuesta” (Facione, 2007) resaltando así la puesta en práctica de la habilidad de evaluar.

Así mismo, después de analizar las estrategias planteadas por los estudiantes es de destacar que el último de los pasos consistía en la revisión del proceso, la cual indica que “una vez encontrada la solución correcta a la situación problema es necesario explorar a fondo el proceso seguido para la solución de la misma y así determinar situaciones que

ayudarán a la resolución de problemas posteriores” (De Guzmán, 2007). La fase de revisión es de suma importancia, puesto que en palabras de los estudiantes *“era necesario hacerla para ver si había algún error y corregirlo de inmediato”*, lo que da indicio al desarrollo de la habilidad de evaluación en el momento en que los estudiantes tuvieron *“pertinencia contextual de los interrogantes abordados, así como de la información suministrada en la situación problema y las instrucciones de procedimientos llevadas a cabo para evidenciar la credibilidad de sus procesos”*(Facione, 2007). En este sentido según (Mota, 2010) *“el pensador crítico es capaz de evidenciar razonamientos mal contruidos, fallas, evaluar diferentes puntos de vista, evidenciar inferencias, entre otras cosas, lo que hace fundamental que su desarrollo se encuentre en la formación disciplinar”*.

Ahora, durante el desarrollo de las actividades se evidenció un cambio de actitud por parte de los estudiantes, en donde se mostraban más reflexivos acerca de su propio proceso de resolución de problema, lo cual puede deberse a que en este punto planteaban una mejor planeación, reconociendo sus dificultades. Lo anterior se evidenció cuando al preguntar acerca de las dificultades que tuvieron al realizar el problema se obtuvieron respuestas del siguiente tipo:

*E1: “Si, al momento de elegir qué operación utilizar ya que no comprendía bien, pero momentos después pude comprender ya, porque volví a leer el problema y que clase de operación debería utilizar”.*

*E2: al momento de revisar no encontré ningún error ya que fui muy cuidadosa al momento de resolverlo*

*E5: No*

Las respuestas anteriores van acordes a lo planteado por (Pólya, 1979) *“un problema implica buscar una acción apropiada para lograr un objetivo establecido pero que el alcanzarlo no se da de manera inmediata”*. En este sentido (Rojas, 2015) *“se refiere a que un problema debe plantear un reto para los estudiantes”*, lo cual se observa en la revisión constante y rectificación que demostraron los estudiantes con sus respuestas; esto no se vio reflejado solamente en un problema, por el contrario, fue reiterativo en la resolución de los

distintos problemas, tal como en el caso de *E1* que respondió a las preguntas ¿Has encontrado un error en el proceso realizado? ¿Qué error encontraste?, quien respondió “*encontré un error en la situación problema pensando que tenía que hacer una suma pero después entendí que era una resta*”, lo que da cuenta del proceso de verificación llevado a cabo por el estudiante.

Es evidente que los estudiantes mostraron un mayor acercamiento hacia una revisión de sus procesos y procedimientos, lo que apunta a que hubo un desarrollo de la habilidad de evaluación; esta mejora influye en la forma de llevar adelante las estrategias, puesto que con una verificación constante se revisa si se está llevando a cabo efectivamente la estrategia planteada inicialmente. Lo anterior repercute positivamente en la resolución del problema de adicción y sustracción entre números enteros, puesto que existe un mayor éxito en el planteamiento y la aplicación de estrategias, teniendo los estudiantes un mayor control sobre su propio proceso y un cambio en el estilo de respuestas, donde además de evaluar la solución encontrada; plantearon un análisis a su estrategia escogida, lo cual se observa cuando al preguntarle a los estudiantes en el problema 2: “¿has conseguido encontrar la solución del problema? SI \_\_ NO \_\_ ¿por qué?” se obtuvieron las siguientes respuestas:

*E2: si, ya que los pasos que propuse fueron claves para la solución de dicho problema*

*E3: si, puesto que seguí todos los pasos y pude encontrar la respuesta*

Las respuestas anteriores dan cuenta del avance en la habilidad de evaluación por parte de los estudiantes, puesto que ya no se limitan solo a justificar la validez de su respuesta argumentando que encontraron solución al problema; por el contrario, realizaron un análisis a sus propias estrategias planteadas por medio de la verificación y seguimiento de esta, lo cual se confirma por lo expresado por (Facione, 2007) “ Tal como es el caso de *E1*, *E2* y *E3*; el estudiante evalúa cuando reconoce la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones”. A su vez, *E4* y *E5* plantean la importancia de sus estrategias para

resolver el problema dando indicios de que evaluaron los procesos y pudieron determinar que la estrategia fue eficaz.

Ahora, en el problema 2 al preguntar “¿Qué errores encontraste?” *E1, E2, E3 y E4* respondieron que “NO”, lo que da cuenta de que su propia planeación fue eficaz, cumpliendo con la distribución del tiempo que estos se habían planteado, por su parte *E5* planteó que “*SI, ya que se me presentaron muchas confusiones al principio*”, lo anterior demuestra los avances que tuvieron los estudiantes en la evaluación puesto que reflexionan acerca sus propias decisiones y ponen en tela de juicio la misma al compararla con otras formas de abordar el problema, tal como se observa en el problema 2 cuando se les preguntó “¿Algunas de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera?” Las respuestas de los estudiantes fueron “NO” ya que les encantó la manera como con la heurística de Miguel de Guzmán se puede llegar a una solución satisfactoria, lo que no los llevó a pensar en otras alternativas aun cuando cuentan con argumentos teóricos para plantear.

Durante el desarrollo de las actividades los estudiantes interactuaron y se mostraron interesados en la forma en que se proponía resolver las situaciones problemas, aplicando una serie de pasos, teniendo comentarios positivos por parte de ellos, *E1* manifestó “*que aunque al inicio le parecía larga la aplicación de una heurística, ahora es la mejor manera de realizar una situación problema, ya que de esta manera estaba seguro de lo que hacían*”; lo anterior fue importante puesto que al tener dominio en la aplicación de la heurística, se puede decir que la implementación de las diversas estrategias metodológicas abordadas para elevar el pensamiento crítico en el aula de clase estuvieron “orientadas a la participación de los estudiantes en el aula con el fin de estimular el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico como análisis, interpretación y evaluación” (Facione, 2007).

En general, los estudiantes presentaron en este momento de desubicación un avance en las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación), teniendo el mayor progreso en resolver operaciones de adición y sustracción entre números enteros, lo

cual se ve reflejado en el fortalecimiento de las fases “familiarización con el problema, búsqueda de estrategias, llevar adelante las estrategias y revisar el proceso”, de la heurística de Miguel De Guzmán.

#### **8.4 MOMENTO DE REENFOQUE**

Para el momento de reenfoque se realizó la aplicación de dos actividades, la primera fue la misma actividad del momento de ubicación, que en este caso se denominó ***Interactúa Con Tus Saberes II*** y la segunda actividad fue la ***entrevista semiestructurada***, estas actividades buscaban mirar que tan efectivas fueron las actividades desarrolladas en el momento de ubicación con respecto a la resolución de problemas que involucran operaciones de adición y sustracción entre números enteros, relacionadas a su vez, con la heurística para resolver situaciones problemas y las habilidades de pensamiento crítico en las cuales se identificaron las falencias en el momento de ubicación; en dicho momento se pudo identificar que los estudiantes carecían de interpretación y tenían deficiencias en el análisis y evaluación de las diferentes situaciones problemas planteadas, eso los condujo a responder de forma incorrecta, sin embargo, para este momento de reenfoque se esperan resultados completamente diferentes y más acertados.

Ahora bien, para este momento se desarrolló la actividad denominada ***Interactúa con tus saberes II***, en esta, se aplicaban las mismas situaciones problemas que se plantearon en la primera actividad que se encuentra en el momento de ubicación, pero con la diferencia de que ahora los estudiantes conocían herramientas que les permitían obtener resultados más acertados y más precisos para resolver las diferentes situaciones que se habían planteado. En primer lugar, se planteó una situación en donde el estudiante debía ayudar a Rafael con el manejo de sus finanzas; en este se pidió al estudiante ayudar a Rafael a organizar una tabla en donde a través de signos pudiera organizar lo que tiene y lo que debe de forma adecuada. De esto, E1 respondió “*Rafael debe colocar los signos positivo y negativo porque así sabe cuánto tiene cuánto le queda suman lo que debe y al final resta para saber lo que le queda*”. y E2 expresó “*Rafael para colocar los signos debe*

*tener en cuenta lo que representa cada uno así que debe colocar el signo negativo en lo que debe y el signo positivo en lo que tiene”.*

Por las respuestas anteriores, se puede observar que los estudiantes realizaron procesos de reflexión que les permitió analizar interpretar y evaluar el ítem, debido a que, se evidencia que tienen en cuenta lo que les está pidiendo la situación y también lo relacionan con la funcionalidad de los signos dentro de los números enteros y las operaciones que estos representan. Caso contrario a lo presentado en la actividad Interactúa con tus saberes I en dónde los estudiantes dieron respuestas muy alejadas de lo necesitado.

Ahora bien, se considera que la diferencia entre el resultado de la primera actividad ( Interactúa con tu saberes I) y la segunda ( Interactúa con tu saberes II ) radica en que en esta última, el estudiante ha sido capaz de aplicar las habilidades de pensamiento crítico, de las cuales, Ennis (1985 citado por López, 2012, p.47) menciona que el pensamiento crítico se entiende como una habilidad que combina el pensamiento racional con el reflexivo que inciden en la decisión de qué hacer o qué creer, de ahí, la posibilidad de elegir la opción correcta o la más razonable para la situación que se ha analizado. Lo ocurrido en este primer inciso de la actividad, ocurrió también en los ítems siguientes de este primer punto, en donde, el estudiante debía ayudar a Rafael a organizar la tabla y explicar por qué debía hacerse de esa forma, de esto, se evidencio que *E1* respondió *“Rafael debe llenar la tabla así en la primera columna lo que tiene en la segunda lo que debe porque así se le hace fácil saber lo que debe y lo que tiene y le queda”* y *E2* expresó *“Rafael debe colocar en una columna lo que tiene y en otra lo que debe porque así le podrás facilitar y manejar bien su dinero”*.

