



**Estrategias para promover la comprensión en la resolución de problemas aditivos en  
estudiantes de tercer grado en la I.E. Luis Carlos Galán Sarmiento**

Carlos Adrián Sandoval Sierra

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Educación Básica Primaria

Asesora

Lorena María Rodríguez Rave, Doctora en Educación

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Medellín, Antioquia, Colombia

2024

---

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cita</b>                | (Sandoval Sierra, 2024)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Referencia</b>          | Sandoval Sierra, C.A., (2024). <i>Estrategias para promover la comprensión de resolución de problemas aditivos en estudiantes de tercer grado en la I.E. Luis Carlos Galán Sarmiento</i> , [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. |
| <b>Estilo APA 7 (2020)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                          |

---



Licenciatura en Educación en Básica Primaria, Cohorte III.

Grupo de Investigación Historia de la Práctica Pedagógica en Colombia.



Centro de Documentación Educación

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Dedicatoria**

A mi amada esposa Leidy, mi hijo Elías y mi madre Ana.

Este logro es gracias a su amor, apoyo y sacrificio incondicional. A ustedes mi profunda gratitud y amor eterno. Son mi mayor inspiración y los pilares de mi vida.

¡Gracias por estar siempre a mi lado!

### **Agradecimientos**

A mis queridos amigos, Castaño y Posso, su apoyo incondicional en cada noche y trasnocho, en cada lágrima, fue fundamental para llegar hasta aquí. Gracias por estar a mi lado y ser mi fuente de motivación y ánimo en todo momento. A la Universidad de Antioquia, por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios. A mi asesora, La Dra. Lorena Rodríguez Rave, mi más sincero agradecimiento por su orientación experta y dedicación en la dirección de mi trabajo de grado. A todos aquellos que me brindaron su apoyo, emocional y logístico, les doy las gracias de corazón. Sus palabras de aliento han dejado una huella significativa en mi camino hacia esta meta. A mi amada familia, su amor incondicional y respaldo constante me han dado la fuerza para superar cualquier obstáculo. Este logro también les pertenece.

Gracias a todos por formar parte de este importante logro en mi vida.

## Tabla de contenido

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen .....                                                                         | 7  |
| Abstract .....                                                                        | 8  |
| 1 Planteamiento del problema .....                                                    | 9  |
| 1.1 Antecedentes .....                                                                | 12 |
| 2 Justificación.....                                                                  | 19 |
| 3 Objetivos .....                                                                     | 21 |
| 4 Pregunta de Investigación .....                                                     | 22 |
| 5 Referente conceptual .....                                                          | 23 |
| 5.1 Importancia de la enseñanza de matemáticas en la educación Básica Primaria. ....  | 23 |
| 5.2 Resolución de Problemas en la educación Básica Primaria. ....                     | 25 |
| 5.3 Enunciados Problemáticos de tipo Aditivo. ....                                    | 28 |
| 5.4 La Experiencia en los procesos de enseñanza-aprendizajes de las matemáticas. .... | 30 |
| 6 Metodología .....                                                                   | 33 |
| 6.1 Técnicas de recolección de información .....                                      | 34 |
| 6.2. Participantes .....                                                              | 35 |
| 6.3 Consideraciones éticas .....                                                      | 35 |
| 7 Hallazgos.....                                                                      | 38 |
| 7.1 Tipos de enunciados. ....                                                         | 39 |
| 7.2 Análisis de los Enunciados.....                                                   | 46 |
| 7.3 Estrategias de resolución de problemas. ....                                      | 53 |
| 7.4. Estrategias de enseñanza empleadas por el docente practicante. ....              | 63 |
| 8 Conclusiones .....                                                                  | 77 |
| 9 Recomendaciones.....                                                                | 82 |
| Referencias .....                                                                     | 85 |

**Lista de tablas**

**Tabla 1** .....41

**Lista de ilustraciones**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Ilustración. No. 1 .....  | 42 |
| Ilustración. No. 2 .....  | 43 |
| Ilustración. No. 3 .....  | 44 |
| Ilustración. No. 4 .....  | 47 |
| Ilustración. No. 5 .....  | 48 |
| Ilustración. No. 6 .....  | 56 |
| Ilustración. No. 7 .....  | 58 |
| Ilustración. No. 8 .....  | 59 |
| Ilustración. No. 9 .....  | 61 |
| Ilustración. No. 10 ..... | 61 |
| Ilustración. No. 11 ..... | 64 |
| Ilustración. No. 12 ..... | 65 |
| Ilustración. No. 13 ..... | 65 |
| Ilustración. No. 14 ..... | 66 |
| Ilustración. No. 15 ..... | 67 |
| Ilustración. No. 16 ..... | 68 |
| Ilustración. No. 17 ..... | 69 |
| Ilustración. No. 18 ..... | 70 |
| Ilustración. No. 19 ..... | 71 |
| Ilustración. No. 20 ..... | 72 |
| Ilustración. No. 21 ..... | 73 |
| Ilustración. No. 22 ..... | 73 |
| Ilustración. No. 23 ..... | 74 |

## Resumen

El estudio que se presenta a continuación tuvo como objetivo analizar las estrategias para promover la comprensión de enunciados de tipo aditivo en la resolución de problemas, en estudiantes de grado tercero de la básica primaria de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento sede Colinas de Enciso.

La investigación se desarrolló en tres momentos: observación e identificación de las dificultades en la resolución de problemas de tipo aditivo, formas en cómo los estudiantes logran resolver ejercicios de suma y resta bajo un contexto de ir más allá del cálculo para identificar la operación que se ajusta para llegar al resultado; y finalmente, recolección y análisis de la información obtenida de los participantes.

Así mismo este trabajo se enmarcó en un enfoque cualitativo, crítico-interpretativo, empleando como metodología la IAP, lo que permitió no sólo hacer un rastreo bibliográfico de la identificación del problema, sino actuar mediante una propuesta pedagógica para llegar a posibles soluciones. Como principal conclusión del estudio se tiene que habilidades comunicativas tales como la comprensión lectora, especialmente la interpretación, moviliza la comprensión de los enunciados de tipo aditivo. Igualmente, el lenguaje y las estrategias utilizadas por el maestro son una fuente para superar las dificultades de comprensión.

*Palabras clave:* Resolución de problemas, enunciados problemas, comprensión de enunciados problemas de tipo aditivo.

### **Abstract**

The study presented below aimed to analyze the strategies to promote the understanding of mathematic additive type statements in problem solving, in the third-grade students of the elementary school of the Luis Carlos Galán Sarmiento educational institution, educative branch Colinas de Encino.

The research was carried out in three moments: observation and identification of difficulties in solving mathematic additive type problems. Ways in which students manage to solve addition and subtraction mathematic exercises under a context of going beyond of the calculation to identify the operation that is adjusted to arrive at the result; and finally, the collection and analysis of the information obtained in the study.

Likewise, this work is framed in a qualitative and critical-interpretive approach, using the IAP as a methodology, which it will allow not only to make a bibliographical search of the identification of the problem, but also to act through pedagogical proposals that allow reaching possible solutions. The main conclusion of the study is that communicative skills such as reading comprehension, especially interpretation, mobilize the understanding of additive type statements. Likewise, the language and strategies used by the teacher are a source to overcome comprehension difficulties.

*Keywords:* Problem solving, problem statements, comprehension of mathematic additive-type problem statements.

## 1 Planteamiento del problema

La presente investigación pretende abordar una preocupación en los procesos formativos de cualquier sistema educativo como es el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas por parte de sus estudiantes. En este caso en particular, el estudio se realizó en la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, la cual es de carácter oficial y se encuentra ubicada en la comuna 8 de la ciudad de Medellín, atiende un promedio de 2.200 estudiantes de la zona de influencia, donde un aproximado de 1000 de ellos están ubicados en los niveles de básica primaria.

A través de técnicas de recolección de datos como la observación directa y entrevistas semiestructuradas, se invitó a estudiantes del grado 3° como participantes del estudio. En total participaron 35 estudiantes cuyas edades oscilan entre 8 a 10 años. Adicionalmente, se recopiló información relacionada con las percepciones iniciales del docente director de grupo, en ellas se manifestaron una serie de problemáticas que afectan a los estudiantes de esta edad y grado escolar que se abordaron a lo largo del desarrollo del estudio.

Es importante mencionar que durante la pandemia de COVID-19, el aislamiento social y el aprendizaje a distancia mediado por tecnología fueron factores que incidieron significativamente el aprendizaje y el bienestar emocional de los estudiantes; dentro de las cuales es posible mencionar la falta de interacción social y apoyo emocional, dificultad para acceder a recursos y la tecnología necesarios para recibir las clases, dificultad para mantener la motivación y la disciplina, y dificultad para aprender nuevos conceptos. Así mismo la falta de comunicación en tiempo real con los maestros fue un hecho que profundizó las brechas en los aprendizajes.

La educación a distancia presentó desafíos significativos para la independencia y responsabilidad de los estudiantes en el aprendizaje (Ravizza et al., 2017). En este contexto, los estudiantes debían motivarse y mantener dicha motivación, acompañada de disciplina sin la presencia física de un maestro o compañeros de clase, lo que pudo ser particularmente difícil para quienes luchan con estos problemas. Además, el aprendizaje a distancia requería un mayor nivel de autogestión y capacidad de aprendizaje independiente, que por supuesto no todos los estudiantes tienen. Esta falta de autogestión pudo generar dificultades para comprender nuevos conceptos y adquirir habilidades.

Como se mencionó en el párrafo anterior, otro desafío importante fue la falta de interacción en vivo con los profesores, lo que dificultó su capacidad para proporcionar retroalimentación y apoyo individualizado a los estudiantes (Ducharme, 2020). Estos problemas de aprendizaje representan solo algunas de las dificultades que los estudiantes vivieron durante el aislamiento debido a la pandemia.

Partiendo de la información anterior, las percepciones obtenidas de la entrevista inicial al maestro director de grupo, permitieron identificar varias problemáticas que se presentan como desafíos que día a día enfrentan los docentes con sus estudiantes. Una de ellas es la dificultad que muestran los estudiantes para resolver problemas de tipo aditivo. Teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias (MEN, 2004), esta es una competencia altamente deseable en el desarrollo integral de los estudiantes. La lectura del contexto, la prueba diagnóstica y la entrevista con el maestro director de grupo, permitieron identificar varios factores que dificultan el desarrollo de dicha competencia y se plantearon en el estudio posibles estrategias para mejorarla.

Ahora bien, dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, se hace necesario que los docentes actuales hagan una disrupción significativa respecto a la enseñanza tradicional de las matemáticas, la misma que según Merino (2016) citado por Rodrigo y Fernández (2020), refiere procedimientos cerrados que se fundamentan meramente en las cifras, en la acumulación (conocimientos anteriores para avanzar) y la memoria (aprendizaje de conceptos de forma mecánica, algunas veces exagerados dentro del imaginario de los estudiantes), por lo que no hay comprensión en lo que se hace. Las condiciones de la educación del siglo XXI demanda de un maestro que evalúe sus procesos en matemáticas desde el razonamiento, los procesos y los resultados, y que las situaciones problemas sean “cotidianas” donde haya un punto de inicio, un proceso (operaciones y relaciones) y unos resultados.

Ortega, Pecharromás y Sosa (2011), añaden a la discusión que la resolución de problemas es un procedimiento muy apreciado y generalmente motivador para los estudiantes que proporciona un recurso para reforzar el aprendizaje, siempre y cuando sus enunciados también lo sean. Aunado a esto, los estándares básicos de competencias matemáticas (MEN,2004), hacen énfasis esta idea y en la necesidad de formular, procesar y resolver problemas que surjan de situaciones que fomenten una actitud de perseverancia y curiosidad mediante la implementación de una variedad de estrategias de resolución, búsqueda y validación de problemas.

El análisis acerca de cómo un estudiante asimila ejercicios en los que se involucra la resolución de problemas matemáticos, es una situación que se abordará con especial detenimiento durante el desarrollo en el estudio, poniendo atención al detalle en el aspecto de cómo los estudiantes logran resolver ejercicios de sumas, restas, multiplicación y división (operatividad) pero al momento de pasar la parte abstracta, usando situaciones cotidianas o explicando problemas

por medio de enunciados, presentan dificultades en encarar este tipo de preguntas o los procedimientos para abordarlas.

Es así como este estudio sintetiza su interés investigativo bajo la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se pueden mejorar los procesos de comprensión de enunciados problemáticos en el marco de la resolución de problemas de tipo aditivo en el grado tercero de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, sede Colinas de Enciso?

### **1.1 Antecedentes**

A continuación, se presentan diferentes investigaciones las cuales han tenido por objeto de estudio la resolución de problemas matemáticos con el fin de conocer el campo y la temática de interés, así mismo sustentar la necesidad de continuar abordando aspectos específicos de la misma. Estos fueron buscados en diversos repositorios de universidades las cuales tienen programas de formación de maestros para la educación básica primaria, así como en Google académico, SciELO, con el fin de entrelazarlos con el tema de investigación. Para este propósito se tuvieron en cuenta palabras clave como: enseñanza de las matemáticas en la básica primaria, problemas aditivos, problemas matemáticos, comprensión de enunciados de problemas matemáticos.