Es notorio el avance que se presenta por parte de los estudiantes en el uso de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) y la heurística de Miguel de Guzmán, partiendo del hecho de que responden al ítem planteados de acuerdo a la problemática y buscando en todo momento ayudar a Rafael a resolver el problema del manejo del dinero; es decir, no se presentan evidencias o respuestas alejadas a la situación a resolver, sino que, por el contrario, se mantienen centrados en dar solución de forma

razonable y verdadera a este inciso, por lo que podría deberse al uso de las habilidades de pensamiento crítico, partiendo de la definición en donde se relaciona este concepto como "la activa y efectiva interpretación de observaciones, comunicaciones, información y argumentación" (Fisher y Scriven, 1997, p.34)

Para la segunda actividad, la cual, trató de un juego de tiro al blanco, se postularon una serie de preguntas que inducían al análisis, a la interpretación y también a la evaluación para poder responder, dicho de otra forma, estas preguntas estimulaban el uso de las habilidades del pensamiento crítico y la heurística de Miguel de Guzmán relacionados con situaciones problemas de adicción y sustracción entre números enteros. La actividad planteada se puede ver en anexo Unidad didáctica (juego de tiro al blanco).

De esta actividad, se plantearon preguntas como: *Si tu amigo Roberto hace dos lanzamientos más que tú, ¿puede ganar el juego? ¿Por qué? ¿Cómo lo haría?* A simple vista, esta pregunta tiene fácil respuesta, sin embargo, para los estudiantes a los cuales fue aplicada, representa un reto en el que para poder superarlo requiere del uso de las habilidades de pensamiento crítico, luego de esto, se tuvo como resultado lo siguiente:

E1: *" si puede ganar el juego porque si hace dos lanzamientos y le caen las positivas tiene más puntuación y le da un resultado más alto "*.

E2: *"sí puede ganar el juego porque puede sacar los dos puntajes positivos y le ayudaría a aumentar su puntaje final o si quedamos empate sí Roberto saca los puntajes positivos gana el juego "*.

En ambas respuestas hay mucha similitud y se puede evidenciar que aplicaron la habilidad de análisis para poder llegar a estas conclusiones, además, se puede añadir que de esto se tratan las habilidades de pensamiento crítico, de dar soluciones a problemas de la vida real de forma acertada por medio del análisis, interpretación y la evaluación. Rojas, (2015) apoya esta consideración debido a que este plantea que un problema representa retos

para los estudiantes pero que la solución a estos está en el análisis e interpretación que este del contexto de la situación porque en esto hallará la respuesta. De igual manera, las dos preguntas siguientes de este punto también se responden haciendo uso de las habilidades de pensamiento crítico que ya han sido mencionadas.

Dicho esto, se pudo verificar que los avances entre la primera actividad del momento de ubicación y la aplicada en este momento de reenfoque son significativos, esto se ha podido notar en cada una de las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas que se plantearon en ambas actividades, respuestas que contrastan entre sí pero que dan muestra de que las habilidades del pensamiento crítico pueden ayudar a resolver problemas relacionados con las matemáticas, más específicamente, a problemas que se relacionan con la aplicación de operaciones de adición y sustracción entre números enteros.

En la entrevista semiestructurada, se destaca la importancia de aplicar secuencias de pasos para la solución de problemas que estén relacionados a el desarrollo continuo de las habilidades del pensamiento crítico, para el caso de los dos estudiantes, ambos dieron a conocer por medio de la entrevista semiestructurada que no aplicaron pasos de resolución de problemas porque no conocían ninguna secuencia que les permitiera responder a la situación de forma ordenada y correcta.

Ahora bien, en la primera actividad realizada los resultados fueron deficientes debido a que los estudiantes no conocían los pasos o secuencias que podrían aplicar para resolver los problemas de forma correcta, lo que para esta segunda actividad les dio la posibilidad de resolver de mejor forma cada una de las actividades propuestas. En la entrevista se plantea el siguiente interrogante ¿Considera necesario la búsqueda de estrategias y la elaboración de un plan para la solución de un problema? A lo que los estudiantes respondieron lo siguiente:

E1: *“Porque la búsqueda de estrategias, se nos hace más fácil, encontramos lo que nos está pidiendo el problema y la elaboración de un plan también se nos hace más fácil para solucionar una situación problema”.*

E2: *“Si, son necesarios porque permite resolver mejor la situación problema más ordenada”*.

Hasta este punto, los estudiantes han entendido la importancia del uso de la heurística de Miguel de Guzmán y las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problemas, y esto se debe a que se destaca que si realizan un análisis paso a paso podrán responder de mejor forma a la situación que se está planteando. Esto, fue lo mencionado por los estudiantes al momento de responder acerca de las actividades que realizan para hacerle seguimiento al plan de trabajo, de esto, se resalta la importancia del análisis e interpretación antes de responder a las diferentes preguntas que se establecieron.

El principal resultado esperado con la aplicación de las diferentes actividades en su momento de ubicación y reenfoque era el de recolectar información que diera muestra de la evolución de los estudiantes a causa de la inclusión de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) en el desarrollo de la actividad, lo cual, dio resultados oportunos dando muestra que estas estrategias son de gran ayuda para los estudiantes y su enfrentamiento con los problemas de la vida real. Por otro lado, la entrevista buscaba analizar en qué medida la aplicación de las estrategias relacionadas con las habilidades de pensamiento crítico para resolver problemas eran efectivas, de esto, los estudiantes manifestaron que la metodología utilizada les brinda la posibilidad de analizar, interpretar y evaluar mejor la situación que se está presentando permitiendo así poder resolverlas con mayor posibilidad de responder acertadamente.

## 9 CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta los resultados y el análisis de esto realizados en la presente investigación se puede afirmar que la incorporación de las habilidades de pensamiento crítico( análisis, interpretación y evaluación), en la resolución de problemas aportó significativamente ya que permitió a los estudiantes ser más reflexivos y conscientes de los métodos y estrategias utilizadas, presentando una mejor forma de abordar las situaciones planteadas referentes a la adición y sustracción de números enteros.
- Al establecer los elementos que intervienen en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico desde la resolución de problema, se encontró que estos permitieron a los estudiantes desarrollar procesos coherentes y organizados cuando enfrentan situaciones que involucran operaciones de adición y sustracción entre números enteros.
- La vinculación de las habilidades de pensamiento crítico ( análisis, interpretación y evaluación) en la resolución de problema, facilitó la manera en que los estudiantes abordan una situación, teniendo en cuenta los datos y la información suministrada en esta, lo que les permitió ir familiarizándose con el problema y buscar estrategias eficaces para así llevar a cabo una revisión constante en la implementación y evaluación de estas, lo que le ayudó al estudiante para revisar todos sus procesos y sacar conclusiones

## 10 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes desarrollar actividades que le permitan a los estudiantes explorar las operaciones de adición y sustracción entre números enteros teniendo en cuenta habilidades de pensamiento crítico y la heurística de Miguel De Guzmán, para potenciar los procesos de pensamiento y reflexión.
- Se recomienda a los docentes desarrollar actividades didácticas en el aula de clases sobre resolución de problemas para estimular y desarrollar habilidades de análisis, interpretación y evaluación en los estudiantes.
- Se recomienda a los docentes que al abordar la resolución de problema se consideren situaciones relacionadas al contexto de los estudiantes, para permitirles desarrollar sus nociones conceptuales e incorporen habilidades de pensamiento crítico.
- Se recomienda a futuras investigaciones que incorporen habilidades de pensamiento crítico en la resolución de problemas con el fin de permitir a los estudiantes superar las posibles dificultades que se puedan presentar integrando la motivación como factor potenciador de dinámicas de aprendizaje y participación en su proceso de formación en el área de matemáticas.

## 11 REFERENCIAS

- Arias, T. M. (2018). La Regulación Metacognitiva en la Resolución de Problemas de Volumen de Sólidos. Universidad Autónoma de Manizales. Colombia.
- Asensio, P. C. (2013). Adaptación del modelo de Miguel de Guzmán para la resolución cooperativa de problemas para alumnos de 1° de la ESO Educación Secundaria Obligatoria.
- Brousseau, G. (1986). Fundements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en didactique des Mathématiques.
- Córdova, S. V. (2017). El Pensamiento Crítico Y Su Relación Con El Logro De Capacidades En El Área De Matemática De Los Estudiantes Del Segundo Grado De Educación Secundaria De La Institución Educativa Experimental – Uns. Nuevo Chimbote 2016.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Revista Iberoamericana de educación, 19-58. Recuperado de:  
<https://doi.org/10.35362/rie430750>
- Díaz, B. L. (2013). La entrevista recursos flexibles y dinámicos. P. 163. Circuito escolar. México D.F., México.
- Dwyer, R. y Elligett, J. (1970). “Enseñar a los niños a través de las matemáticas naturales”. Nueva York: Parker Publishing Co.
- Facione, P. (2007). Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Universidad de Loyola en Chicago.
- Franco, A. A. (2019, 17 de enero). Influencias de las Matemáticas en el Pensamiento Crítico. UNIR. Barcelona.
- López, Aymes, G. (2012). Pensamiento Crítico en el aula.
- Mancera, E. (2000). Saber Matemáticas es saber resolver problemas. Grupo Editorial.

- Monroy, J. (2014). La Resolución De Problemas Matemáticos Y Su Impacto En Pensamiento Crítico Del Ciudadano. Revista de cooperación.com.
- Pólya, G. (1979). Cómo plantear y resolver problemas. Trillas.
- Rojas, Y. (2015). La resolución de problemas como estrategia metodológica en una clase de matemática de secundaria en el CTP de Venecia. Universidad Estatal a Distancia.
- Rodríguez Gómez, G. (1993). Metodología de la investigación cualitativa. Ajibe, S. L. p. 31-32. Malaga.
- Sanchez, G., & Varcancel, M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. Enseñanza de las ciencias. 33-43.
- Schoenfeld, A. H. (Ed.) (1994). Mathematical thinking and problem solving. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stanic, G., Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. The teaching and assessing of mathematical problem solving.
- Tamayo, M. (2008). El Proceso De La Investigación Científica. Limusa.
- Tamayo, O. E. (2015). El Pensamiento Crítico En La Educación. Algunas Categorías Centrales En Su Estudio. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 111-133.
- Vargas, J. (2018). Planteamiento y Resolución de Problemas con Números Enteros bajo la Estrategia “PENSAR”. Bogotá

## ANEXOS

### ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO AL RECTOR



Arboletes, 10 de julio de 2020

Señor

**Fredis de Jesús Villalba Nadad**

Rector

Institución Educativa Rural El Carmelo

El Carmelo, Arboletes

Cordial saludo.

Nosotras, Karina Paola Calderón Tapias, Erica Patricia Berrio Atencia como estudiantes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, solicitamos ante usted permiso para desarrollar dentro de su institución educativa y con los estudiantes de séptimo grado, la propuesta de investigación denominada: *HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO (INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN), EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES ENTRE NÚMEROS ENTEROS.*

Para el desarrollo de la investigación, se recolectará información a través de una Prueba diagnóstica, unidad didáctica y una entrevista . Vale la pena resaltar que la información se utilizará únicamente con fines investigativos y se manejará la confidencialidad de la misma, al igual que me comprometo a dar a conocer los resultados a la comunidad educativa una vez concluido el proyecto.

Atentamente,

Erica Berrio Atencia

Karina calderón Tapias

## ANEXO 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE FAMILIA

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES <b>UAM</b> VIGILADA MINEDUCACIÓN</p>	<p><b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES</b></p>
---	--

Yo \_\_\_\_\_, acudiente del estudiante: \_\_\_\_\_

y de \_\_\_\_ años de edad, acepto de manera voluntaria que él (ella) se incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: **HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO (INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN), EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES ENTRE NÚMEROS ENTEROS**, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de su participación en el estudio, y en el entendido de que:

- La participación del alumno no repercutirá en sus actividades ni evaluaciones programadas en el curso.
- No habrá ninguna sanción para el estudiante en caso de no aceptar la invitación.
- El estudiante podrá retirarse del proyecto si lo considera conveniente, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando sus razones para tal decisión. Asimismo, si así lo deseo, puedo recuperar toda la información obtenida de la participación del estudiante.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la participación, con un número de clave que ocultará la identidad del estudiante.
- Si en los resultados de la participación del alumno se hiciera evidente algún problema relacionado con el proceso de aprendizaje, se le brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma Padre de Familia o Acudiente: \_\_\_\_\_

Número de cédula: \_\_\_\_\_

## **ANEXO 3 UNIDAD DIDÁCTICA**

### **UN RECORRIDO POR LAS OPERACIONES: ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN ENTRE NÚMEROS ENTEROS**

#### **INTRODUCCIÓN**

La siguiente unidad didáctica se centrará en la resolución de problemas que vinculan operaciones de adición y sustracción entre números enteros utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, teniendo en cuenta las habilidades de pensamiento crítico: interpretación, análisis y evaluación. En este sentido, se busca en los estudiantes despertar su motivación al utilizar una nueva estrategia metodológica que los lleve a reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje, identificar las dificultades y aciertos al enfrentarse a situaciones problemas de la vida cotidiana. Así mismo, se pretende afianzar el aprendizaje de los estudiantes sobre la temática permitiéndoles que se involucren en sus procesos de aprendizaje y también fortalecer el desarrollo de sus habilidades no solo metacognitivas sino actitudinales que lo lleven a mejorar su desempeño en el campo disciplinar matemático.

En este sentido, según (Tamayo, Sánchez y Valcárcel , 2006) se entiende por unidad didáctica como 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. La unidad didáctica que se pretende implementar estará estructurada en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. En ella se plantean actividades relacionadas con la solución de problemas con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, aplicando estrategias cognitivas.

La Unidad Didáctica (UD) estará basada en el modelo pedagógico de la Institución el cual es socio desarrollista, que atienda los saberes previos, dificultades, habilidades, y demás aspectos de los estudiantes encontrados en la prueba diagnóstica inicial y que a su

vez desarrolle habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes, a favor de mejorar la resolución de problemas que involucren operaciones de adición y sustracción entre números enteros. El modelo se conformará por cinco componentes: ideas previas, historia y epistemología de la ciencia, múltiples modos semióticos y TIC, reflexión Metacognitiva y evolución conceptual. Así mismo, la UD estará estructurada en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. Dentro de los cuales se explorarán las ideas previas de los estudiantes, se programaran 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 pensamiento crítico en la resolución de problemas que involucren operaciones con números enteros.

La Unidad Didáctica va dirigida a estudiantes de grado séptimo de educación básica secundaria y será una estrategia motivadora para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en la resolución de problemas, teniendo como eje temático operaciones de adición y sustracción entre números enteros.

## JUSTIFICACIÓN

En la vida cotidiana nos encontramos con situaciones en la cual debemos utilizar números positivos y números negativos y las operaciones básicas con esos números. De ahí la importancia de utilizar la adición y sustracción de números enteros para desenvolvemos en nuestro medio, se hace entonces necesario implementar la aplicación de la heurística de Miguel de Guzmán y las habilidades de pensamiento crítico (interpretación, análisis y evaluación), en el manejo de estas operaciones para facilitar la comprensión y su utilización en la vida diaria en una forma muy eficiente, de tal manera que el estudiante se sienta a gusto en el aprendizaje y la utilización de operar con números enteros.

Ahora bien, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas encontramos situaciones en la que se recurre a la memorización y transmisión de conocimientos permaneciendo siempre en el modelo tradicional, lo cual lleva a que los estudiantes desconozcan y no comprendan los conceptos matemáticos y la forma como estos pueden aplicarlos en su contexto. En este sentido, se puede considerar que la manera en que se impartan los aprendizajes los estudiantes se van a sentir atraídos e interesados por el área de matemáticas o por una temática en particular como lo es en este caso las operaciones de Adición y Sustracción entre números enteros.

En este sentido, es necesario que como docentes se promueva el desarrollo de habilidades creativas y la capacidad de comprensión de los estudiantes por medio del uso de estrategias y mecanismos para enseñar conceptos matemáticos. Es así, como la manera de asumir la enseñanza de las operaciones de adición y sustracción entre números enteros por medio de la Unidad Didáctica, nos va a permitir implementar estrategias para desarrollar la temática de manera interactiva y dinámica donde los estudiantes asuman posturas más abiertas y crítica con respecto a las actividades que se pretendan abordar, las cuales van a permitir desarrollar la implementación de la heurística de Miguel De Guzmán y algunas habilidades de pensamiento crítico a través de situaciones problemas contextualizadas.

Por consiguiente, las ventajas de trabajar la resolución de problemas es que el estudiante utiliza y repasa conocimientos matemáticos adquiridos, activa los procesos de

pensamiento, fomenta la creatividad y observa la aplicación de las matemáticas en el contexto en el cual se desenvuelven y en otras áreas de la ciencia.

## MARCO TEÓRICO

En el conjunto de los números enteros se tiene la oportunidad de ampliar la interpretación y solución de problemas que no tienen solución en el conjunto de los números naturales y aplicarlos en la resolución de situaciones de la vida diaria que se relacionan con variaciones de temperatura ambiental, desplazamientos en una ciudad en busca de una dirección, el manejo de una cuenta de ahorros o de tiempos cronológicos, haciendo corresponder a determinadas expresiones los signos + ó -. De igual forma el manejo de los conceptos de positivo y negativo evitará que en la escuela se siga recurriendo a analogías o a convenciones de la geometría, la física, la economía, etc., que privilegian la memoria y pueden reforzar la creencia, por parte de los estudiantes, de que la matemática no es divertida por el uso de reglas acomodadas y de poco significado. No debe sorprendernos la dificultad que tienen los estudiantes al pasar de los naturales a los enteros, para aceptar y manejar adecuadamente los números negativos; esta dificultad tiene un antecedente histórico. Pasaron muchos años para que los números negativos dejarán de ser una simple especulación teórica y se los admitiera como parte integrante de la aritmética.

El significado concreto de un entero negativo como una deuda, o como medida de una temperatura por debajo de cero, abrió el camino para la aceptación inicial; pero quedaban por delante los problemas inherentes a las operaciones aritméticas con esta nueva clase de números; este proceso requirió más tiempo aún. El estudio de los números enteros implica la interpretación y aplicación del concepto y su significado como número relativo en diferentes contextos, de medida y su ubicación en la recta numérica. Además, se debe llegar a la representación simbólica que permita efectuar operaciones y establecer relaciones.