En el ámbito internacional, en referencia a la resolución de problemas aditivos, en Perú, Reyes y Oblitas (2023), llevaron a cabo la investigación titulada “Resolución de Problemas aditivos en estudiantes de primaria de la zona rural durante la pandemia”; a través del enfoque cuantitativo

llevaron a cabo un estudio descriptivo en el que la muestra fue de 60 estudiantes que fueron seleccionados mediante un muestreo por conveniencia. El instrumento para la recolección de información fue una prueba escrita adaptada de la original de Manuel Aguilar Villagrán la cual está conformada por 16 ítems que corresponden a 4 dimensiones. Los resultados a los que llegaron los investigadores fueron los siguientes: i) Más del 50 % de los participantes requieren mejorar sus competencias en la resolución de problemas, ii) respecto a los problemas aditivos de combinación el 48,3 % se encuentran en proceso y el 45 % están en el rango de logro previsto, iii) en los problemas aditivos de igualación el 51,7 % se encuentran en proceso y el 46,7 % están en el rango de logro previsto. Con base en estos resultados, concluyeron que es necesario la aplicación de estrategias de comprensión lectora y que se hace necesario realizar esfuerzos para pasar del estadio “en proceso” al nivel “consolidado”.

Respecto al estado del arte sobre problemas aditivos, Medina (2020) realizó el estudio titulado “Estado del Arte sobre los problemas aditivos en los estudiantes de Segundo Grado de Educación Primaria – Latinoamérica”; mediante el enfoque cualitativo la autora recuperó y analizó información, con base en la técnica de análisis documental, que encontró a través del uso de las siguientes palabras claves “problemas aditivos, segundo grado y educación primaria”. Las fuentes de información consideradas para análisis fueron 20: 18 tesis y 2 artículos. Las conclusiones a las que llegó la investigadora fueron las siguientes: i) las secuencias didácticas que contribuyeron a fortalecer el desempeño de los estudiantes fueron procesos pedagógicos, didácticos, el método Pólya y Singapur, ii) los talleres y programas más efectivos se apoyaban en el uso de material didáctico, iii) el trabajo del docente fue determinante.

Por último, en el ámbito internacional, en cuanto a estrategias pedagógicas, en México Gámez (2019) en la tesis de investigación “Estrategias didácticas para mejorar los procesos aditivos en alumnos de 2do. Grado”; en la que utilizó el enfoque cualitativo y el paradigma socio – crítico, para llevar a cabo un estudio de tipo explicativo. Por otra parte, las técnicas que utilizó para abordar la muestra de 9 niños y 18 niñas fueron la observación y la entrevista. Con base en los resultados, la autora concluyó que las estrategias didácticas de resuelvo y aprendo favorecen la resolución de los problemas aditivos. Adicionalmente, evidenció problemas de comprensión lectora y la necesidad de que les dieran a los niños significado, tanto a la adicción y la sustracción para que pudieran comprender las diferencias entre esos procesos. De allí la relevancia del contexto en los problemas.

En el contexto colombiano, Moreno-Pantoja, Banguera-Ortiz y Martínez-Patiño (2023) en el artículo “Dificultades y errores en la resolución de problemas de tipo aditivo simple”, utilizaron el enfoque mixto con la finalidad de identificar las dificultades y errores que los estudiantes enfrentaban al resolver problemas aditivos. La población estuvo compuesta por 32 estudiantes a quienes se administraron 3 tipos de cuestionarios. Los investigadores pudieron concluir que los errores que cometían los participantes eran un inadecuado proceso de resta, incorrecta ubicación de términos en la resta, baja comprensión de los enunciados, mala ubicación posicional y cambio de los datos suministrados en el enunciado del problema.

En cuanto al uso del juego en el contexto educativo colombiano, Rodríguez (2020) realizó el trabajo de grado titulado “El juego como estrategia didáctica para el fomento de la comprensión lectora en la resolución de problemas aditivos con números enteros en estudiantes de grado séptimo”. La finalidad de la investigadora fue la implementación del juego y las TIC como

estrategia didáctica para fomentar la comprensión lectora en la resolución de problemas aditivos. Para lograr el objetivo la autora utilizó el enfoque mixto y una muestra de 10 estudiantes. Con base en lo anterior, las conclusiones de la investigación fueron las siguientes: i) los estudiantes tenían un nivel básico de comprensión lectora lo que complica la comprensión de las situaciones asociadas a los problemas de estructura aditiva, ii) al implementar el juego la TIC como estrategia didáctica se observó una mejoría en el cuestionario final, iii) la importancia de los niveles de comprensión lectora (literal, inferencial y crítico).

Por último, en Colombia, Puello (2019) realizó la tesis “Resolución de problemas de tipo aditivo con estudiantes de segundo grado de básica primaria”, mediante el enfoque cualitativo a través de un estudio de caso, la investigadora seleccionó una muestra de 10 estudiantes con la finalidad de proponer tareas que pudieran resolver los niños. En virtud de lo anterior, pudo concluir que los problemas con estructura aditiva se consideran uno de los ejes de mayor importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por otra parte, el juego contextualizado permite a los educandos poder visualizar la conexión entre la instrucción que se explica en el enunciado y los conocimientos que poseen.

En Medellín, Antioquia, Márquez y Urzola (2022) realizaron la tesis de maestría “Estrategias de los estudiantes en la resolución de problemas aditivos con números enteros en el contexto de la pandemia por Coronavirus/Covid 19”, en la que establecieron como objetivo general identificar las estrategias utilizadas por los estudiantes en la resolución de problemas asociados a estructuras aditivas con números enteros. El enfoque fue cualitativo y el método estudio de caso con una muestra de 5 estudiantes. Las conclusiones del estudio fueron que las estrategias que utilizaron los niños fueron la familiarización con el problema, dibujo de esquemas y

representaciones pictóricas, la simplificación y, por último, la resolución. El Covid 19 generó sentimientos negativos en los educandos tales como apatía.

También en Medellín, Ortega (2018) llevó a cabo el trabajo final de maestría “Proyecto de aula para contribuir a la resolución de problemas aditivos a través de la comprensión lectora”, cuyo objetivo general fue diseñar un proyecto de aula que facilitara a los estudiantes resolver problemas aditivos, para esto aplicó el enfoque cualitativo con base en el paradigma socio crítico, con una muestra de 36 estudiantes de grado tercero. Las conclusiones a las que llegó la investigadora fueron las siguientes: i) los alumnos hallaron dificultades al leer sin apoyo de imágenes o lecturas previas, ii) la estrategia propuesta en el proyecto de aula estuvo compuesta por las siguientes fases: prelectura, durante la lectura y post lectura, que permiten contextualizar la solución de los problemas.

Por último, en el ámbito local., Bonilla (2018), llevó a cabo la investigación titulada “Comprensión de los enunciados de problemas de ecuaciones de primer grado en estudiantes del grado 3° una propuesta en el marco de la enseñanza para la comprensión”, a través del enfoque cualitativo, se aplicó el método de Investigación-Acción-Participativa que le permitió llegar a las siguientes conclusiones: i) para comprender los problemas de ecuaciones de primer grado en el contexto de estructuras aditivas las estrategias de interpretación textual son valiosas, ii) se requiere del uso de estrategias interdisciplinarias, iii) el uso de lo concreto, pictórico y simbólico (método Singapur) puede facilitar la comprensión y resolución de los problemas.

Las investigaciones que integran los antecedentes de este informe permitieron identificar la importancia de la comprensión de los problemas por parte de los estudiantes para poder resolver

ejercicios de matemática sobre el tema aditivo. En virtud de esto la comprensión lectora es importante. De allí que en los antecedentes analizados los investigadores diseñaron estrategias basadas en la comprensión textual, así como el uso del juego para facilitar la resolución de ejercicios.

Finalmente, se puede indicar que estas investigaciones permiten al trabajo de grado que se presenta abrir nuevos horizontes, nuevas miradas, con el fin de ampliar todo lo que tiene que ver con la comprensión de resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo, así como dejar una ventana abierta a futuras investigaciones que se animen y sigan abordando estos objetos de estudio en mención para potenciar la resolución de problemas matemáticos.

En particular, la resolución de problemas de tipo aditivo ha sido un tema de interés en la investigación educativa debido a la importancia de esta habilidad en la vida cotidiana (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). En este sentido, varios estudios, algunos ya mencionados, y otros como el de López (2021), “Incidencia de los procesos de comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del grado segundo de primaria del Centro Educacional Don Bosco, en ambientes de aprendizaje no presenciales”, han abordado el tema de la enseñanza de la resolución de problemas de tipo aditivo en la educación básica primaria, y han propuesto diferentes estrategias para mejorar la comprensión y resolución de estos.

Una de las estrategias más comunes para la enseñanza de la resolución de problemas de tipo aditivo es el uso de situaciones problemáticas contextualizadas (Lesh & Zawojewski, 2007). Estas situaciones problemáticas permiten a los estudiantes relacionar los problemas matemáticos con situaciones reales, lo que facilita la comprensión de los enunciados problemáticos y la identificación de la operación matemática adecuada para resolverlos. Además, se ha demostrado

que la resolución de problemas contextualizados mejora la transferencia de los conocimientos adquiridos a situaciones fuera del contexto escolar (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Otra estrategia para la enseñanza de la resolución de problemas de tipo aditivo es la utilización de materiales concretos, como bloques, monedas o figuras geométricas, para representar las cantidades y las operaciones matemáticas involucradas en los problemas (Leikin y Zaslavsky, 2007). Estos materiales permiten a los estudiantes visualizar y manipular las cantidades y las operaciones, lo que facilita la comprensión y resolución de los problemas. Además, se ha demostrado que el uso de materiales concretos mejora el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Por último, se ha propuesto la enseñanza de estrategias de solución de problemas como una forma efectiva de mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos. Estas estrategias incluyen la identificación de la información relevante en los enunciados problemáticos, incluyendo además la identificación de la operación matemática.

## 2 Justificación

La presente investigación, estuvo enfocada en estrategias necesarias en la práctica pedagógica en el área de matemáticas, para que los estudiantes del grado tercero de la IELGS, sede Colinas de Enciso, mejoren la comprensión de resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo, de tal manera que logren concienciar el rol de las matemáticas de la vida cotidiana más allá de una aprobación para la validación de un grado escolar.

En tal sentido, y acorde con Chamorro (2005), en los enunciados problemas, la realización de la lectura o la escucha de la narración, debe estar acompañada de la recreación mental de la situación, de allí la importancia entonces en la no utilización de expresiones exagerados que escapen de la realidad, ya que esto, puede llevar a confusiones que evitan contribuir a la resolución de la pregunta planteada.

Teniendo en cuenta además la entrevista realizada al maestro cooperador, esta propuesta investigativa, busca crear espacios de reflexión acerca de la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana, espacios que los lleven a comprender que estas les ayudan a mantenerse lógicos, razonar metódicamente y los prepara para pensar de manera crítica y abstracta.

Esta propuesta pretende aportar al maestro cooperador elementos metodológicos que puedan ser usados para generar experiencias de formación en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en la resolución de problemas de tipo aditivo.

Con el planteamiento de esta propuesta investigativa, se pretende además de analizar las estrategias utilizadas por el docente, proponer otras acciones que aporten a la construcción de una serie de actividades pedagógicas que sumen al contexto educativo, en cuanto a la relación enseñanza-aprendizaje de la temática en mención.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar el impacto de las estrategias de enseñanza en la comprensión y resolución de problemas de tipo aditivo en estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en Medellín, Antioquia.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en la comprensión y resolución de problemas de tipo aditivo.

Diseñar un conjunto de estrategias de enseñanza de matemáticas que permitan mejorar la comprensión y resolución de problemas de tipo aditivo en los estudiantes de tercer grado, y evaluar el impacto de estas.

#### **4 Pregunta de Investigación**

¿Pueden las estrategias aplicadas por el docente mejorar los procesos de comprensión de enunciados problemáticos en el marco de la resolución de problemas de tipo aditivo en el grado tercero de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, sede Colinas de Enciso?

## **5 Referente conceptual**

En este apartado se presentan los referentes teóricos que guiaron la producción, análisis e interpretación de la información obtenida durante el desarrollo del estudio. Los instrumentos conceptuales ayudaron a acercar la teoría y su apropiación en las aulas y transformaron la visión de investigador y participantes.

### **5.1 Importancia de la enseñanza de las matemáticas en la educación Básica Primaria.**

Enseñar matemáticas en la básica primaria es fundamental ya que proporciona a los estudiantes herramientas esenciales para su crecimiento académico y personal. Además, esta disciplina también promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Las matemáticas no solo aportan conocimientos numéricos, sino que también desarrollan habilidades cognitivas y lógicas que pueden ser aplicadas en diversos contextos de la vida cotidiana. El aprendizaje de las matemáticas promueve el desarrollo de habilidades transferibles como el pensamiento analítico, la organización de ideas y la comunicación efectiva, que son valiosas en todos los campos del conocimiento.

Como se mencionó en el párrafo anterior, la enseñanza de las matemáticas también es importante para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Según Williams (2016), la enseñanza de las matemáticas fomenta el pensamiento crítico al enseñar a los estudiantes a analizar, evaluar y sintetizar información, por lo que su enseñanza en la básica primaria es un momento crucial. De acuerdo con Valero et al. (2020), la enseñanza de las matemáticas en esta etapa escolar

es importante porque es el momento en que los estudiantes desarrollan habilidades matemáticas fundamentales, como el conteo, la adición y la sustracción.

Además, la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria es importante porque sienta las bases para el aprendizaje de matemáticas avanzadas en la educación secundaria y superior. Alsina y Heredia (2018), señalan que los estudiantes que tienen una base sólida en matemáticas en la educación básica primaria están mejor preparados para el aprendizaje de matemáticas avanzadas en la educación secundaria y superior, por lo que los educadores de primaria deben dedicar tiempo y recursos para la enseñanza efectiva de las matemáticas.