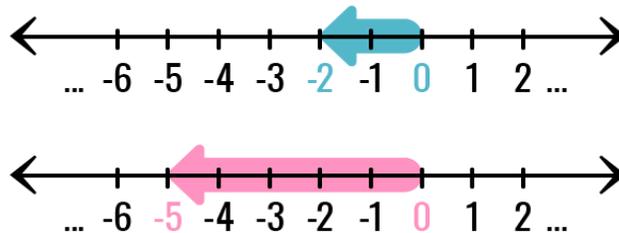
## LA ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE ENTEROS EN LA RECTA NUMÉRICA

Sabemos realizar restas como  $5 - 2$ , en las que el minuendo es un número positivo mayor que el sustraendo, también positivo. Pero... ¿qué sucede con estas como  $0 - 2$ ? En esta sección nos ocuparemos de esos casos y otros más complejos.

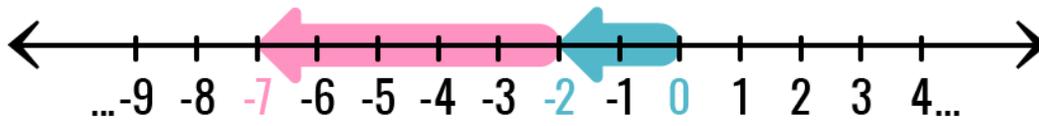
Cuando usamos la recta numérica para restar, representamos los números que restan como flechas hacia la izquierda: como números enteros negativos. Este hecho quiere decir que, cuando restamos un número es como si sumáramos el mismo número, pero negativo, observa: realicemos la operación.



Primero representamos los números enteros como flechas. Fíjate que en este caso los dos números son representados como flechas hacia la izquierda, puesto que ambos están precedidos del símbolo menos.



Luego, al igual que para sumar en la recta numérica, ponemos la primera flecha a partir del origen, después, la segunda flecha donde termina la primera:



El resultado de la operación será el número donde *cae* la última flecha, en este caso, por lo tanto. Ahora sabes cómo resolver expresiones como, y muchas más, sólo te falta practicar.

## ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

En los números enteros las operaciones de Adición y Sustracción pueden ser entendidas como una sola operación de agrupación de cantidades, en ocasiones positivas, en otras negativas y a veces una combinación de ambas, positiva y negativa. A diferencia de los números naturales en los que no es posible sustraer una cantidad mayor de una menor, por ejemplo  $3 - 5$  no tiene sentido en los números naturales, en los números enteros, simplemente es la agrupación de una cantidad positiva (tres) con una cantidad negativa (cinco) cuyo resultado es una cantidad negativa (dos)  $3 - 5 = -2$ . Para la suma y resta (agrupación) de dos números enteros es necesario tener en cuenta: Si ambas cantidades son positivas el resultado de la agrupación es la suma de las cantidades con signo positivo.

Ejemplo:  $+15 + 19 = +34$

Si ambas cantidades son negativas el resultado de la agrupación es la suma de las cantidades con signo negativo. Ejemplo:  $-18 - 12 = -30$ . Si una cantidad es negativa y otra positiva, el resultado de la agrupación es la diferencia de las cantidades efectuada de la siguiente forma: se comparan los números sin tener en cuenta su signo y del número mayor se resta el número menor, el resultado de la agrupación es el valor de la resta con el signo del número mayor. Veamos un par de ejemplos:

**Ejemplo 1:**  $-25 + 13 = -12$ . Note que la diferencia entre 25 y 13 es 12 y la respuesta es negativa debido a que el signo del número mayor era negativo.

**Ejemplo 2:**  $-30 + 48 = +18$ . Vea que la diferencia entre 48 y 30 es 18 y la respuesta es positiva debido a que el signo del número mayor era positivo.

## PROPIEDADES DE LA ADICIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

La adición de números enteros cumple las siguientes propiedades:

1. Interna

El resultado de sumar dos números enteros es otro número entero

$$\forall a, b \in \mathbb{Z} \text{ se cumple que } a + b \in \mathbb{Z}$$

**Ejemplo:**  $3 + (-5) \in \mathbb{Z}$

## 2. Asociativa

El modo de agrupar los sumandos no varía el resultado

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

**Ejemplo:**

$$(2 + 3) + (-5) = 2 + [3 + (-5)]$$

$$5 - 5 = 2 + (-2)$$

$$0 = 0$$

**3 .Conmutativa:** El orden de los sumandos no varía la suma

$$a + b = b + a$$

**Ejemplo:**

$$2 + (-5) = (-5) + 2$$

$$-3 = -3$$

**4. Elemento neutro:** El 0 es el elemento neutro de la suma porque todo número sumado con él da el mismo número

$$a + 0 = a$$

**Ejemplo:**  $(-5) + 0 = -5$

**5. Elemento opuesto:** Dos números son opuestos si al sumarlos obtenemos como resultado cero

$$a + (-a) = 0$$

**Ejemplo:**  $5 + (-5) = 0$

El opuesto del opuesto de un número es igual al mismo número.

**Ejemplo:**  $-(-5) = 5$

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

La unidad didáctica se implementará durante 5 semanas, cinco horas semanales. Las semanas serán distribuidas así: Momento de ubicación: una semana, momento de desubicación: dos semanas y momento de Reenfoque: dos semanas.

### **UNIDAD DE TRABAJO**

Se trabajará con el grado séptimo, este cuenta con treinta (30) estudiantes (12 niñas y 18 niños) cuyas edades oscilan entre siete (11) y quince (15) años. Se pretende contar con el apoyo de los docentes del grado, las directivas de la institución y los padres de familia y/o acudientes de los estudiantes.

## **FORMAS DE TRABAJO VIRTUAL**

En los tres momentos de la UD las actividades serán desarrolladas de manera individual por cada estudiante.

## UNIDAD DIDÁCTICA

### “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

**Grado:** Séptimo

**Objetivo:** Identificar saberes previos, dificultades y habilidades en los estudiantes para desarrollar habilidades de pensamiento crítico a través de la resolución de problemas que involucren números enteros.

**DBA No 1:** Interpreta los números (enteros, fraccionarios y decimales) con sus operaciones en diferentes contextos al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc.; reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.

**Evidencias de aprendizaje:**

- Resuelve problemas en los que intervienen cantidades positivas y negativas en procesos de comparación, transformación y representación.
- Propone y justifica diferentes estrategias para resolver problemas con números enteros, fraccionarios y decimales en contextos escolares y extraescolares.
- Representa en la recta numérica la posición de un número utilizando diferentes estrategias.
- Interpreta y justifica cálculos numéricos al solucionar problemas.

MOMENTO	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO
1. UBICACIÓN	Identificar la manera como los estudiantes resuelven situaciones problemas asociadas al aprendizaje de operaciones de adición y sustracción entre números enteros.	<b>ACTIVIDAD 1.</b> Instrumento de exploración: “Interactúa con tus saberes I”	Establecer los modelos explicativos de los estudiantes respecto a las operaciones de adición y sustracción entre números enteros a través de la resolución de problemas y las estrategias de habilidades de pensamiento crítico.	Se recrea la aplicación de instrumento con diferentes situaciones acompañada de preguntas cortas que pretende indagar sobre el procedimiento que utilizan los estudiantes cuando se enfrentan a una situación relacionada con operaciones de adición y sustracción entre números enteros y si en dicho proceso se hace uso de estrategias de habilidades de pensamiento crítico.	<b>5 horas (1 hora por día, 300 minutos)</b>
2. DESUBICACIÓN	Generar procesos de aprendizaje en la solución de las dificultades y la evolución de los modelos explicativos	<b>ACTIVIDAD 1.</b> Construcción y aplicación de un instrumento con situaciones asociadas al reconocimiento de operaciones de adición y	Construir la idea de operaciones con números enteros a medida que los estudiantes se enfrentan a diversos problemas en	Se presentará la temática de operaciones de adición y sustracción entre números enteros para que los estudiantes se familiaricen con el tema y	<b>5 horas (1 hora por día, 300 minutos)</b>

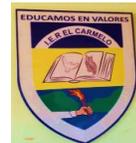
2. DESUBICACIÓN	<p>presentados por los estudiantes, respecto a situaciones problemas que vinculan operaciones de adición y sustracción entre números enteros.</p>	<p>sustracción entre números enteros. La actividad está dividida en dos partes, como se muestra a continuación  <b>Parte 1: Reconociendo los números enteros.</b>  <b>Parte 2: afianza tus saberes.</b></p>	<p>variados contextos que exigen distintos significados de números enteros.</p>	<p>después enfrenten diferentes actividades de resolución de problemas. Lo anterior se desarrollará de la siguiente manera:  En la parte 1 el estudiante explorará una página web denominada <i>Unidad didáctica “números enteros”</i> y en la parte 2 los estudiantes resolverán ejercicios relacionados con la temática.</p>	
	<p>Instruir a los estudiantes en la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán, asociando los procesos de habilidades de pensamiento crítico como la, análisis,</p>	<p><b>ACTIVIDAD 2.</b>  Modelación por parte de la docente, de la solución de problemas relacionados con las operaciones adición y sustracción entre números enteros utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, asociando en el proceso habilidades de pensamiento crítico:</p>	<p>Explicar a los estudiantes la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán, asociando las habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.</p>	<p>Se presentará a los estudiantes varias situaciones problemas asociadas a las operaciones de adición y sustracción entre números enteros, solucionados y modelados mediante la heurística de Miguel de Guzmán, aplicando las</p>	<p><b>10 horas (1 hora por día, 600 minutos)</b></p>

	interpretación y evaluación.	<p>análisis, interpretación y evaluación. La actividad se presentará en dos partes como se muestra a continuación. <b>Parte 1: modelación por parte del docente</b> <b>Parte 2: socialicemos conceptos</b></p>		habilidades de pensamiento crítico.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Solución de problemas relacionados con operaciones de adición y sustracción entre números enteros, aplicando la heurística de Miguel de Guzmán, asociando en el proceso las habilidades de pensamiento crítico.</li> </ul>		<p>Además, se hará el planteamiento y solución de problemas para analizar la comprensión lograda en los estudiantes relacionada con la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán y a su vez se plantearán preguntas que permitan identificar análisis, interpretación y evaluación en la solución de los problemas abordados los cuales deben ser analizados y discutidos por parte de los estudiantes tratando de encontrar la solución efectiva del problema igualmente deben reflexionar sobre los errores cometidos, los cuales deben ser corregidos oportunamente. Lo anterior se desarrollará de la</p>	