Desde los estándares básicos de competencias en matemáticas MEN (2004) al referirse a esta temática, deja claro que la enseñanza de las matemáticas ha ocupado un lugar importante dentro del sistema educativo, despertando diversas emociones, muchas veces encontradas al momento de asimilar sus contenidos.

Malaguzzi (2005) citado por Marinova (2021), argumenta que:

La vida moderna está llena de lenguajes matemáticos, percepciones, signos y símbolos. Nuestro trabajo y nuestras herramientas de trabajo, nuestra ropa y accesorios, la construcción de edificios y carreteras, las medidas (longitud, ancho, altura, peso, el valor del dinero, etc.): todos estos aspectos de nuestra vida cotidiana implican la percepción geométrica y aritmética. (p.10)

En concordancia con lo que exponen los estándares básicos de competencia en matemáticas, Sáenz (2018) argumenta que, aprender matemáticas nos hace mejores personas, nos ayuda a ser

más lógicos con la realidad y, en sus propias palabras, "ser más críticos con la sociedad". Además, resalta que las matemáticas nos hacen menos manipulables, tal como argumenta García (2015) citado por Marinova (2021), las matemáticas nos ayudan "a ser más libres, además de dotarlos de elementos indispensables para interpretar el mundo de hoy y facilitarnos, por tanto, una mejor comprensión de una realidad abierta, en permanente evolución" (p.183-184). Es claro que cuando un estudiante logra seguir debidamente instrucciones u orientaciones podrá asimilar un mejor los diversos tipos de problemas para generar estrategias de resolución de estos a partir de situaciones concretas, propias del contexto en el que se desarrolla.

Es importante retomar en este estudio el modelo desarrollado por Brousseau (1991). Según este investigador: «Saber matemáticas» no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, es «ocuparse de problemas» que, en un sentido amplio, incluye tanto encontrar buenas preguntas como encontrar soluciones. Una buena reproducción, por parte del alumno, de la actividad matemática exige que éste intervenga en dicha actividad, lo cual significa que formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías, que los ponga a prueba e intercambie con otros, que reconozca los que están conforme a la cultura matemática y que tome los que le son útiles para continuar su actividad.

## **5.2 Resolución de Problemas en la educación Básica Primaria.**

La resolución de problemas es una habilidad importante que los estudiantes deben desarrollar en la educación básica primaria. Según Baroody y Dowker (2003), esta no solo es importante en el ámbito académico, sino también en la vida diaria, ya que los estudiantes necesitan

habilidades para identificar, analizar y resolver situaciones problemas. La resolución promueve el pensamiento crítico y creativo, enseña a los estudiantes a analizar y evaluar información, y fomenta el pensamiento creativo al enseñar a los estudiantes a buscar soluciones innovadoras.

De acuerdo con Carpenter et al. (2015), es una parte integral del aprendizaje, y los estudiantes deben desarrollar destrezas para resolver problemas en esta área para tener éxito en la educación matemática. Según Van den Heuvel-Panhuizen (2018), la enseñanza de la resolución de problemas debe ser un enfoque integral que incluya el modelado, la enseñanza explícita de estrategias de resolución de problemas y la retroalimentación.

La enseñanza efectiva de la resolución de problemas en la educación básica primaria implica la inclusión de actividades que permitirán a los estudiantes comprender enunciados auténticos y contextualizados. Mokros y Russell (2018), enfatizan la importancia de que los estudiantes sean capaces de resolver problemas relacionados con su vida diaria que requieran el uso de habilidades matemáticas. Al ofrecer a los estudiantes situaciones prácticas y realistas, se fomenta el aprendizaje significativo, el desarrollo lógico y la capacidad de tomar decisiones informadas en la resolución de problemas tanto en el contexto escolar como en la vida cotidiana.

Para Mayer (2002), es importante para los alumnos reconocer que puede haber más de una manera correcta de resolver un problema y que encontrar un método de solución puede ser una actividad creativa (Mayer, 2002, p. 175). Desde esta perspectiva, es posible concluir que de acuerdo a la situación expuesta, los estudiantes pueden afrontar diversidad de inconvenientes para resolver un problema matemático, empezando desde las dificultades de comprensión del mismo, hasta la identificación de las habilidades o elementos necesarios para descubrir cómo resolverlo; pero es

este punto donde el docente debe estimular adecuadamente su creatividad para que este trate de encontrar soluciones a los problemas anteriormente planteados.

Puig y Cerdán (1988), plantean que según sea la estructura de los problemas, estos pueden ser de una etapa que implica el uso de una operación para hallar el dato por el que se indaga, o de más de una etapa que involucra varias operaciones para alcanzar la solución de la situación problema.

Realizando otras miradas, Maza (1999) afirma, que los niños desde muy temprana edad, antes de dar inicio al proceso formal de educación escolar, son capaces de enfrentarse a diversas situaciones problema y para su solución generan numerosas estrategias informales de resolución. Si se revisara el tema, seguramente se puede encontrar que inclusive desde el mismo preescolar o grado primero los niños tienen esa capacidad de resolución de problemas cuando algo pasa en su aula de clases o cualquier otro espacio escolar, ellos tienen esa capacidad de asumir postura y tomar decisiones para la resolución de problemas.

Por su parte, Martínez (2008), plantea que "la resolución de problemas es un contenido escolar, que contribuye a la formación intelectual y científica de los estudiantes" (p. 2), siendo este un aspecto central dentro de los procesos formativos, no sólo como dimensión de la formación académica, sino como parte para la vida misma. Así mismo, en este estudio se retomaron las consideraciones de Jonassen (2004), en la que asegura que la resolución de problemas es la destreza con mayor importancia que los estudiantes pudieran aprender en cualquier contexto, incluyendo el matemático.

### 5.3 Enunciados Problemáticos de tipo Aditivo.

Con relación a estos enunciados problemáticos de tipo aditivo es un acercamiento al estudiante para que logre por medio de la suma o resta como operación aritmética resolver situaciones no solo expresadas numéricamente, sino de tipo de la vida cotidiana, es aquí donde se relaciona con la resolución de problemas anteriormente mencionada. A partir de aquí, se busca que el estudiante sea capaz de relacionar acontecimientos de su vida diaria con la matemática, con los enunciados problemáticos, para así poder darle sentido al proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área.

Para Vergnaud (1991), los problemas de tipo aditivo son aquellos que se solucionan por medio de la adición o sustracción. Por otro lado, Puig y Cerdán (1988), “expresan que son problemas de encontrar, donde se pide que, bajo ciertas condiciones, se determine una cantidad a partir de otras que se proporcionan y que, por tanto, son conocidas” (P. 2). Castro, Rico, y Castro, (1995), consideran que un problema es toda “situación que entrañe una meta a lograr y en donde casi siempre existirá un obstáculo para alcanzar dicha meta, que requieren técnicas matemáticas para su resolución, y se resuelve con una operación de suma o de resta”. (P. 36).

Los enunciados problemáticos de tipo aditivo son un desafío para los estudiantes en la educación básica primaria. Según Van De Walle et al. (2018), los enunciados problemáticos de tipo aditivo pueden ser difíciles para los estudiantes porque requieren que los estudiantes traduzcan el lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático. Powell y Fuchs (2015), añaden que los enunciados problemáticos de tipo aditivo pueden ser complicados para los estudiantes debido a la necesidad de comprender la secuencia correcta de operaciones para resolver el problema.

Otro desafío de los enunciados problemáticos de tipo aditivo es que a menudo involucran problemas de palabras. Según Lubienski (2018), los problemas de palabras pueden ser causal de confusión para los estudiantes porque demandan una traducción del lenguaje cotidiano en términos matemáticos y que los estudiantes identifiquen la operación matemática adecuada para resolver el problema.

La enseñanza efectiva de los enunciados problemáticos de tipo aditivo debe incluir estrategias para ayudar a los estudiantes a comprender el lenguaje matemático y la secuencia correcta de operaciones. Según Richardson, Suurtamm y Morgan (2016), la enseñanza efectiva debe incluir actividades que ayuden a los estudiantes a visualizar problemas y representarlos de manera gráfica, lo que permite comprender mejor el problema y la secuencia de operaciones necesarias para resolverlo.

Los enunciados problemáticos de tipo aditivo son un desafío para los estudiantes en la educación básica primaria. En este estudio se incluyen estrategias para ayudar a los educandos a comprender el lenguaje matemático y la secuencia correcta de operaciones, a través de actividades con problemas auténticos y contextualizados.

En concordancia con lo anterior, Chamorro y Vecino (2005), plantean que los maestros deben experimentar cambios en sus prácticas pedagógicas y enfrentarse al reto de elaboración y proposición de problemas, priorizando considerablemente el diseño y el desarrollo de tareas de situaciones con estructura aditiva de acuerdo con cómo podrían pensar los estudiantes. Lo que nos lleva a pensar que los procesos de aprendizaje se le debe dar más importancia al nivel mental de

los educandos, con el fin de ejercer procesos de razonamientos que se ve reflejado en la predicción de la solución (formulen conjeturas), en la creación de estrategias de resolución y en la relación entre el contexto del problema planteado con el cálculo necesario a utilizar.

A manera de conclusión y tomando en cuenta los argumentos recopilados de los autores en cuestión, podemos plantearnos la idea en la que el maestro promueva entre sus estudiantes situaciones pensando en los múltiples beneficios que este puede brindar para el desarrollo del pensamiento matemático. En dichas situaciones problema como futuros maestros, debemos procurar que se les invite a los estudiantes a investigar, poner en acción y en manifiesto las diversas estrategias de resolución y representación (icónica y simbólica). Segarra, L. (2002), citado por Puello Mar (2019), y que se tenga en cuenta las dificultades y estrategias mentales con las cuales los estudiantes se enfrentan en específico a este tipo de problemas.

#### **5.4 La Experiencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.**

En este estudio se abordará la experiencia desde dos perspectivas, la del maestro y estudiante, haciendo énfasis desde un punto de vista vivencial que permite relacionar los datos obtenidos en lo vivido en previos acontecimientos o apartados de la vida de las personas. A esta premisa, Larrosa (2019), lo denomina “principio de reflexividad” en donde define la experiencia como un proceso de ida y vuelta que denota lo que me pasa como individuo, enfatizando los procesos exteriores y cómo estos afectan el interior del sujeto. En este caso en concreto, los acontecimientos exteriores son percibidos por medio de los sentidos de la persona y está de regreso, aparte de adquirir un conocimiento vivencial, también tiene una reacción que puede traducirse en

una respuesta inmediata o que puede guardar para reaccionar a situaciones vivenciales similares que pueda experimentar en el futuro.

La experiencia es un factor importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Según Skemp (1976), la experiencia previa de los estudiantes en matemáticas puede afectar su capacidad para comprender nuevos conceptos matemáticos. Según Hiebert y Grouws (2007), la experiencia en el aula puede afectar la comprensión de los estudiantes de los conceptos matemáticos, así como su capacidad para aplicarlos en situaciones nuevas.

La experiencia también puede ser un factor importante en el desarrollo de la autoeficacia de los estudiantes en matemáticas. Según Bandura (1977), la autoeficacia se refiere a la creencia de un individuo en su capacidad para realizar una tarea con éxito. La experiencia previa en matemáticas puede afectar la autoeficacia de un estudiante. La enseñanza efectiva de las matemáticas debe tener en cuenta la experiencia de los estudiantes y crear oportunidades para que los estudiantes construyan su propia comprensión de los conceptos matemáticos. Según Carpenter, Fennema y Franke (2014), la enseñanza efectiva debe incluir actividades que involucren a los estudiantes en la construcción activa de su propia comprensión matemática.

Además, la enseñanza efectiva de las matemáticas debe incluir actividades que ayuden a los estudiantes a aplicar los conceptos matemáticos en situaciones reales. Según Lappan y Briars (2016), los estudiantes deben tener la oportunidad de aplicar las matemáticas en situaciones auténticas, lo que puede ayudarles a comprender mejor los conceptos y a desarrollar una mayor autoeficacia en matemáticas.

En este aspecto, la experiencia en educación entre maestro y estudiante se puede percibir en varias situaciones de aula, como afirma Maza (1999), que los estudiantes evocan de experiencias previas enfrentadas en su cotidianidad para la resolución de problema planteadas por el docente, por lo que en ese momento empezarán a razonar qué tipo de operación aritmética (sumar, restar, multiplicar etc.) deben usar para llegar a una solución con base a su previa experiencia adquirida. Entendiendo esto, los docentes se nos instan a hacer uso de estrategias pedagógicas que fomenten la consecución de metas y resultados satisfactorios a este tipo de situaciones de aula.

## 6 Metodología

La ruta elegida para dar respuesta a la pregunta de este estudio fue la investigación cualitativa, por cuanto “refleja, describe e interpreta la realidad educativa con el fin de llegar a la comprensión o a la transformación de dicha realidad, a partir del significado atribuido por las personas que la integran” (Bisquerra 2004, p 283), y bajo un enfoque crítico-interpretativo, a través del método investigación acción participativa, con la que se pretende no sólo revisar académicamente la problemática, sino aportar ideas y actividades que movilicen unas prácticas docentes, para mejorar la comprensión de los enunciados problemáticos en estudiantes de la básica primaria de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, sede Colinas de enciso.

Se optó por el enfoque crítico-interpretativo, por cuanto permite al investigador comprender la realidad inmersa en la problemática, generando transformaciones sociales y de aprendizajes en el contexto (Vargas, 2007). Como método se utilizó IAP que permite incluir a los participantes de la investigación como sujetos activos produciendo no sólo conocimiento sino acciones útiles para un grupo de personas.

La Investigación-Acción aplicada al contexto escolar, fue un método efectivo para desarrollar el diagnóstico específico en torno a la resolución de problemas de tipo aditivo, permitió una comunicación más fluida, facilitando la implementación de actividades, intercambios más flexibles entre docentes, estudiantes e investigador, fomentando el desarrollo de estrategias de aprendizaje, valoración de procesos de evaluación, motivación, disciplina y gestión del aula tal como lo sugiere Berrio y Expósito (2011).

## 6.1 Técnicas de recolección de información

Los instrumentos utilizados en este estudio permitieron recolectar información para un análisis crítico-interpretativo, a partir de las fases de la Investigación Acción Participación. Por tanto, las actividades realizadas fueron las siguientes:

Observación participante: Observar y participar desde su mismo nombre, implica de acuerdo con Marshall Y Rossman (1989) citado por Kawulich (2005), describir de forma sistemática los eventos, comportamientos y demás, en el escenario social de estudio, estableciendo de esta forma una relación. En ese punto se debe aclarar que no es sólo observar por observar, debe existir una guía que medie la aplicación de este método de recolección de la información acorde con las actividades planteadas desde la misma pregunta de investigación.

La entrevista semiestructurada: Como proceso comunicativo, permitió tener un acercamiento con los participantes y con la información que ofrecieron. Fue una técnica útil para obtener información de carácter pragmático, acerca de cómo los participantes actuaron y reconstruyeron el sistema de representaciones sociales en sus prácticas individuales, con el fin de lograr la construcción del sentido social de la conducta individual o colectiva de los participantes, a través de la recolección de un conjunto de saberes previos.

Revisión documental: El estudio de los documentos institucionales impresos y no impresos contribuyó a la comprensión de la problemática presentada por los participantes. De igual manera, a la revisión teórica contribuyó a la determinación de estrategias que posibilitaran la comprensión de los enunciados problémicos de tipo aditivo.

## **6.2. Participantes**

El estudio contó con dos tipos de participantes, directos e indirectos, Los participantes directos fueron los estudiantes del grado 3<sup>o</sup>4 de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento sede Colinas de Enciso, y sus familias; y los participantes indirectos fue la comunidad educativa Galanista. Los participantes expresaron su deseo de estar en el estudio una vez se presentó la propuesta de práctica profesional, de igual manera, los padres de familia aceptaron participar al conocer los beneficios que esta investigación traería a sus hijos y a la institución.

## **6.3 Consideraciones éticas**

Las siguientes consideraciones éticas son una adaptación del trabajo de Zapata (2020), como propuesta guía del pregrado de ciencia políticas de la Universidad de Antioquia:

Esta investigación se cataloga como de mínimo riesgo para los participantes, pues no realiza intervención de tipo experimental sobre la comunidad educativa. El componente ético de la investigación se rige por el Código de ética en investigación de la Universidad de Antioquia, así como la Resolución 8430 de octubre 4 de 1993 del Ministerio de Salud, y otras recomendaciones derivadas de la normativa internacional, nacional e institucional.

Al recolectar información primaria mediante instrumentos aplicados de manera personal, se tuvieron en cuenta todas las consideraciones éticas durante y después de la investigación. En ese sentido, se adecuó el manejo ético según el procedimiento o fuente consultada, tal como se detalla a continuación:

- Manejo de fuentes documentales: El uso y manejo de fuentes documentales siguió los estándares académicos establecidos, esto es, una adecuada citación, referenciación, reconocimiento y respeto por la propiedad intelectual y derechos de autor. Ello se evidenciará principalmente en la citación y referenciación bibliográfica de la literatura académica, la revisión de prensa y demás información y fuentes secundarias.
- Consentimiento informado: La inclusión de entrevistas como una fuente primaria fue fundamental para la investigación, por lo que se siguió un protocolo en el que se dio a conocer a cada uno de los participantes, los aspectos generales del proyecto, los alcances de este, al igual que la información que se les solicitó mediante una guía semiestructurada de preguntas.

Lo anterior se evidenció en la firma del consentimiento informado que cada uno de los entrevistados diligenció de manera presencial y con la plena certeza que sus datos e información obtenida durante el desarrollo de la investigación, solo fueron usados con fines netamente académicos.

- Tratamiento de datos: Se tuvieron en cuenta todas las consideraciones éticas y normativas sobre la protección y reserva de información sensible o cataloga como tal de acuerdo con la 1581 de 2012.

Para contrarrestar riesgos y molestias, se tomaron todas las precauciones necesarias para el normal desarrollo de la investigación, incluidas las propias que establece la Universidad de Antioquia para sus profesores y estudiantes (seguros, ARL) en el ejercicio investigativo. Asimismo, para minimizar las molestias a los participantes, se dio a conocer con anticipación el cuestionario y se solicitó solo información oficial y que no fuera catalogada como de reserva.

Finalmente, declaramos que el investigador no tuvo conflicto de interés con ninguno de los participantes (en caso de que surgieran durante la investigación, éstas fueron explicitadas). Asimismo, los productos derivados de la investigación y los resultados del mismo solo fueron divulgados mediante estrategias como la socialización en el evento académico de prácticas de la Facultad de Educación y el grupo de estudiantes de la práctica profesional, siguiendo las recomendaciones institucionales y dándole el crédito a las respectivas autoridades académicas y se aplicó el acuerdo de propiedad intelectual establecido por la Universidad de Antioquia.

## 7 Hallazgos

La resolución de problemas de tipo aditivo es un tema ampliamente estudiado que ha cobrado mayor relevancia en el currículo de matemáticas en las últimas décadas. Se ha consolidado como contenido (concepciones, ideas, operaciones, competencia) y metodología (reconocimiento de los datos del problema, elaboración de un plan, desarrollar estrategia, comprobación, y argumentar sus respuestas), abordando situaciones cotidianas y problemas elaborados para desarrollar en los estudiantes de Básica primaria el pensamiento matemático.

A partir de la observación realizada, y la entrevista al maestro cooperador, se evidenció que uno de los problemas más comunes en relación con la enseñanza de las matemáticas, en el marco de la resolución de enunciados aditivos, es que los estudiantes no logran reconocer la importancia de las matemáticas en su vida, lo que lleva a aprender de memoria lecciones presentadas, u operar sin que exista un análisis detallado de algunas situaciones abstractas que se les presentan.

Para abordar la problemática presentada, la investigación tuvo como objetivo general, analizar el impacto de las estrategias de enseñanza en la comprensión y resolución de problemas de tipo aditivo en estudiantes de tercer grado, de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, sede Colinas de Enciso. El estudio optó por la investigación cualitativa y el enfoque crítico-interpretativo, para leer, interpretar y transformar las formas de resolución de problemas de los estudiantes participantes. Los hallazgos que se presentan a continuación están enmarcados en 4 categorías: tipos de enunciados, análisis de los enunciados, estrategias de resolución de problemas y estrategias de enseñanza usadas por el maestro.

## 7.1 Tipos de enunciados.

En esta investigación se llevó a cabo un análisis de los tipos de enunciados aditivos, tomando como punto de referencia las conceptualizaciones propuestas por Vergnaud (1991), las cuales están enfocadas en las conexiones y significados de las estructuras aditivas desde la teoría de campos conceptuales, y se refiere a:

El conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. De este modo son elementos constitutivos de las estructuras aditivas, los conceptos de cardinal y de medida, de transformación temporal por aumento o disminución (perder o gastar 5 francos), de relación de comparación cuantificada (tener 3 bombones o 3 años más), de composición binaria de medidas (¿cuánto en total?), de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unaria, de inversión, de número natural y número relativo, de abscisa, desplazamiento orientado y cantidad. (p.8)

Lo anterior con el fin de examinar la comprensión de estos enunciados por parte de los estudiantes, poniendo especial atención en las posibles dificultades que pudieran surgir, considerando diversos elementos que podrían influir en dicho proceso, como el uso de lenguaje no contextualizado, la presencia de muchas palabras o datos distractores, entre otros aspectos relevantes. Es importante mencionar que para esta investigación solo se desarrollaron actividades a partir de 4 situaciones de tipo aditivo; cambio, combinación, igualación y comparación, a raíz de las observaciones realizadas y los diálogos con el maestro cooperador.

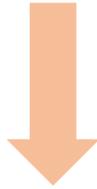
Se debe señalar que, para la comprensión del análisis de esta categoría fue aplicada dentro de las estrategias que el docente se planteó, una prueba diagnóstica con el fin de adquirir conocimiento acerca de las aptitudes y detectar los obstáculos que los alumnos enfrentaban al abordar situaciones aditivas, como por ejemplo el proceso de lectura, la identificación de palabras claves, pero también la influencia del lenguaje usado por el profesor.

La prueba fue aplicada a 31 estudiantes del grado escolar y constaba de 9 preguntas de las cuales 4 eran de la categoría semántica de cambio, 2 de la categoría semántica de combinación, 2 de categoría de comparación y una de igualación. Siete de las preguntas eran de selección múltiple con única respuesta y las otras dos abiertas. La decisión de abordar un número mayor de preguntas de las categorías de combinación y cambio en la prueba se fundamentó en el uso frecuente, ya que son ampliamente utilizadas debido a su relevancia en contexto (situaciones más comunes) en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con operaciones aritméticas. Además, se incluyen 2 preguntas de la categoría de comparación y una de igualación para abarcar una variedad de enfoques y evaluar diferentes habilidades de los estudiantes.

Veamos entonces el reporte estadístico de los resultados de la implementación de la prueba diagnóstica:

**Tabla 1**

Nivel de dificultad entre las categorías semánticas.

| <b>Categoría</b> | <b>Porcentaje de acierto</b> | <b>de Porcentaje de desacierto</b> | <b>Nivel de Dificultad</b>                                                          |
|------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Cambio           | 58%                          | 42%                                | Menor dificultad                                                                    |
| Combinación      | 72%                          | 28%                                |  |
| Comparación      | 30%                          | 70%                                |                                                                                     |
| Igualación       | 25 %                         | 75%                                |                                                                                     |

*Elaboración propia.*

Al comparar los porcentajes de aciertos entre las categorías de combinación y cambio con la categoría de comparación e igualación, se puede concluir que las dos primeras presentaron menor dificultad para resolver. Esta observación está respaldada por la investigación de Verschaffel, Greer y De Corte (2000), que señalan que estas categorías pueden ser más fáciles debido a que se fundamentan en operaciones más simples y directas, como la suma o la resta; suelen requerir menos pasos y cálculos complejos, lo que podría explicar la mayor tasa de respuestas correctas por parte de los estudiantes en estas categorías. No obstante, la resolución de estos depende de varios factores, como el nivel de complejidad en que se presentan y estructuran, y el nivel de experiencia y habilidad del estudiante.

Así mismo, en la categoría de Cambio se puede observar que el 58 % de los estudiantes respondieron adecuadamente a estos tipos de enunciados, lograron identificar la cantidad inicial y el cambio que opera sobre dicha cantidad. Y en el caso en que la incógnita estaba representada en

una de las partes, identificaron el todo y una de las partes proponiendo la operación correspondiente para la resolución del problema.

Por otro lado, en la categoría de combinación, el 72% de los estudiantes respondió correctamente. Al observar las respuestas dadas, se evidenció que comprendieron el enunciado e identificaron de qué se trataba y lo que se le solicitaba, identificaron las partes del problema relacionándola con la operación correspondiente, adición o sustracción. En contraste con este resultado, se encontró que el 28% de los estudiantes presentó dificultades para resolver este tipo de problemas. Se resalta la dificultad para comprender la pregunta del enunciado, y en algunos casos, aunque identificaban las partes del problema, no hubo una elección correcta de los datos que proponía la prueba.

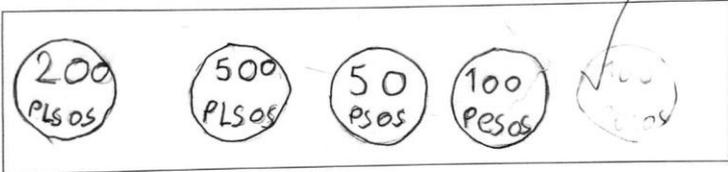
D. Valentina queda con 13 caramelos.

Responde la pregunta 8 y 9 con base a la siguiente información.

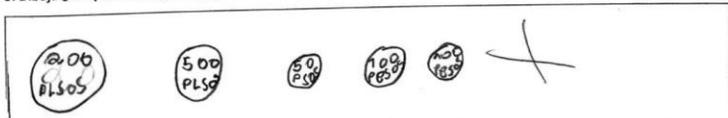
María va a comprar un helado que cuesta \$850, tiene monedas de las siguientes denominaciones para pagarla.



8. Dibuja ¿De qué forma puede pagar el helado sin recibir vueltas?



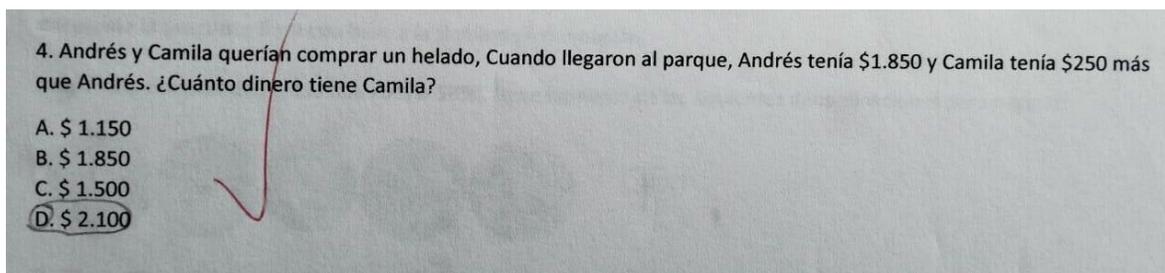
9. Dibuja ¿De qué forma puede pagar María el helado para recibir 50 pesos de vuelta?12



*Ilustración. No. 1*

Foto de la prueba diagnóstica del estudiante 25, 23 de agosto de 2022.