			<p>Evidenciar la evolución conceptual de los estudiantes en la aplicación de la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, así como el avance en la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico</p>	<p>siguiente manera: en la parte 1 de la modelación por parte del docente, este presenta situaciones problemas que se abordarán haciendo uso de la heurística de Miguel de Guzmán incorporando las habilidades de pensamiento crítico. En este sentido, en la parte 2 de socialicemos conceptos el docente propone situaciones problemas para resolverlas haciendo uso de la heurística, en donde participaran docente y estudiantes.</p> <p>El estudiante de manera individual soluciona dos problemas relacionados con operaciones de</p>	
--	--	--	--	---	--

		<p><b>ACTIVIDAD 3</b> AHORA SOLUCIONA TÚ</p>	<p>al resolver las situaciones propuestas.</p>	<p>adición y sustracción entre números enteros aplicando la heurística de Miguel de Guzmán asociando en el proceso las habilidades de pensamiento crítico. Después escogerá una de las situaciones problemas para presentarla mediante un video explicando el paso a paso para solucionar la actividad.</p>	
		<p><b>ACTIVIDAD 1</b> Aplicación del instrumento “Interactúa con tus saberes II”</p>	<p>Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la forma de cómo los estudiantes resuelven problemas y a partir de dicha resolución evidenciar el avance en la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.</p>	<p>Aplicación del instrumento:” Afiancemos saberes II” realizando algunas modificaciones con respecto al instrumento inicial, con el fin de establecer los cambios en la forma de resolver problemas aplicando la heurística de Miguel de Guzmán y las habilidades de pensamiento crítico.</p>	

<b>3. REENFOQUE</b>	<p>Analizar las implicaciones de las actividades planteadas en la unidad didáctica respecto de la resolución de problemas asociados al aprendizaje de las operaciones de adición y sustracción entre números enteros y las habilidades de pensamiento crítico.</p>	<p><b>ACTIVIDAD 2</b> Entrevista semiestructurada</p>	<p>Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la forma de cómo los estudiantes resuelven problemas y a partir de dicha resolución evidenciar el avance en la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.</p>	<p>Se realizará entrevista semiestructurada de manera aleatoria a 5 estudiantes a quienes se les indaga acerca de la efectividad de las actividades enfocadas hacia la resolución de problemas, la forma como lograron superar los obstáculos que presentaban al inicio de las actividades y la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) que utilizan al resolver los problemas relacionados con las operaciones de adición y sustracción entre números enteros.</p>	<p><b>5 horas (2 horas por día, 120 minutos)</b></p>
					<p><b>5 horas de clase (2 horas al día ,300 minutos)</b></p>



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

**MOMENTO 1: UBICACIÓN**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL EL CARMELO**  
**MATEMÁTICAS**  
**GRADO SÉPTIMO**

**NOMBRE:** -----**FECHA:** -----

**ACTIVIDAD N° 1**  
**INTERACTÚA CON TUS SABERES I**

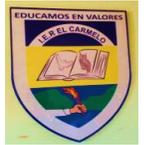
**PROPÓSITO:** Identificar la manera como los estudiantes resuelven situaciones problemas asociadas al aprendizaje de operaciones entre números enteros.

*¡Leer con mucha dedicación ayuda a entender mejor lo que se quiere hacer!*

Cada situación problema está relacionada con el diario vivir, las cuales serán divertidas y de mucha ayuda para comprender de forma efectiva el problema. Resuelve cada una de las situaciones planteadas en forma escrita, clara y ordenada mostrando todos los procedimientos que empleas.



1. Rafael es un niño de 12 años que está preocupado porque la semana pasada no supo manejar su dinero para la merienda y por eso quedó debiendo en la cafetería de la escuela \$2.500, al dueño de la fotocopiadora \$1.000 y a Luis Miguel su amigo \$3.000. Para



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

esta semana su papá le entregó lo de costumbre \$25.000 y se dispuso a controlarlos para que no le sucediera igual.

En diálogo con su amiga Keila, le contó lo ocurrido y ella le sugirió que comenzara pagando lo que debía y que distribuyera luego lo que le quedara en sus gastos para la semana, de esa manera Rafael realizó una tabla de dos columnas que le muestra en una de ellas lo que tiene y en otra lo que debe.

- a. Antes de realizar la tabla Rafael está pensativo debido a que no sabe qué signo se debe colocar a las cantidades de cada columna, podrías ayudar a Rafael diciéndole qué signo colocar y por qué.

---

---

---

---

- b. ¿De qué manera llena Rafael su tabla? ¿Por qué? Ayúdalo

---

---

---

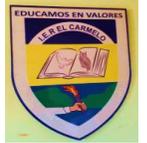
---

---

- c. ¿Cómo haces para saber cuánto debe Rafael en total?

---

---



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

---

---

- d. Contando con lo que le dieron a Rafael para la semana, después de pagar sus deudas, ¿Cómo haces para saber con cuánto dinero cuenta realmente para sus gastos? ¿Por qué?

---

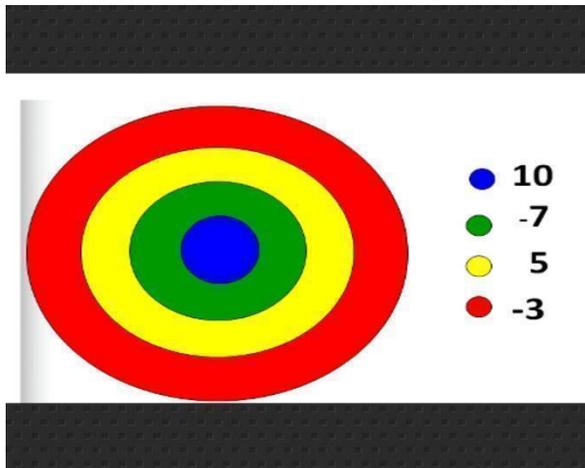
---

---

---

**¡AHORA DIVIÉRTETE UN POCO!**

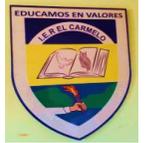
**Vamos inténtalo...Juego del tiro al blanco**



Número de jugadores: 2 o más.

Materiales: Gráfico de un tiro al blanco (puede ser en cartulina, papel, o dibujado en el piso con témperas de diferente color), bolsitas de arena, papel y lápiz.

Cómo jugar: El juego consiste en lanzar un objeto a un blanco que se encuentra a una distancia prudencial del lanzador. El blanco se realiza dibujando en el piso o en otro material 4 círculos concéntricos. Cada círculo tendrá diferentes valores de números



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

enteros, iniciando desde adentro hacia fuera, así como se muestra en la imagen 10, -7, 5, -3.

Cada jugador realiza 6 lanzamientos por turno. A medida que se realiza el juego se llena una tabla de registro en la cual se van apuntando los valores obtenidos en cada turno. El jugador que obtenga mayor puntaje será el ganador.

Luego de realizar el juego responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué tuviste en cuenta para saber quién era el ganador?

---

---

---

---

---

- b. Si tu amigo Roberto hace dos lanzamientos más que tú, ¿Puede ganar el juego? ¿Por qué? ¿Cómo lo haría?

---

---

---

---

---

---

- c. ¿De qué manera puedes mostrar los resultados del juego? ¿Cómo lo harías?

---

---

---

---

---

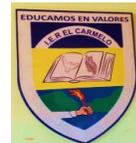
- d. ¿Será posible que Roberto y tú obtengan el mismo puntaje al finalizar el juego? ¿Por qué?

---

---

---

---



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

Es importante aclarar que por la situación de la pandemia Coronavirus, la institución educativa está trabajando a través de la elaboración de guías las cuales son enviadas a los estudiantes, con el objetivo de garantizar el cumplimiento del calendario académico a través de actividades a desarrollar desde casa. En este sentido, 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 un encuentro virtual en el cual 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. Esto permitirá identificar cómo los estudiantes abordan las situaciones problemas, que tienen en cuenta para la solución de estas situaciones, si ellos realmente analizan y verifican que datos de cada situación, si efectivamente ellos planean el desarrollo de la solución y verifican los procesos que están realizando.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### MOMENTO 2: DESUBICACIÓN

**Objetivo:** Reconocer los números enteros y las operaciones de adición y sustracción a través de una página web.

#### ACTIVIDAD N° 1

#### Reconociendo los Números Enteros

##### PARTE N° 1:

En esta actividad los estudiantes tendrán la oportunidad de dirigirse a la siguiente página web denominada **Unidad Didáctica “Números Enteros”**, a través del siguiente link:

[http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/recursos\\_atica/matematicas/ENTEROS/index.html](http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/recursos_atica/matematicas/ENTEROS/index.html)

En esta página encontrarán subtítulos relacionados con números enteros. Los estudiantes sólo explorarán los siguientes subtítulos, los números enteros en el entorno cotidiano y operaciones con números enteros.

A continuación se describe lo que contiene cada subtítulo:

1. **Los números enteros en el entorno cotidiano:** El estudiantes tendrán la oportunidad de observar situaciones cotidianas las cuales le permitirán ir acercándose a la definición de números enteros y al uso de estos en el entorno cotidiano.
2. **Operaciones con números enteros:** El estudiante tendrá que interactuar con situaciones concretas que le permitirán ir identificando las características de la adición y sustracción entre números positivos y negativos.