Siguiendo con el análisis de estos tipos de enunciados, veamos el siguiente que presenta un problema matemático que implica la comparación de cantidades de dinero entre dos personas, Andrés y Camila. En este caso, se les planteó una situación en la que ambos quieren comprar un helado y se les da información sobre la cantidad de dinero que cada uno tiene. Se indica que Andrés tiene \$1.850 y que Camila tiene \$250 más que él. Luego, se pide que se determine cuánto dinero tiene Camila en total.



*Ilustración. No. 2*

*Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante 1, 23 de agosto de 2022.*

Se evidencia en el anterior ejercicio, que los estudiantes poseen habilidades matemáticas de comparar por medio de la suma, cuando el contexto en el que se presenta el enunciado puede ser realista y concreto (corto y preciso), de este modo se facilita la comprensión, en cuanto a que los escolares pueden relacionarla con su experiencia, lo cual favorece la motivación en la resolución del problema. La inclusión de enunciados con contextos cercanos a la realidad fortalece la capacidad de los estudiantes para transferir sus conocimientos y habilidades a situaciones prácticas fuera del aula.

Como se podrá observar en la siguiente transcripción de clase, los anteriores tipos de enunciados fueron abordados de manera constante durante los ejercicios de práctica con los estudiantes, desarrollados desde una perspectiva de la vida real, con el fin de dar una mejor

ilustración y contextualización de los enunciados problemas presentados en la práctica educativa y de paso contribuir al desarrollo de competencias de resolución de problemas matemáticos basados en las operaciones de suma y resta.

*Estudiante 1: profe, el número 3 está muy difícil. No logramos entender cuáles son los datos.*

*Profesor: ¿por qué?*

*Estudiante 1: es que nos dice que, en la primera ronda sacó 9 puntos, luego nos dicen que sacó 17 puntos, y al final nos dice: “¿cuántos puntos sacó Sara en la segunda ronda? Pues obviamente son 17 puntos, ¿no?”*

*Profesor: vamos a leer el ejercicio los tres juntos...entonces, miren que esos 17 puntos, son puntos totales, si en la primera ronda, sacó 9 puntos, y ahora tiene un total de 17, ¿qué pasaría entonces? ¿Como lo resolvemos, sumando o restando?*

*Dylan: ¡aahhh! Entonces es pasar de 9 a 17, se hace una resta, ¿no profe?*

*Profesor: háganla, vamos a hacerla...*

(Fragmentos tomados de la socialización, análisis de las actividades realizadas. Clases del día 4 de octubre de 2022)

3. Hoy en la competencia de "Bombas de cálculo" Andrea en su primera participación ganó 9 puntos, ahora en total, tiene 17 puntos. ¿Cuántos puntos sacó Sara en la su segunda participación?

| Datos   | Estrategia | Operación                                                    | Resultado |
|---------|------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 17<br>9 | resta      | $\begin{array}{r} 17 \\ - 9 \\ \hline 26 \end{array}$ puntos | 26        |

*Ilustración. No. 3*

*Fotografía de ficha de trabajo del estudiante 26, 3 de octubre de 2022.*

El anterior enunciado es una pregunta que busca conocer la cantidad de puntos que Sara obtuvo en su segunda participación en la competencia de "Bombas de cálculo". Por lo tanto, se

trata de un enunciado de cambio ya que implica una variación en la cantidad de puntos que Sara tiene en función de una segunda participación. En este caso, el cambio se expresa como una resta: Sara ganó 9 puntos en su primera participación y ahora tiene 17 puntos en total, lo que implica que en su segunda participación obtuvo  $17 - 9 = 8$  puntos. A lo largo de la realización de las actividades, se evidenció que los estudiantes presentaban mayor dificultad en los enunciados en los que debía utilizar una resta (de forma implícita), ellos sumaban los valores sin prestar atención a lo que solicitaba la actividad.

A modo de conclusión, se puede decir que, los estudiantes pueden enfrentar diferentes dificultades al resolver problemas de tipo aditivo, cambio, combinación, comparación e igualación. Por ejemplo, algunas de ellas pueden estar relacionadas con la interpretación de la información presentada en el enunciado, la identificación del tipo de problema, la selección de la operación matemática correcta para resolver el problema, la realización de cálculos precisos y la comprensión de la respuesta obtenida.

En esta categoría, se hizo evidente que algunos estudiantes pueden tener dificultades para reconocer las palabras clave que indican el tipo de problema que se está presentando en el enunciado, lo que puede dificultar la selección de la operación matemática adecuada. También puede ser difícil para algunos estudiantes identificar los datos relevantes en el enunciado y determinar cómo utilizarlos para resolver el problema.

La participación del maestro investigador, a través de las estrategias pedagógicas diseñadas para abordar los enunciados, demostró ser efectiva para ayudar a los estudiantes a profundizar en la comprensión, principalmente en los de cambio y comparación. El análisis realizado en conjunto

con los educandos brindó algunas herramientas necesarias para comprender la estructura y el significado de los enunciados en estas categorías.

## **7.2 Análisis de los Enunciados.**

Otro de los elementos requeridos para la resolución de problema de tipo aditivo, es la comprensión a profundidad del concepto enunciado. En esta investigación se ha considerado como enunciado toda aquella situación que se piense un problema a una meta a lograr, donde se presente un obstáculo para alcanzar la misma y el estudiante utilice su conocimiento matemático principalmente suma y resta para alcanzar la meta (Castro, Rico, & Castro, 1995). Los enunciados de tipo aditivo se presentaron a los participantes en diferentes actividades, a continuación, se analizan fragmentos de respuestas de estudiantes, sus aciertos y errores más comunes; para interpretarlas y dar cuenta de su comprensión.

Teniendo en cuenta las fichas de trabajo y algunas transcripciones de actividades para que los estudiantes analizaran problemas de tipo aditivo, en esta categoría llamada, análisis de los enunciados, se describe la manera cómo los estudiantes examinan los enunciados matemáticos aditivos, una de ellas la recreación mental, que de acuerdo con Echenique (2006), no es simplemente como si se tratara de una historia, sino también el evocar recuerdos de situaciones similares; lo que les permitió asociar el problema con algo comprensible.

A continuación, se presenta la transcripción de la prueba de asimilación, aplicada a los estudiantes el 9 de noviembre de 2022 y que da cuenta de lo expresado en el párrafo anterior:

*Profesor: ...bueno chicos y chicas; ¿cómo se sintieron en la evaluación? de lo que trabajaron conmigo en las clases, me pueden explicar ¿cómo trataron de resolver los ejercicios?, además de pensar en esa situación, de imaginarla...*

*Estudiante 1: profe, yo pinte con un color algunas palabras...*

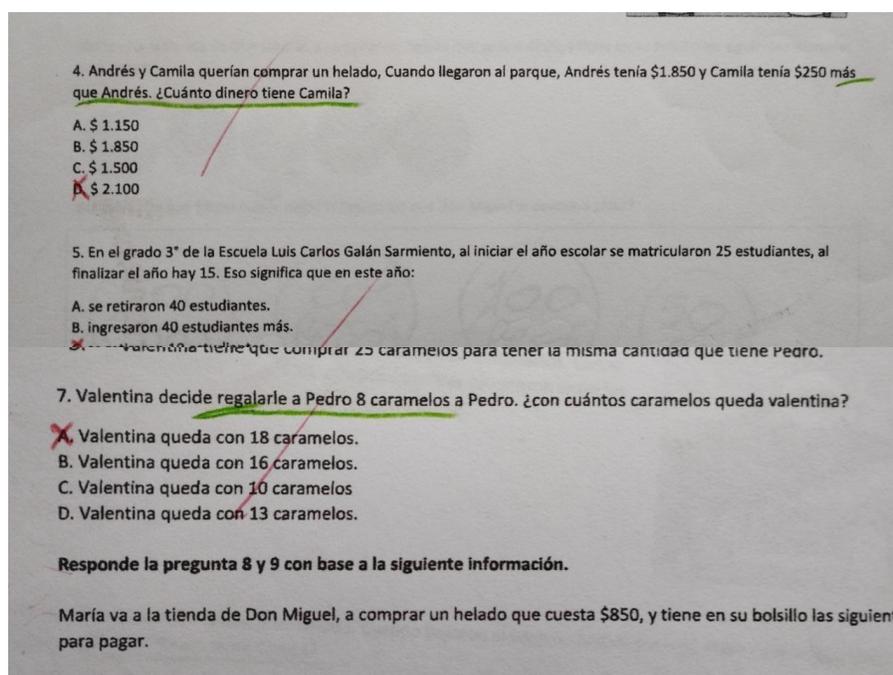
*Profesor: ¿cómo así?*

*Estudiante 1: pues, esas palabras que usted nos decía que eran palabras claves.*

*Profesor: Eso es muy útil, subrayar las palabras clave que nos permiten enfocarnos en la operación que debemos usar.*

*Estudiante 2: Profe, yo leí algunos ejercicios dos veces para poder entender, y coloqué algunos números de tamaño grande para no confundirme...*

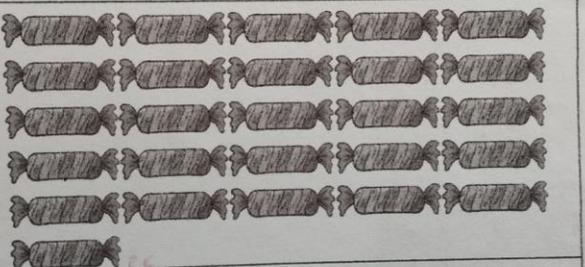
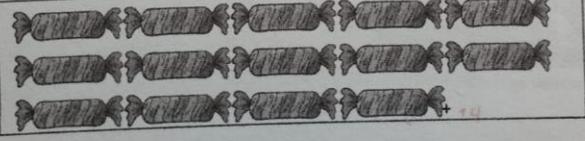
*Profesor: Excelente, leer el enunciado con atención y anotar la información relevante es una muy buena estrategia. En varias oportunidades la aplicamos ¿Alguien más tiene algo que agregar?*



*Ilustración. No. 4*

*Fotografía prueba de asimilación del estudiante 1.*

Responde las preguntas 6 y 7 teniendo en cuenta la siguiente información: en la siguiente tabla se muestra la cantidad de caramelos que tienen Valentina y Pedro:

| Nombre          | Cantidad de caramelos                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Valentina<br>26 |  |
| Pedro<br>14     |  |

*Ilustración. No. 5*

*Fotografía prueba de asimilación del estudiante 2.*

A partir de la anterior transcripción se observa que los estudiantes que no lograban contextualizar lo leído, tenían dificultad en realizar las operaciones correctas, ya que, al momento de leer el enunciado, no reconocían los valores con los que debían operar, y tampoco los diferenciaban de aquellos que no podían ser útiles de acuerdo con la pregunta, algunos no lograban comprender que datos por sí solos no tenían un valor real, si no se asociaban incluso con la utilidad dentro del planteamiento.

*Profesor: Buenos días, seguimos trabajando sobre los enunciados aditivos; recuerden, son aquellos en los que se debe usar una suma o una resta para encontrar el resultado. Por ejemplo, si un estudiante tiene 3 manzanas y le regalan 2 más, ¿cuántas manzanas tendrá en total? En este caso, la respuesta es 5, ya que se suman las 3 manzanas originales y las 2 manzanas que recibió como regalo. Estuve revisando algunas fichas de trabajo, y el primer examen que hicieron, ¿se acuerdan? Y hay compañeros que tienen dificultades para comprender y contextualizar los valores necesarios para responder a las preguntas. Vamos a intentar resolver el siguiente ejercicio antes de empezar la clase de hoy. Si Ana tiene 4 lápices y le presta 2 a Juan, ¿cuántos lápices le quedan a Ana?*

*Estudiante 1: Profe, hacemos una suma ¿no?*

*Estudiante 2: Profe, ¿No se suman los lápices de Ana y Juan para obtener el total?*

*Profesor: No, necesitamos restar los lápices prestados de los que Ana tenía. ¿Alguien más quiere intentar responder la pregunta?*

*Estudiante 3: Profe la respuesta es 2, porque restamos los 2 que le prestó a Juan de los 4 que tenía.*

*Profesor: chicos, recuerden que es importante contextualizar, imaginarnos el ejercicio para comprender los números y operaciones necesarias para responder a las preguntas.*

(fragmento correspondiente a la revisión del material digital de la clase, análisis de las actividades realizadas, 7 de septiembre de 2022).

Se pudo observar también que, algunos estudiantes tenían dificultades para relacionar los datos presentados en el problema con la pregunta a resolver del enunciado. Esta dificultad es común en la resolución de problemas aditivos y conduce a los estudiantes a operar de manera directa sobre los datos sin reflexionar, lo que indica una falta de comprensión profunda de los conceptos, y que simplemente apliquen algoritmos o reglas memorizadas sin comprender completamente qué representan los números o cómo se relacionan entre sí, siendo la suma la operación más utilizada para resolver los problemas planteados.

*Estudiante 1: profe, el número 3 está muy difícil. No logramos entender cuáles son los datos.*

*Profesor: ¿por qué?*

*Estudiante 1: es que nos dice que, en la primera ronda sacó 9 puntos, luego nos dicen que sacó 17 puntos, y al final nos dice: “¿cuántos puntos sacó Sara en la segunda ronda? Pues obviamente son 17 puntos, ¿no?*

*Profesor: vamos a leer el ejercicio los tres juntos...entonces, miren que esos 17 puntos, son puntos totales, si en la primera ronda, sacó 9 puntos, y ahora tiene un total de 17, ¿qué pasaría entonces? ¿Como lo resolvemos, sumando o restando?*

*Estudiante 2: ¡aahhh! Entonces es pasar de 9 a 17, se hace una resta, ¿no profe?*

*Profesor: háganla, vamos a hacerla...*

*Estudiante 3: profesor, en el número 4 hay muchos números, ¿cuáles son los datos que hay que tomar? Es que veo demasiados números, y no sabemos entonces...*

*Profesor: ¿leyeron todo el enunciado? Díganme, ¿cuál es la pregunta?*

*Estudiante 3: ¿cuántos puntos sumaron entre los dos equipos?*

*Profesor: entonces, nos preguntan por los puntos, no nos preguntan ni por los equipos, ni por las bolitas que se lograron encestar. Entonces, ¿qué datos debemos anotar en nuestro trabajo?*

(fragmento correspondiente a la revisión del material digital de la clase, análisis de las actividades realizadas, 7 de septiembre de 2022).

La conversación anterior muestra que los estudiantes incurren en otro error, no seleccionar los datos correctos del enunciado, ya sea porque se les presentaron muchos datos que lograron confundirlos, o la presencia de datos informativos sin que sean claves, lo que llevo a la dificultad de identificar la pregunta exacta del enunciado. Se evidencia además que, en lugar de utilizar la información relevante hubo distracción con detalles y confusión al interpretar los datos proporcionados. Es evidente que los estudiantes necesitan desarrollar habilidades de lectura y análisis más sólidas para comprender y abordar adecuadamente los problemas matemáticos.

Por otro lado, Moreno et al. (2011), en su “estudio sobre los errores en la resolución de problemas aditivos”, analizaron los errores cometidos por los estudiantes en la resolución de problemas aditivos y encontraron que los errores más comunes, estaban relacionados con la comprensión de las palabras claves del problema y la interpretación de la información numérica. En este mismo orden de ideas, cabe mencionar que, en la mayoría de los enunciados que se presentaron a los estudiantes, se detectó que desde la prueba diagnóstica y hasta la prueba de asimilación existían palabras claves que en cada sesión se reforzaban desde su idea por medio de preguntas que guiaban cada actividad, con el fin de dar un mayor sentido a las oraciones que

componían los enunciados; pero a pesar de esto, las preguntas sobre qué operación usar, o cuáles datos tomar para responder la pregunta, eran constantes.

La identificación de palabras claves, es otra manera de cómo los estudiantes analizan los enunciados. Las frases claves permiten identificar la operación con la que se debe responder la pregunta presentada o brindar una respuesta correcta a la incógnita. Son términos que deben estar relacionados no sólo con el contexto del planteamiento, sino con el matemático. Las evidencias arrojaron que, dentro de la comprensión de los enunciados no se deben considerar únicamente las palabras claves como herramienta de selección de la operación, ya que muchas de ellas pueden ser interpretadas de manera equívoca, o pueden ser palabras de poco uso común entre los estudiantes; tal como sucedió en varias sesiones, en las que el docente usó un lenguaje que confundía durante el diseño de algunos ejercicios y de breves instrucciones.

*Profesor: chicos, recuerden que es importante contextualizar, imaginarnos el ejercicio para comprender los números y operaciones necesarias para responder a las preguntas.*

*Estudiante 1: profe, cómo así que contextualizar.*

*Profesor: ...mmm bueno, contextualizar es cuando tomamos una información y la llevamos a una situación que haya sucedido antes, o que hayamos visto. Hacer eso nos permite comprender mejor los enunciados.*

(fragmento correspondiente a la revisión del material digital de la clase, prueba diagnóstica, 23 de agosto de 2022.)

De acuerdo con lo anterior, es necesario que, dentro del marco de la comprensión de enunciados aditivos, el docente emplee un lenguaje acorde al grado escolar, a la edad, pero, sobre todo, al contexto en el que están inmersos los estudiantes; destacando que un lenguaje

contextualizado es relevante para la resolución, ayudando a los estudiantes a seleccionar la operación matemática adecuada para resolver el planteamiento y a verificar la solución obtenida en relación con la pregunta presentada en el enunciado (Polya, G. 1981).

*Profesor: ...vamos a escuchar a... ¿cuáles fueron los más fáciles? ¿cuáles fueron los más difíciles? Y dínos el porqué*

*Estudiante 1: pues profe, difíciles ese de las monedas, porque uno no sabía cómo hacerlo, yo sumaba las monedas y con todo eso se podía pagar, pero no entendía ese asunto de recibir vueltas y de recibir 50 pesos de vuelta...*

*Profesor: muchachos, esa expresión recibir vueltas, es lo que llamamos la devuelta...cuando vamos a la tienda y pagamos por unas papas, y nos devuelven plata; a eso se le llama las vueltas, o la devuelta...es lo mismo.*

*Estudiante 2: pero ¿no era más fácil poner eso profe?, eso lo confunde a uno...*

(fragmento correspondiente a la revisión del material digital de la prueba diagnóstica, 23 de agosto de 2022).

A modo de conclusión, se pudo confirmar que el lenguaje usado por el maestro influye en el rendimiento y desempeño en la resolución de problemas matemáticos en relación con enunciados aditivos. Se debe ser consciente de que la elección de un lenguaje apropiado es un elemento esencial para garantizar la comprensión, además de influir en la motivación y el interés de los estudiantes por la materia.

Así mismo, conocer las palabras claves utilizadas en los enunciados de problemas de tipo aditivo favorece a los estudiantes de primaria de varias maneras. En primer lugar, les permite comprender que se les está preguntando en el problema, lo cual es esencial para poder resolverlo

de manera adecuada. Y, en segundo lugar, conocer las palabras de enunciados aditivos les ayuda a desarrollar su vocabulario matemático y mejorar su habilidad para leer y comprender problemas matemáticos. Se debe aclarar en este aspecto que, las palabras clave que el maestro puede considerar en un enunciado problema pueden no ser las mismas que el estudiante identifique como clave. Esto se debe a que los estudiantes pueden tener diferentes niveles de comprensión.

Finalmente, durante el desarrollo del trabajo investigativo se pudo evidenciar que algunos estudiantes pueden tener un vocabulario limitado en el ámbito matemático, lo que dificulta su comprensión de términos específicos utilizados en los enunciados aditivos. Sumado a esto, la falta de práctica y experiencia en la resolución de problemas matemáticos puede llevar a una falta de confianza en la interpretación de problemas planteados.

### **7.3 Estrategias de resolución de problemas.**

En esta categoría se profundiza en el análisis de las estrategias que los estudiantes emplearon para resolver problemas matemáticos en el contexto de esta investigación, así como las que el docente practicante planteó para las clases. Esto implicó examinar las acciones y pensamientos de los escolares, con el fin de identificar patrones y tendencias en su forma de abordar las situaciones problemáticas, a través de la revisión de algunas transcripciones de conversaciones durante las clases, imágenes de fichas de trabajo, las reflexiones del diario de campo y el contraste con autores que desde sus estudios y planteamientos se usaron para complementar la descripción de estos hallazgos.

En general, la mayoría de los estudiantes cuando leen un enunciado de una situación problema o son interrogados por el maestro sobre la mejor manera de abordarlo, suelen optar por una respuesta rápida sin realizar un análisis o una segunda lectura detallada, en lugar de eso, se inclinan automáticamente hacia la suma como la solución más obvia. Esto revela una falta de aplicación de las estrategias metacognitivas, ya que los estudiantes no están considerando de manera consciente las diversas formas de resolver el problema. La planificación, que implica comprender el enunciado, identificar la información relevante y seleccionar la estrategia más adecuada, se pasa por alto en favor de una respuesta inmediata.

Asimismo, dentro de las estrategias metacognitivas se encuentran el monitoreo y la evaluación, aspectos fundamentales que los estudiantes deben emplear durante el proceso de resolución de problemas, pues el primero les permite verificar si su enfoque está siendo efectivo y si están avanzando en la dirección correcta y el segundo les permite reflexionar sobre la solución obtenida y determinar si es lógica y coherente. Una vez que los estudiantes logren superar esa tendencia automática hacia la suma, será posible que sean más reflexivos, más críticos y puedan desarrollar un pensamiento matemático más sólido.

Lo anterior se puede evidenciar en los siguientes fragmentos tomados de la iniciación de la clase de matemáticas del día 7 de septiembre de 2022, en los que se refleja en la participación de los estudiantes lo que se acaba de plantear en relación con las estrategias metacognitivas.

*Enunciado del problema: Al llegar a la escuela Juan tenía 15 canicas, durante el descanso y jugando con sus amiguitos logró perder 8. ¿cuántas canicas tiene ahora Juan?*

*Estudiante 1: Entonces, Juan tenía 18 canicas y perdió 8, entonces tiene 23.*

*Profesor: ...mmm ¿seguro?, ¿cómo llegaste a esa respuesta?*

*Estudiante 1: Sumé las canicas que tenía y las que le quitaron jugando.*

*Profesor: Muy bien, pero ¿qué operación necesitas hacer para saber las canicas que Juan tiene ahora? Mira que dice quitar.*

*Estudiante 1: Sumar, ¿no?*

*Profesor: No exactamente, ya que en el juego perdió 3, necesita quitar algunas. ¿Qué operación creen que debemos usar para responder este ejercicio?*

*Estudiante 2: ah! Debemos restar.*

*Profesor: Exacto, entonces si Juan tenía 15 canicas y perdió 8, ¿cuántas canicas le quedan?*

*Estudiante 2: Le quedan 7*

*Profesor: ¡Muy bien! Entonces la respuesta es 7 canicas. ¿Entienden la importancia de elegir de manera correcta la operación? Debemos leer, debemos analizar los números que allí nos dan, y eso es lo que haremos el día de hoy con las fichas de trabajo...*

De acuerdo con lo anterior es posible evidenciar que los estudiantes hacen uso de diferentes procesos cognitivos para resolver problemas, por lo cual es necesario que desarrollen principalmente la comprensión de lectura para que puedan entender mejor los enunciados, identifiquen la operación necesaria para resolverlo y puedan realizar de forma adecuada dicha operación. Al emplear estos procesos de manera efectiva, los estudiantes mejorarán su capacidad para resolver problemas de manera exitosa y desarrollarán un pensamiento matemático más reflexivo.

En la transcripción presentada, el estudiante 1 cometió un error al sumar las canicas que Juan tenía y las que perdió, lo que conllevó a que diera una respuesta incorrecta, en donde se pudo

identificar que no hubo un proceso mental de planeación para hacer frente a la resolución del enunciado (Polya, 1973). Sin embargo, se hizo la intervención por parte del docente, en la que se buscó corregir el error del estudiante y guiarlo hacia la solución del enunciado, mediante la identificación de la operación correcta.

Se pudo evidenciar además, que en la medida en que los docentes proporcionen oportunidades a sus estudiantes para resolver problemas de forma autónoma, presentándoles desafíos o tareas matemáticas que impliquen el uso de los procesos cognitivos mencionados, como comprender el enunciado, identificar la operación necesaria y resolverla de forma correcta, ellos estarán mejor preparados, lo que se reflejó en el grado tercero, ya que hubo una mejora valiosa para resolver los problemas de diferentes tipos que se presentaron, tal como se muestra a continuación en una de las fichas propuestas para la clase.

A los estudiantes del grado 3-4 los invitaron a jugar "Pasa la Bolita". Este juego consiste en llevar o transportar una bolita sobre una cuchara que debe ser sostenida con la boca, y colocarla en una cesta. Cada pelota de ping-pong estaba demarcada con un número los cuales son los puntos de cada equipo.

4. El equipo 5 logro llevar 38 bolitas y obtuvo 65 puntos; mientras que el equipo 2, logro transportar a la cesta 26 bolitas y así obtener 78 puntos. ¿Cuántos puntos sumaron entre los dos equipos?

| Datos                                           | Estrategia | Operación                                              | Resultado            |
|-------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|----------------------|
| el equipo 5<br>llevo 38<br>bolitas y<br>el 2-26 | suma<br>+  | $\begin{array}{r} 78+ \\ 65 \\ \hline 143 \end{array}$ | son<br>143<br>puntos |

5. De acuerdo con el ejercicio anterior, ¿cuántas bolas de ping-pong necesita el equipo número 2 para igualar la cantidad de bolas de ping-pong del equipo 5?

| Datos                          | Estrategia | Operación                                             | Resultado           |
|--------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|---------------------|
| 5 → 65 puntos<br>2 → 78 puntos | Resta      | $\begin{array}{r} 78- \\ 65 \\ \hline 13 \end{array}$ | son<br>13<br>puntos |

*Ilustración. No. 6*

*Fotografía de ficha de trabajo del estudiante 5, 7 de septiembre de 2022.*

Polya (1973) propone un enfoque de cuatro pasos para ayudar a los estudiantes a resolver ejercicios matemáticos de manera efectiva. El primer paso es entender el problema que para la mente del estudiante significa leer cuidadosamente el enunciado y asegurarse de que entiende lo que se está preguntando. El segundo paso es diseñar un plan de solución, lo que implica pensar en qué operaciones matemáticas son necesarias para resolver el problema y cómo aplicarlas. En el penúltimo paso el estudiante debe ejecutar el plan, es decir, realizar los cálculos necesarios para resolver el problema. Finalmente, el estudiante debe revisar y verificar la solución, asegurándose de que sea lógicamente correcta y que responda a la pregunta original.