Después de que el estudiante haya explorado y analizado los subtítulos: Los números enteros en el entorno cotidiano y operaciones con números enteros, se hará la retroalimentación a través de un encuentro virtual denominado **“responde tú”** el cual

## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

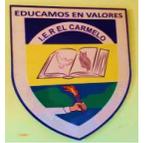
consiste en que cada estudiante formulará una pregunta respecto a la exploración realizada en cada subtítulo.

La actividad inicia cuando el docente selecciona a un estudiante al cual le formula la siguiente pregunta: ¿expresa un ejemplo de la vida cotidiana donde hagas uso de los números enteros?, el docente le aclara a los estudiantes que el ejemplo debe ser diferente a los vistos en la página web, luego el estudiante seleccionado por el docente elegirá a otro compañero al cual le realizará la pregunta que formuló y así sucesivamente los estudiantes escogen a un compañero hasta que todos participen, además los estudiantes pueden dar respuesta a los interrogantes de sus compañeros después que se escuche al compañero que se eligió inicialmente.

Aprovechando las respuestas de los estudiantes se hará la socialización de la temática recordando el concepto de números enteros, la aplicación de estos en la vida cotidiana y los procesos a seguir en la realización de adición y sustracción. Para finalizar concretamos todos los aportes para lograr que los conceptos queden claros y dar inicio al proceso de resolución de problemas.

A continuación alguna imágenes de las diapositivas:





“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

**LOS NÚMEROS ENTEROS** Los números enteros en el entorno cotidiano

El mar

Pasa el ratón sobre cada objeto, observa, y escribe la altura en su cuadrado correspondiente.

Comprobar

**LOS NÚMEROS ENTEROS** Operaciones con números enteros

La escalera: sustracción de números enteros

La sustracción de un número equivale a sumar su opuesto.

Supongamos que la temperatura es de  $-3$  grados centígrados durante el día y de  $-8$  grados centígrados durante la noche. ¿Qué diferencia hay entre el día y la noche?

## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

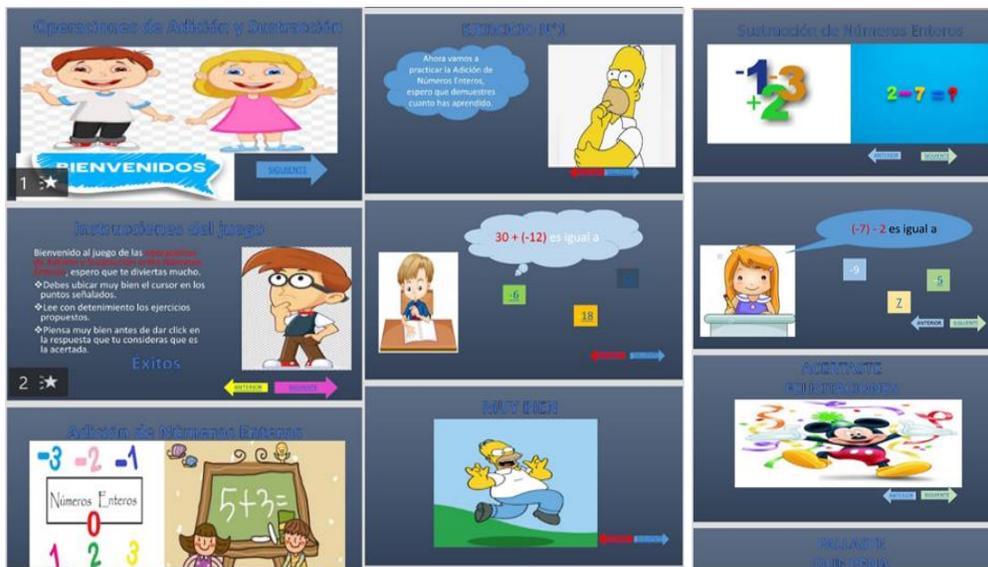
### AFIANZA TUS SABERES

#### PARTE N° 2:

Teniendo en cuenta la socialización realizada de la página web en lo que respecta a la temática de los números enteros en el entorno cotidiano y operaciones de adición y sustracción con números enteros; y para afianzar tus conocimientos realiza de manera individual con mucha dedicación y entusiasmo ejercicios de adición y sustracción con números enteros.

Los ejercicios se mostrarán en la siguiente presentación de diapositivas, dando doble click aquí

#### A continuación algunas imágenes de la actividad



Las anteriores diapositivas tienen las siguientes indicaciones:

1. El estudiante debe ubicar muy bien el cursor en los puntos señalados.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

2. Leer con detenimiento los ejercicios propuestos.
3. Pensar muy bien antes de dar click en la respuesta que considere que es la acertada.

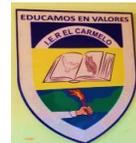
Los estudiantes encontrarán en la presentación cinco ejercicios de operaciones con adición y cinco ejercicios con operaciones de sustracción entre números enteros; cada ejercicio tiene tres opciones de respuesta y solo una será la opción correcta.

Luego de la exploración y solución de los ejercicios, se realizará un encuentro virtual donde se hará la socialización de la actividad mediante la dinámica “**alcanza una estrella**” la cual consistirá en la presentación por parte del docente de 10 estrellas de papel de diferentes colores, cada estrella estará asociada a un ejercicio de los que se encuentran en las diapositivas. Se le pedirá a cada estudiante que seleccione una estrella del color de su preferencia y explique el ejercicio que le correspondió. Durante la intervención de los estudiantes, el docente va retroalimentando la temática con el propósito de ir fortaleciendo los procesos que se deben seguir para realizar adición y sustracción entre números enteros

### ALCANZA UNA ESTRELLA



### MOMENTO 2: DESUBICACIÓN



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### ACTIVIDAD 2.

#### PARTE N°1

Modelación por parte del docente en la solución de problemas, relacionados con las operaciones con enteros utilizando la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, e incorporando las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación).

**PROPÓSITO:** Explicar a los estudiantes cómo resolver situaciones problemas que involucren la adición y sustracción con números enteros, mediante la heurística de Miguel de Guzmán, incorporando habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación).

La modelación por parte del docente se hará mediante la siguiente presentación de PowerPoint

Esta presentación es de autoría del docente, donde mostrará paso a paso el uso de la heurística de Miguel de Guzmán y las habilidades de pensamiento crítico para resolver cada situación problema que involucra las operaciones de adición y sustracción entre números enteros. En este sentido durante la presentación se puede evidenciar la forma como se van desarrollando procesos de pensamiento que permitan, análisis, interpretación y evaluación.

Este video tutorial se les presentará a los estudiantes por medio de una videoconferencia, permitiendo a estos su participación en el momento que tengan inquietudes y aportes durante el desarrollo de la presentación o al finalizar ésta.

El docente les recuerda a los estudiantes la importancia de estar atento a la explicación debido a que ellos harán uso de la heurística y las habilidades de pensamiento crítico para solucionar situaciones problemas que se le propondrán más adelante.

## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

Aprovechando la participación de los estudiantes se hará la retroalimentación de la temática recordando la importancia de cada una de las etapas de la Heurística de Miguel de Guzmán incorporando las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) para solucionar situaciones problemas de manera satisfactoria

A continuación se presenta la información que se compartirá con los estudiantes en la videoconferencia.

## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

**1. ¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema?:**

la altura en la que vuela el avión de 8000m  
 Lo que sube el avión para evitar una tormenta 1000m  
 Lo que desciende el avión 2600m

**2. ¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema:**

Primero se suma la altura que lleva el avión con la que asciende, luego a este resultado se le resta lo que descendió el avión.

**3. ¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar?**

Si    X    NO    ¿por qué? permite resolver con más facilidad la situación problema

**PASO 1:**  
**Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cual es la magnitud que debo hallar ¿Por qué?**

Altura del avión 8000m  
 Lo que sube para evitar la tormenta 1000m  
 Lo que desciende 2600m  
 la magnitud son los metros que desciende

Por que esto me permite tener claridad del proceso que voy a seguir.

**PASO 2:**  
**Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. ¿Por qué?**  
 Adición (+) y sustracción (-)

Por que teniendo claro las operaciones el procedimiento se va a facilitar




**PASO 3:** establezco como tendría que quedar la operación. ¿Por qué?  
 (8.000 + 1.000 – 2.600)

Luego analizo la operación, se resuelve primero la suma y luego la resta.

**¿Por qué?:**  
 indicando las operaciones a desarrollar, puedo hallar los metros descendidos por el avión.

**PASO 4:** Resuelvo las operaciones  
 Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.

(8.000 + 1.000 – 2.600) = 6400  
 8.000 + 1.000 = 9.000  
 9.000 – 2.600 = 6.400

**Respuesta:** El avión ha descendido 6.400 metros

**3. LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS**

En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia, idea escogida de la anterior fase (búsqueda de estrategia), la cual se aplicara para la 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.



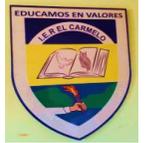


**4. REVISAR EL PROCESO**

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 ayudaran a la resolución de problemas posteriores.




A continuación nuevamente se relaciona la situación problema y el proceso a seguir planteado durante la presentación de las diapositivas.



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

**PROBLEMA N° 1**



Un avión que se dirige a la ciudad de Bogotá vuela a 8.000 m de altura, luego asciende 1.000 m para evitar una tormenta que se presentó en el transcurso del viaje y más tarde desciende hasta los 2.600m para aterrizar en el aeropuerto internacional del Dorado ¿Cuántos metros ha descendido el avión?



“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

**HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN**

**¿Qué te pide el problema?**

¿Cuántos metros ha descendido el avión?