En función de lo planteado, se observó que los escolares omitían o no aplicaban de manera efectiva estos pasos al momento de enfrentarse a los problemas matemáticos, siendo los ejercicios de argumentación una muestra tangible de esto, por lo que, al momento de requerirles el porqué de sus respuestas, ellos simplemente reparaban en decir cosas como “porque sumé”, “porque sí” o dejaban los espacios en blanco de las fichas de trabajo, evidenciando una falta de argumentación o comprobación de los razonamientos que realizaron para llegar a la solución del problema solicitado en el enunciado inicial, esto se puede validar con la siguiente imagen:

Después de que cada grupo haya agotado sus turnos, responde las siguientes preguntas en su hoja de trabajo:

A. ¿Cuántos puntos ganó tu grupo en la primera ronda? 50 cincuenta

B. ¿Cuántos puntos ganó tu grupo en la última ronda de participación? 46 Cuarenta y seis  
porque sacó de más puntos

C. Cuando tu grupo explotó el segundo globo ¿el puntaje aumentó o disminuyó? ¿Por qué?  
porque sacó de más puntos

D. Ahora, una vez terminadas las rondas, ¿Cuántos puntos ha ganado tu grupo en total? ¿Cómo hicieron para saber el resultado? ¿Por qué eligieron esa operación o estrategia?  
porque sumamos los resultados.

Después de que cada grupo haya agotado sus turnos, responde las siguientes preguntas en su hoja de trabajo:

A. ¿Cuántos puntos gano tu grupo en la primera ronda? 50 cincuenta

B. ¿Cuántos puntos gano tu grupo en la última ronda de participación? 46 Cuarenta y seis  
porque saco de mas puntos

C. Cuando tu grupo exploto el segundo globo ¿el puntaje aumentó o disminuyó? ¿Por qué?  
porque sacó de mas puntos

D. Ahora, una vez terminadas las rondas, ¿Cuántos puntos ha ganado tu grupo en total? ¿Cómo hicieron para saber el resultado? ¿Por qué eligieron esa operación o estrategia?  
porque sumamos los resultado.

*Ilustración. No. 7*

*Fotografía ficha de trabajo del estudiante 15, 7 de septiembre de 2023.*

En las actividades realizadas, también se comprobó que los niños utilizaban principalmente dos procesos para resolver los problemas; primero para encontrar la operación que deben utilizar, y segundo para operar con los datos que seleccionan y encontrar la respuesta a la pregunta ; igualmente se pudo observar que, el común denominador durante toda la realización del trabajo fue simplemente la operación, con la cual obtenían una respuesta que podría ser o no correcta, y dependía del tipo de enunciado en el que se presentara mayor o menor dificultad. Se debe mencionar que, la elección de una estrategia particular dependió en las actividades planteadas del nivel de habilidad matemática del niño y de la complejidad del problema en cuestión, tal como se muestra a continuación:

The image shows two handwritten arithmetic problems on a piece of paper. The first problem is  $15 + 25 = 50$ , which is circled in red. The second problem is  $23 + 15 = 38$ .

*Ilustración. No. 8*

*Fotografía prueba diagnóstica del estudiante 20.*

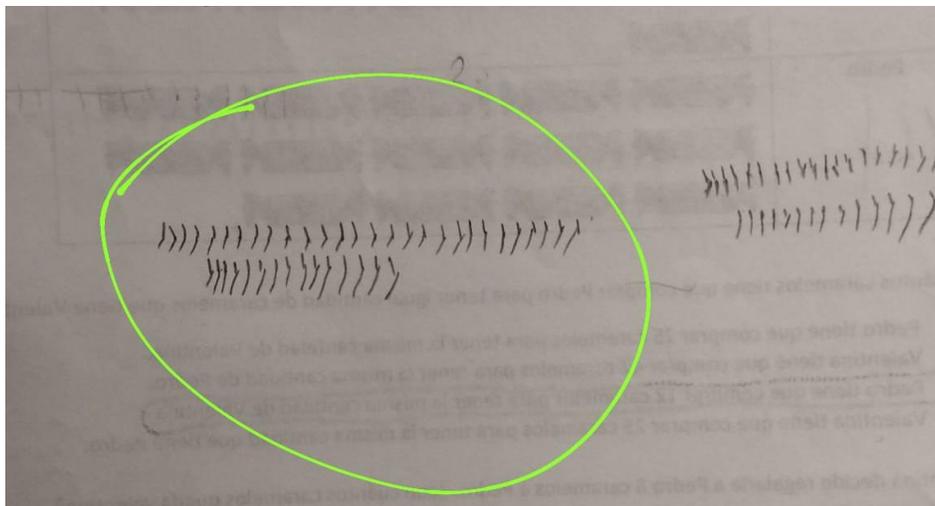
En este orden de ideas, es importante destacar, que, dentro de la resolución de problemas, de manera sistemática se les insistió a los estudiantes durante las intervenciones de campo, que la operación por sí sola no nos dice nada, y que no se trataba simplemente de realizar cálculos matemáticos, sino también de comprender los conceptos implícitos dentro del problema y su contexto para la solución. Según Kilpatrick. et al (2001), la comprensión de estos conceptos es esencial para el éxito en matemáticas, y la memorización de hechos aislados sin comprensión conlleva a tener una capacidad limitada para aplicar la aritmética en situaciones de la vida real.

Otro común denominador presente en las estrategias usadas por los estudiantes para la resolución de problemas fue el conteo por medio de la representación icónica de líneas, lo que se evidenció en las fichas de trabajo en donde por medio del conteo de elementos a su alrededor trazos de rayas de lápiz, al trazar líneas o marcas, fue más fácil para ellos establecer una representación visual que les ayudó a llevar un registro de las cantidades involucradas en el problema. Esta estrategia les proporciona a los estudiantes una estructura clara y tangible que facilita la

comprensión y el seguimiento de los conteos realizados y fue una de las formas con la que un gran porcentaje de los escolares se sintieron más cómodos, al usarlas como iniciativa para llegar a las respuestas requeridas.

Si bien dentro de la planeación del docente se proponían actividades de conteo, se logró observar y registrar que los estudiantes recurrían a este método sin necesidad de una instrucción; haciendo uso de cuentas de ábaco, bolas de pin-pon, lápices y otros elementos cotidianos, en donde implícitamente el procedimiento de conteo se empleó para la resolución de los problemas planteados, estableciendo así una relación entre esta acción y el uso de los materiales concretos.

En este sentido, Fosnot (2005), enfatiza en la importancia de la representación visual y el uso de objetos concretos en la enseñanza de matemáticas en alumnos de primaria; ya que ellos se direccionan hacia este tipo de hábitos de estudio, lo que, según la autora, se debe a que aún no han desarrollado habilidades matemáticas más avanzadas, como la comprensión de los números abstractos o la manipulación de cantidades y operaciones matemáticas. Al principio, los estudiantes tienden a depender de métodos más concretos y visuales para resolver problemas matemáticos, y escribir los trazos o líneas a un costado de las fichas de trabajo, fue una de las formas más simples y efectivas de demostrarlo. Las siguientes fotografías tomadas de las fichas de trabajo dan cuenta de lo expuesto.



*Ilustración. No. 9*

*Representación icónica, líneas. Prueba diagnóstica del estudiante 20.*



*Ilustración. No. 10*

*Estudiante usando cuentas del ábaco, clase del 7 de septiembre de 2022.*

En resumen, se puede concluir que algunos de los estudiantes, se inclinaban en su mayoría hacia la operacionalización directa de los ejercicios, basados únicamente en la suma y dejando de

lado muchas veces la otra operación que podía estar involucrada en el planteamiento inicial de los enunciados puestos a consideración durante la clase. Lo que dio cuenta que éstos tienen dificultades para trazar un plan, ejecutarlo y explicarlo correctamente, pues la simple memorización de fórmulas no es suficiente, se requiere la comprensión y aplicación.

La inclinación por parte de los estudiantes hacia la operacionalización directa mediante la suma puede ser atribuida a varios factores. En primer lugar, la suma es una operación básica y ampliamente usada en situaciones de la cotidianidad, lo que hace que sea considerada como la opción más adecuada. Además, la falta de una buena comprensión de los conceptos y principios subyacentes de las otras operaciones aritméticas puede limitar su capacidad para aplicarlas de manera efectiva.

Esta limitación se evidenció en el aula de tercero, en la dificultad que experimentaban los estudiantes para trazar un plan claro, ejecutarlo adecuadamente y explicar o dar argumentos más razonables y amplios ante su proceso de resolución. Como se había mencionado antes, la habilidad de planificar implica analizar el enunciado, identificar las operaciones necesarias y establecer una estrategia eficiente para abordar el problema. Sin embargo, muchos estudiantes no lograban desarrollar esta habilidad de manera efectiva, lo que en ocasiones afectaba su capacidad para resolver los problemas de manera eficaz y precisa. Por lo tanto, es importante que se aborden estas limitaciones mediante estrategias educativas que promuevan una comprensión más amplia de las operaciones aritméticas y fomenten el desarrollo de habilidades de planificación, ejecución y comunicación matemática, con el fin de obtener mejores resultados académicos.

#### **7.4. Estrategias de enseñanza empleadas por el docente practicante.**

En el marco de esta investigación, otro de los aspectos clave fue la implementación de una serie de estrategias de enseñanza durante el trabajo de campo. Para ello, se llevó a cabo una propuesta de aula con una serie de actividades que colocaban en un escenario las dificultades que los estudiantes presentaban (identificadas por el maestro-observador), los resultados de la evaluación diagnóstica y las diversas teorías que se han considerado para documentar dichas problemáticas. Dentro de las mismas podemos nombrar el aprendizaje mediado por las TIC, transferencia de saberes, la lúdica, y el trabajo con material concreto; buscando que éstas aportaran a mejorar la comprensión de enunciados y el desempeño de los estudiantes en la resolución de este tipo de problemas matemáticos.

Desde un planteamiento interactivo y participativo, se buscó involucrar a los estudiantes en el proceso, promoviendo el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas de manera autónoma. En este apartado, se seguirán las estrategias de enseñanza empleadas por el docente durante el trabajo práctico, comprendiendo por estrategias de enseñanza, las acciones planificadas que los educadores utilizan para fomentar el aprendizaje de los escolares, estimulando la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes (Díaz-Barriga, Á. & Hernández, G., 2002).

En primer lugar, se hizo uso de elementos lúdicos con el fin de dar un contexto cercano a la realidad inherente de los estudiantes. Dentro de los cuales, se inició con dos ejercicios de exploración: “A explotar bombas y Bolas a la canasta”, pensadas para fomentar el trabajo grupal. Ambas tareas enfocadas también en el uso de objetos tangibles y manipulables para fomentar la participación activa, incluso involucrando habilidades kinestésicas en la resolución de problemas

de tipo aditivo dentro de situaciones que forman parte de su entorno natural e inmediato, es decir, el juego; enfocados en la categoría semántica de cambio con cantidad final desconocida, combinación con una de las partes desconocida y combinación con el total desconocido.



*Ilustración. No. 11*

*Estudiantes participando de la actividad “a explotar bombas”, clase del 7 de septiembre de 2022.*

En las dos actividades fue evidente una mayor participación, tanto en los grupos de trabajo como en la socialización general; el diseño y la formulación de las situaciones problemas, se crearon con el propósito de que, en cada instancia de los juegos y sus variaciones, los estudiantes aprendieran a reconocer las cantidades que representan la estructura de la categoría semántica de cambio sin importar la posición de la incógnita.

En cuanto a la resolución de problemas, y a la temática de la actividad, se evidenció que los niños saben llenar tablas de registro y utilizarlas como herramientas de organización, abordando de manera efectiva los problemas recreados en las actividades lúdicas; lo que les permitió además de ordenar sus datos, hacer comparaciones, e identificar los datos relevantes en cada situación

creada. Para ello, se valieron de realizar las operaciones y responder de manera adecuada los problemas planteados. Es así como estos resultados sugieren que los niños tienen habilidades cognitivas y matemáticas que les permiten analizar, comparar y seleccionar de manera correcta, lo que contribuye a su capacidad para resolver problemas aditivos de combinación.

| Grupo | Puntos ronda 1 | Puntos ronda 2 | Puntos ronda 3 | Puntos ronda 4 | Puntaje total |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| 1     | 86             | 340            | 145            | 341            | 912           |
| 2     | 50             | 435            | 453            | 46             | 984           |
| 3     | 220            | 123            | 134            | 52             | 1013          |
| 4     | 250            | 12             | 123            | 234            | 679           |
| 5     | 120            | 145            | 342            | 121            | 731           |
| 6     | 450            | 564            | 245            | 673            | 1932          |

*Ilustración. No. 12*

*Estudiante completando la tabla proyectada de la actividad “a explotar bombas”, clase del 7 de septiembre de 2022.*

| Grupo | Primer puntaje | Segundo puntaje | Tercer puntaje | Cuarto Puntaje | Puntaje total |
|-------|----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|
| 1     | 86             | 340             | 145            | 341            | 912           |
| 2     | 50             | 435             | 453            | 46             | 984           |
| 3     | 220            | 123             | 134            | 536            | 1013          |
| 4     | 250            | 72              | 123            | 234            | 679           |
| 5     | 120            | 145             | 342            | 121            | 731           |
| 6     | 450            | 564             | 245            | 673            | 1932          |

Después de que cada grupo haya agotado sus turnos, responde las siguientes preguntas en su hoja de trabajo:

A. ¿ Cuántos puntos ganó tu grupo en la primera ronda?

*Ilustración. No. 13*

*Ficha de trabajo del estudiante 16 de la actividad “a explotar bombas”, clase del 7 de 2022.*

Los resultados presentados en la imagen anterior demuestran que los estudiantes respondieron adecuadamente a una de las preguntas planteadas en relación a la categoría de cambio: puntaje total. Al ser consultados sobre cómo lo lograron, expresaron que sumaron las cantidades de su grupo. Esto revela que los escolares reconocen que la cantidad inicial experimentará una modificación, en este caso un aumento, lo cual implica un cambio.