- **¿Qué datos del enunciado son los más importantes?:** Altura del avión 8000m
- Lo que sube para evitar la tormenta 1000m
- Lo que desciende 2600m

**¿Qué magnitud te piden encontrar?:**

Metros que ha descendido

**¿Qué datos conoces? Anótalos brevemente:** vuela a una altura de 8000 m, sube para evitar una tormenta 1000 m y desciende hasta los 2600m

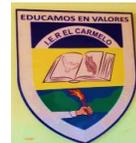
**Escribe los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema:**

Altura del avión, lo que sube y lo que desciende



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

<p><b>2. BÚSQUEDA 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>El estudiante interpreta cuando “comprende y expresa el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios”. ( Facione 2007)</p>	<p><b>¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema?:</b></p> <p>La altura del avión, los metros que sube y los que desciende</p> <p><b>¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema:</b> Primero se suma la altura que lleva el avión con lo que asciende, luego a este resultado se le resta lo que descendió el avión.</p> <p><b>¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? Si <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿por qué?</b></p> <p>Me permite solucionar la situación planteada</p>
--	--



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### 3. LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS

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 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.

El estudiante analiza cuando “identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007)

#### PASO 1:

Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cuál es la magnitud que debo hallar.

- Altura del avión 8000m
- Lo que sube para evitar la tormenta 1000m
- Lo que desciende 2600m
- Hallar los metros que desciende.

Luego escribes ¿Por qué?

Esto te permite tener claridad del proceso que voy a seguir.

#### PASO 2:

Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar

Adición (+) y Sustracción (-)

¿Por qué?: Teniendo claro estas operaciones el procedimiento se va a facilitar.

**PASO 3: establezco como tendría que quedar la operación** (Adición y Sustracción)

$$(8.000 + 1.000 - 2.600)$$

Luego analizo la operación, se resuelve primero la suma y luego la resta.

¿Por qué?: indicando las operaciones a desarrollar, puedo hallar los metros descendidos por el avión.

#### PASO 4:

Resuelvo las operaciones

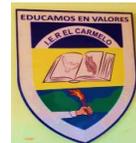
Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.

$$(8.000 + 1.000 - 2.600) = 6.400$$

$$8000 + 1000 = 9000$$

$$9000 - 2.600 = 6400$$

**Rta:** el avión ha descendido 6.400 metros



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### 4. REVISAR EL PROCESO

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.

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”.  
(Facione 2007)

#### Responde

¿Has conseguido encontrar la solución del problema?

Si lo logre solucionar

¿Por qué? Justifica tu respuesta:

Porque pude comprender el problema y encontrar el objeto matemático requerido para la solución

¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?

¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:

NO

SI TUVISTE PROBLEMA RESPONDE:

¿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?

Luego de la socialización, para finalizar concretamos todos los aportes y así lograr que la temática vaya siendo comprendida por los estudiantes para dar inicio al proceso de solución de problemas haciendo uso de la Heurística de Miguel de Guzmán e incorporando las habilidades de pensamiento crítico, como se mostrará en la parte 2: socialicemos conceptos.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### PARTE N°2

#### SOCIALICEMOS CONCEPTOS

El docente propone la situación problema e indica que la solución de esta será mediante la participación entre docente y estudiantes, se llegará a la solución mediante la dinámica “**Completa lo que dice la figura**” la cual consiste en que el docente entrega a sus estudiantes una ficha en forma de polígono, que tendrá asociada una de las etapas de la heurística de Miguel de Guzmán con sus respectivas preguntas. Durante la intervención de los estudiantes, el docente va retroalimentando la temática con el propósito de ir fortaleciendo los procesos que se deben seguir para solucionar la situación problema.

Teniendo en cuenta el aporte entre docente y estudiantes se hará una retroalimentación de la temática reconociendo el uso de cada una de las etapas de la Heurística de Miguel de Guzmán incorporando las habilidades de pensamiento crítico (análisis, interpretación y evaluación) para solucionar situaciones problemas.

**¡Ahora es mucho más fácil resolver problemas haciendo uso de la Heurística de Miguel De Guzmán!**

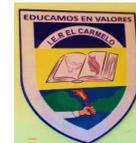
“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

**PROBLEMA N°1**



Nicolás salió de su casa en la mañana con \$78.000. Primero pagó los recibos de servicios de luz y gas por un total de \$49.000. Luego, se encontró con su padrino que le pagó \$50.000 que le debía y después pagó el recibo del celular por \$39.740. ¿Con cuánto dinero regresó Nicolás a la casa?

HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN	
<p><b>1. FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA</b></p> <p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema lo cual 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. El estudiante analiza cuando “identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007)</p>	<p><b>¿Qué te pide el problema?</b></p> <p>¿Saber con cuánto dinero regreso Nicolás a la casa?</p> <p><b>¿Qué datos del enunciado son los más importantes?:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El total de dinero con el que Nicolás salió de su casa</li> <li>● Los pagos que realizo de los servicios de luz, gas y celular</li> <li>● El pago que recibió Nicolás que le debían.</li> </ul> <p><b>¿Qué te piden encontrar?:</b></p> <p>El dinero con el cual regresó Nicolás a su casa.</p> <p><b>¿Qué datos conoces? Anótalos brevemente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Total de dinero con que salió de su casa: \$ 78.000</li> <li>● Total pago de servicios de luz y gas: \$ 49.000</li> <li>● Total pago recibido de una deuda : \$ 50.000</li> <li>● Total pago del recibo del celular: \$ 39.740</li> </ul> <p><b>Escribe los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Total de dinero con que salió de su casa.</li> <li>● Total pago de servicios de luz y gas.</li> <li>● Total pago recibido de una deuda.</li> <li>● Total pago del recibo del celular.</li> </ul>



“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

<p><b>2. BÚSQUEDA 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>El estudiante interpreta cuando “comprende y expresa el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios”. ( Facione 2007)</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 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>El estudiante analiza cuando “ identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre</p>	<p><b>¿Qué datos se necesitan para poder contestar la pregunta del problema?:</b>        El total del dinero inicial y los gastos que tuvo Nicolás.</p> <p><b>¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema:</b></p> <p>Primero se debe tener claro, cuál fue la cantidad de dinero con la que salió Nicolás, y a este dinero descontarle los gastos por pagos de recibos de luz y gas , luego de realizar el pago de los recibos, el total que me queda le se suma lo que le pagó el padrino a Nicolás y por último se resta con el pago del recibo del celular para así saber con cuanto de dinero regresó a la casa Nicolás</p> <p><b>¿Este plan es eficiente para obtener todos los datos que tienes que enunciar? Si <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Por qué?</b>        Permite resolver con más facilidad la situación problema</p> <p><b>PASO 1:</b>  <b>Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cuál es la magnitud que debo hallar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Total de dinero con que salió de su casa: \$ 78.000</li> <li>● Total pago de servicios de luz y gas: \$ 49.000</li> <li>● Total pago recibido de una deuda :\$ 50.000</li> <li>● Total pago del recibo del celular: \$ 39.740</li> </ul> <p><b>¿Por qué?</b>        Esto me permite tener claridad del proceso que voy a seguir.</p> <p><b>PASO 2:</b>  <b>Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas:</b>        Adición (+) y Sustracción (-)</p> <p><b>¿Por qué?:</b>        Teniendo claro las operaciones el procedimiento se va a facilitar.</p>
--	--



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007)

**PASO 3:** establezco como tendría que quedar la operación

$$78.000 - 49.000 + 50.000 - 39.740$$

**¿Por qué?:** indicando las operaciones a desarrollar, puedo hallar el total de dinero con el cual regresó Nicolás a su casa

**PASO 4:**

**Resuelvo las operaciones**

**Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.**

$$78.000 - 49.000 + 50.000 - 39.740$$

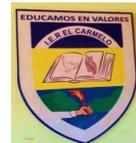
$$78.000 - 49.000 = 29.000$$

$$29.000 + 50.000 = 79.000$$

$$79.000 - 39.740 = 39.260$$

**Rta:**

Nicolás regresó a su casa con \$ 39.260



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### 4. REVISAR EL PROCESO

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.

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”.  
(Facione 2007)

¿Has conseguido encontrar la solución del problema?

Si lo logre solucionar

¿Por qué? Justifica tu respuesta:

Porque pude comprender el problema y encontrar el objeto matemático requerido para la solución

¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?

¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?

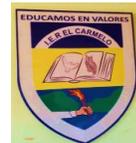
No

¿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?

Luego de escuchar todos los aportes e indagar sobre la dinámica de socialización, el docente concreta las ideas para así lograr que la temática vaya siendo comprendida por los estudiantes para continuar con el proceso de solución de problemas haciendo uso de la Heurística de Miguel de Guzmán e ir incorporando las habilidades de pensamiento crítico, como se mostrará en la actividad 3: solución problemas.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### MOMENTO 2: DESUBICACIÓN

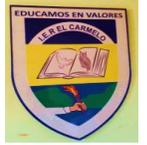
#### ACTIVIDAD 3.

#### AHORA SOLUCIONA TÚ

**PROPÓSITO:** Evidenciar la evolución conceptual de los estudiantes en la aplicación de la heurística de resolución de problemas de Miguel de Guzmán, así como el avance en la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico al resolver las situaciones propuestas.

Se proponen dos situaciones problemas 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 pensamiento crítico.

La solución de una de las situaciones problemas, será presentada por el estudiante mediante un video donde muestre el paso a paso de la solución, el estudiante de manera autónoma decide qué situación problema escoger para mostrar en el video. Luego se socializaran mediante un encuentro virtual donde serán presentados los tres mejores 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 pensamiento crítico ( análisis, interpretación y evaluación)



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

**PROBLEMA N°1**



María, José, Teresa y Luis son compañeros de clase. Un día salen de la escuela al mismo tiempo y se desplazan en línea recta así: María 100 m hacia la derecha; José 130 m hacia la derecha; Teresa 20 m a la izquierda y Luis 80 m a la izquierda.

¿A qué distancia se encuentra José de María? ¿Qué expresión matemática permite calcular ese valor? Escribanla.

**HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN**

**1. FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA**

En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema lo cual 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.

El estudiante analiza cuando “identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007)

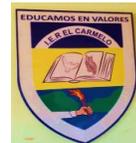
¿Qué te pide el problema?

¿Qué datos del enunciado son los más importantes?

¿Qué magnitud te piden encontrar?

¿Qué datos conoces? Anótalos brevemente.

Escribe los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### 2. BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS

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.

El estudiante interpreta cuando “comprende y expresa el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios”. ( Facione 2007)

### 3. LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS

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 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.

¿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.

¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? Si  N  ¿Por qué?

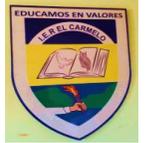
#### PASO 1:

Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cuál es la magnitud que debo hallar.

¿Por qué?

#### PASO 2:

Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

El estudiante analiza cuando “**identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación**”. (Facione 2007

¿Por qué?

**PASO 3:** establezco como tendría que quedar la operación.

¿Por qué?

**PASO 4:**

**Resuelvo las operaciones.**

**Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.**

### 4. REVISAR EL PROCESO

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.

¿Has conseguido encontrar la solución del problema?

¿Por qué? Justifica tu respuesta

¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?

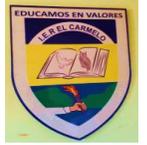
Sí  No  ¿Cuál?

¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?

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**

¿Qué error encontraste?

¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

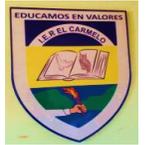
o supuestas entre enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de presentaciones”.  
(Facione 2007)

¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?

**PROBLEMA N° 2**



En un campeonato de microfútbol que se realiza cada año para el mes de octubre, participan todos los grados de la institución educativa rural el Carmelo de Arboletes-Antioquia. Para la final del campeonato se enfrentan los grados séptimo y octavo; empezando el partido el equipo de grado séptimo con 14 puntos en contra. ¿Cuántos puntos debe ganar el equipo de grado séptimo para obtener una puntuación final de 8 puntos a favor y de esa manera ganarle a grado octavo?



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

HEURÍSTICA DE MIGUEL DE GUZMÁN	
<p><b>1. FAMILIARIZACIÓN DEL PROBLEMA</b></p> <p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema lo cual 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.</p> <p>El estudiante analiza cuando “identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007)</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><b>2. BÚSQUEDA 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>El estudiante interpreta cuando “comprende y expresa el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios”. ( 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? Sí <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Por qué?</p>



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

### 3. LLEVAR ADELANTE LAS ESTRATEGIAS

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 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.

El estudiante analiza cuando “identifica las relaciones de inferencias reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación”. (Facione 2007

#### PASO 1:

Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cuál es la magnitud que debo hallar:

¿Por qué?

#### PASO 2:

Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar.  
Escríbelas:

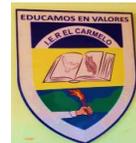
¿Por qué?:

PASO 3: establezco como tendría que quedar la operación

¿Por qué?

#### PASO 4:

Resuelvo las operaciones



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

<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”. (Facione 2007)</p>	<p>Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.</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? 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



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

de Miguel De Guzmán incorporando las habilidades de pensamiento crítico ( análisis, interpretación y evaluación) y aprovechando sus explicaciones se hará retroalimentación de la temática.

### MOMENTO 3: REENFOQUE

**ACTIVIDAD 1.** Aplicación del instrumento “Interactúa con tus saberes II”

**Propósito:** Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la forma de resolver problemas y a partir de dicha resolución evidenciar el avance en la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.

Aplicación del instrumento:” Interactúa con tus saberes II” el cual se le realizará algunas modificaciones con respecto al instrumento inicial, con el fin de establecer los cambios en la forma de resolver problemas aplicando la heurística de Miguel de Guzmán y las habilidades de pensamiento crítico.

### INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL EL CARMELO

MATEMÁTICAS

GRADO SÉPTIMO

NOMBRE: .....

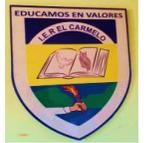
FECHA: .....

ACTIVIDAD N° 1

INTERACTÚA CTUA CON TUS SABERES II

¡Ahora sí!

**Resuelve con confianza y entusiasmo las siguientes situaciones problemas con las cuales ya has tenido interacción.**



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**



1. Rafael es un niño de 12 años que está preocupado porque la semana pasada no supo manejar su dinero para la merienda y por eso quedó debiendo en la cafetería de la escuela \$2.500, al dueño de la fotocopidora \$1.000 y a Luis Miguel su amigo \$3.000. Para esta semana su papá le entregó lo de costumbre \$25.000 y se dispuso a controlarlos para que no le sucediera igual.

En diálogo con su amiga Keila, le contó lo ocurrido y ella le sugirió que comenzara pagando lo que debía y que distribuyera luego lo que le quedara en sus gastos para la semana, de esa manera Rafael realizó una tabla de dos columnas que le muestra en una de ellas lo que tiene y en otra lo que debe.

- a. Antes de realizar la tabla Rafael está pensativo debido a que no sabe qué signo se debe colocar a las cantidades de cada columna, podrías ayudar a Rafael diciéndole qué signo colocar y por qué.

---



---

- b. ¿De qué manera llena Rafael su tabla? ¿Por qué? Ayúdalo

---



---



---

**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

- c. ¿Cómo haces para saber cuánto debe Rafael en total?

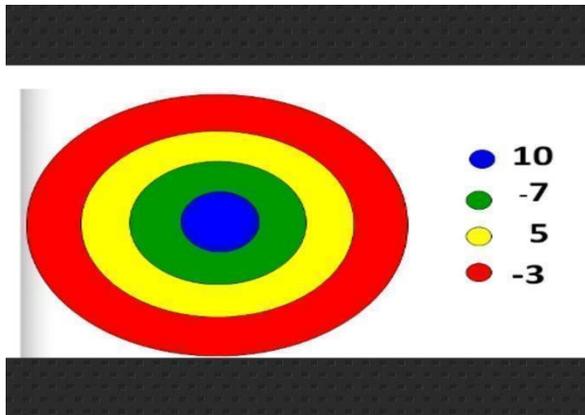
---

---

- d. Contando con lo que le dieron a Rafael para la semana, después de pagar sus deudas, ¿Cómo haces para saber con cuánto dinero cuenta realmente para sus gastos? ¿Por qué?

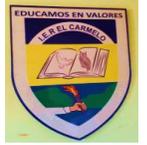
**¡AHORA DIVIÉRTETE UN POCO!**

**Vamos inténtalo...Juego del tiro al blanco**



Número de jugadores: 2 o más.

Materiales: Gráfico de un tiro al blanco (puede ser en cartulina, papel, o dibujado en el piso con témperas de diferente color), bolsitas de arena, papel y lápiz.



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

Cómo jugar: El juego consiste en lanzar un objeto a un blanco que se encuentra a una distancia prudencial del lanzador. El blanco se realiza dibujando en el piso o en otro material 4 círculos concéntricos. Cada círculo tendrá diferentes valores de números enteros, iniciando desde adentro hacia fuera, así como se muestra en la imagen 10, -7. 5, -3.

Cada jugador realiza 6 lanzamientos por turno. A medida que se realiza el juego se llena una tabla de registro en la cual se van apuntando los valores obtenidos en cada turno. El jugador que obtenga mayor puntaje será el ganador.

Luego de realizar el juego responde las siguientes preguntas:

a. ¿Qué tuviste en cuenta para saber quién era el ganador?

---

---

---

---

---

b. Si tu amigo Roberto hace dos lanzamientos más que tú, ¿Puede ganar el juego? ¿Por qué? ¿Cómo lo haría?

---

---

---

---

c. ¿De qué manera puedes mostrar los resultados del juego? ¿Cómo lo harías?

---

---

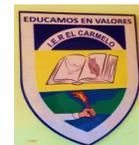
---

---

d. ¿Será posible que Roberto y tú obtengan el mismo puntaje al finalizar el juego? ¿Por qué?

---

---



## “Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”

---

---

---

Este espacio tiene como objetivo indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la forma de cómo los estudiantes resuelven problemas y a partir de dicha resolución evidenciar el avance en la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.

La socialización se hará a través encuentro virtual, con la dinámica “explota la bomba” la cual consiste en donde el docente presentara diez bombas de diferentes colores (roja, blanca, azul, verde, morado, negro, fucsia, naranja, rosado, amarillo), las cuales serán enumeradas, el estudiante seleccionara una bomba con el número de su preferencia la cual tendrá en su interior una pregunta asignada y para poder conocerla hay que explotar la bomba.

***¡GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!***

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

**Propósito:** Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia la resolución de problemas vinculando las habilidades de pensamiento crítico: análisis, interpretación y evaluación.



**“Un recorrido por las operaciones: adición y sustracción entre Números Enteros”**

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

Preguntas	Si	No	Por qué
1. Antes de las actividades realizadas en la Unidad Didáctica (UD), ¿utilizabas alguna secuencia de pasos para la solución de un problema?			
2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿consideras necesario la búsqueda de estrategias y la elaboración de un plan, para la solución de un problema?			
3. Luego de las actividades realizadas en la UD, ¿qué actividades realizas para hacerle seguimiento al plan de trabajo planteado?			
4. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿evaluabas tu desempeño en la resolución de un problema?			
5. ¿Te pareció interesante la metodología utilizada para resolver problemas y la incorporación de las habilidades de pensamiento crítico?			
6. ¿Consideras que las actividades desarrolladas en la UD han sido de utilidad para tu proceso formativo?			