3. Una vez completado el cuadro, ¿cuántos puntos obtuvo tu grupo en total? ¿Cómo determinaron ese resultado? ¿Cuáles fueron los valores que tuvieron en cuenta para el puntaje total?

ganamos 250 puntos y lo sumamos  
sumando

3. Una vez completado el cuadro, ¿cuántos puntos obtuvo tu grupo en total? ¿Cómo determinaron ese resultado? ¿Cuáles fueron los valores que tuvieron en cuenta para el puntaje total?

nosotros sumamos y restamos los puntos  
cuando la pelota cae en la canasta  
veja

*Ilustración. No. 14*

*Ficha de trabajo del grupo 3 y 5, clase del 7 de septiembre de 2022.*

Además, en concordancia con la cantidad final desconocida o el todo desconocido, los estudiantes utilizaron la resta o la suma como estrategias de resolución.

Durante el desarrollo de las dos actividades mencionadas, la mayoría de los estudiantes justificaron el uso de la suma al explicar que estaban "incrementando o ganando puntos", mientras que usaron la resta porque estaban "perdiendo o disminuyendo puntos". Esto indica que hubo un reconocimiento de palabras entre el algoritmo de la suma y las palabras "aumentar y ganar", así como entre el algoritmo de la resta y las palabras "perder y bajar". Esta relación se manifestó

claramente en el juego "Bolas a la canasta" donde la mayoría de los estudiantes reconoció que cuando la pelota caía en el agujero rojo, el puntaje inicial disminuía en cinco puntos, mientras que, al caer en el agujero verde, el puntaje inicial aumentaba en cinco puntos. Gracias a esto, el estudiante pudo seleccionar el algoritmo adecuado (suma o resta) en función del color del agujero en el que la pelota se encestaba, para determinar la cantidad final. La siguiente imagen muestra las respuestas de dos grupos, quienes argumentaron el uso de los algoritmos de suma y resta:

D. Ahora, una vez terminadas las rondas. ¿Cuántos puntos ha ganado tu grupo en total? ¿Cómo hicieron para saber el resultado? ¿Por qué eligieron esa operación o estrategia?

912 Sumando

E. Comparando tu puntaje con el de tus compañeros. ¿qué equipo ganó? Explica cómo lo determinaste.

6 saca mas puntaje

*Ilustración. No. 15*

*Ficha de trabajo del grupo 8, clase del 14 de septiembre de 2022.*

Se debe mencionar también, que ciertos estudiantes no tienen desarrollo en los procesos argumentativos y expositivos de las actividades procedimentales:

D. Ahora, una vez terminadas las rondas, ¿Cuántos puntos ha ganado tu grupo en total? ¿Cómo hicieron para saber el resultado? ¿Por qué eligieron esa operación o estrategia?

607, lo hicimos sumando los puntos de cada ronda.

E. Comparando tu puntaje con el de tus compañeros, ¿qué equipo ganó? Explica cómo lo determinaste.

el equipo 6 se determinó con 79.

*Ilustración. No. 16*

*Ficha de trabajo del grupo 1, clase del 14 de septiembre de 2022.*

Durante la discusión en grupo, se evidenció que tenían dificultad para entender las preguntas, por lo que fue necesario la intervención del docente y reformularlas para facilitar su comprensión y argumentación. Algunos de los estudiantes lograron comprender y resolver la tarea de manera más precisa. Posteriormente, se llevó a cabo otra actividad que consistió en utilizar una guía previamente preparada con problemas similares a las recreadas durante las actividades lúdicas. Esta guía excluía el uso de material concreto y se basaba en las habilidades metacognitivas propuestas por Polya (1981), las cuales fueron mencionadas anteriormente en otra categoría.

Prueba de lo anterior, radica en que cuando a los educandos se les brinda una estructura clara y organizada para la resolución de problemas aditivos, estos experimentan una mejora notable tanto en la comprensión del enunciado como en la elección del algoritmo adecuado. Al proporcionarles un marco metodológico, como una cercanía a la estructura de Polya, los niños adquirieron una mayor confianza en su capacidad para abordar los problemas y se sintieron más seguros al seguir un proceso paso a paso. Así pues, se evidenció que disminuyeron los interrogantes en cuanto a las dudas de cómo resolver, cuáles datos tomar etc, y hubo mayor participación asertiva en cuanto a los procesos necesarios o requeridos para resolver los ejercicios; ratificando un análisis

más efectivo de los datos proporcionados, la identificación de la pregunta del problema y la implementación de un enfoque apropiado para llegar a la solución:

7. En el juego, "bolas a la cesta", el equipo 4 está feliz porque ha ganado muchos puntos en sus dos lanzamientos. En su primer lanzamiento ganaron 28 puntos, ahora tienen 53 puntos en total. ¿Cuántos puntos ganaron en su segundo lanzamiento?

| Datos                    | Estrategia | Operación                                             | Resultado |
|--------------------------|------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 4 tiene 28<br>4 tiene 53 | resta      | $\begin{array}{r} 53 \\ -28 \\ \hline 25 \end{array}$ | 35        |

8. El equipo número 1 quiere ser el campeón en el juego "bolas a la cesta", para ello debe sumar 47 puntos en total. En el primer lanzamiento han ganado 16 puntos. ¿Cuántos puntos debe ganar el equipo número 1 como mínimo en el segundo lanzamiento para poder ser el campeón?

| Datos                    | Estrategia | Operación                                             | Resultado |
|--------------------------|------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 1 tiene 16<br>1 tiene 47 | resta      | $\begin{array}{r} 47 \\ -16 \\ \hline 31 \end{array}$ | 31        |

9. Una de las reglas del juego es que se ganan puntajes si la pelota de ping-pong se encesta en los orificios de color blanco y se pierde puntaje si se encesta en los orificios de color negro.



**Bolitas de ping-pong**



Gana 5 puntos



Pierde 5 puntos

El equipo número 6 ya había obtenido una bolita con 79 puntos. En el lanzamiento la bolita encestó en un orificio de color negro. ¿Cuántos puntos tiene ahora?

| Datos      | Estrategia | Operación                                            | Resultado |
|------------|------------|------------------------------------------------------|-----------|
| 6 tiene 79 | resta      | $\begin{array}{r} 79 \\ -5 \\ \hline 74 \end{array}$ | 74        |

Teniendo en cuenta las actividades realizadas, "bombas de cálculo", "bolas a la cesta" y "pasa la bolita" analiza y responde las siguientes situaciones.

1. En el juego "Bombas de cálculo" el equipo 1 y el equipo 2 han ganado cada uno sus puntos. El equipo 1 tiene 15 puntos y el equipo 2 tiene 23 puntos. ¿Cuántos puntos tiene entre los dos?

| Datos                                                  | Estrategia | Operación                                             | Resultado |
|--------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| equipo 1 tiene 15 puntos y el equipo 2 tiene 23 puntos | Suma       | $\begin{array}{r} 15 \\ +23 \\ \hline 38 \end{array}$ | 38 ✓      |

2. El equipo 3 y el equipo 4 participan en el juego de "Bombas de cálculo". Para poder ganar el juego, al final deben sacar 25 puntos entre los dos. Si el equipo 3 al explotar los globos gana 14 puntos. ¿Cuántos puntos debe ganar el equipo 4 para sacar entre los dos 25 puntos?

| Datos                                                                                      | Estrategia | Operación                                             | Resultado |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| el equipo 3 tiene 14 puntos y el equipo 4 quiere sacar 25 puntos de hecho para llegar a 25 | resta      | $\begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}$ | 11 ✓      |

3. Hoy en la competencia de "Bombas de cálculo" Andrea en su primera participación ganó 9 puntos, ahora en total, tiene 17 puntos. ¿Cuántos puntos sacó Sara en la su segunda participación?

| Datos                                              | Estrategia | Operación                                           | Resultado |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| Sara tiene 9 puntos en el segundo turno nos dio 17 | resta      | $\begin{array}{r} 17 \\ -9 \\ \hline 8 \end{array}$ | 8 ✓       |

### Ilustración. No. 17

*Ficha de trabajo de los grupos 1 y 3 Clases del día 4 de octubre de 2022.*

Al trabajar con situaciones similares a las presentadas en las actividades lúdicas, pero sin el apoyo del material concreto, se promovió el desarrollo de su razonamiento abstracto y su capacidad para aplicar conceptos aprendidos en diferentes contextos. La actividad permitió reforzar el uso de las habilidades metacognitivas en la resolución de problemas, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos de manera más autónoma y eficiente.

También se creó y se llevó a cabo una actividad llamada "Cazadores del Error", en la que se presentó a los estudiantes un enunciado que deliberadamente contenía errores. El objetivo de la actividad era que los niños identificaran los fallos en la resolución del problema e hicieran el proceso correcto para determinar la solución. A medida que se socializaba, los estudiantes demostraron su agudeza y habilidades matemáticas al detectar las fallas, ejercitando así su capacidad para analizar, razonar y resolver problemas de manera precisa.

Analícemos y respondamos.

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Enunciado:<br/>Damián tiene en casa una alcancía con \$4000, y Yesid tiene una en casa con \$2500.<br/>¿cuánto dinero debe ahorrar Yesid para tener la misma cantidad de Damián?</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Datos:<br/>\$4000 de Damián.<br/>\$2500 de Yesid.</p>                                                                                                                                | <p>Representación gráfica o dibujo.</p> <p>Dinero de Damián.</p>  <p>Dinero de Yesid.</p>  |
| <p>Operación:<br/>Para resolver el enunciado,<br/>debemos realizar una suma.</p>                                                                                                        | <p>Dinero que debe que ahorrar Yesid.</p>                                                                                                                                   |
| <p>Solución:</p> $\begin{array}{r} 4000 \\ +2500 \\ \hline 6500 \end{array}$                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Respuesta: Yesid debe ahorrar \$6500 para tener la misma cantidad de Damián</p>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |

*Ilustración. No. 18*

*Ficha de trabajo de la pareja de estudiantes 15, clase del 4 de Octubre de 2022.*

Además, la actividad "Cazadores del Error" fomentó la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. En los grupos formados tuvieron la oportunidad de discutir y analizar conjuntamente el enunciado, permitiendo el proceso de compartir ideas, plantear preguntas y debatir sobre las posibles soluciones. A través de esta interacción, los estudiantes desarrollaron

habilidades de comunicación y argumentación, así como la capacidad de justificar sus respuestas basadas en la lógica y el razonamiento matemático.

1. ¿El ejercicio está bien resuelto? ¿porqué?

No por que la respuesta no es \$6.500  
Si no que la respuesta correcta  
son \$1.500

2. ¿Cómo lo podemos comprobar?

la respuesta esta incorrecta ya que es  
resta y ellos sumaron

1. ¿El ejercicio está bien resuelto? ¿porqué?

el ejercicio resta mal porque le falta  
mil quinientos

2. ¿Cómo lo podemos comprobar?

hay que restar

*Ilustración. No. 19*

*Fichas de trabajo de las parejas 5 y 6, de clase del 4 de octubre de 2022.*

A través de la práctica constante, los estudiantes pudieron consolidar y mejorar sus habilidades en la planificación, y la evaluación de su propio proceso de aprendizaje; por ejemplo, esta actividad no solo brindó una valiosa oportunidad para fortalecer las habilidades metacognitivas, sino que también promovió un ambiente de aprendizaje enriquecedor, en el cual los participantes desarrollaron una mayor conciencia de sus propias capacidades y aplicar

estratégicamente habilidades en la resolución de problemas, como se puede detallar a continuación en un enunciado de tipo igualación.

**Instrucciones:**  
Lee el problema, trata de comprenderlo y escribe los datos que necesito para resolverlo, después pienso en lo siguiente ¿Qué tengo que hacer primero? ¿Qué tendré que hacer después? ¿Cuáles son las operaciones que necesitaré? ¿Cómo lo voy a resolver? ¿Qué debo responder? ¿Cómo sé que la respuesta que di está bien? y ¿Cómo me doy cuenta de que la operación está bien resuelta?

|                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Enunciado:</b><br>En la tienda del colegio hay 45 bombones. Si se venden 23 bombones, ¿quedan con igual número de chokolinas? ¿Cuántas chokolinas hay en el colegio? | <b>Representación gráfica o dibujo.</b>                                            |
| <b>Datos:</b><br>hay 45 Bombones<br>y se vendieron 25 Bombones                                                                                                          |   |
| <b>Operación:</b><br>Resta                                                                                                                                              |                                                                                    |
| <b>Solución:</b><br>Para resolver la operación vamos hacer una resta                                                                                                    |  |

**Instrucciones:**  
Lee el problema, trata de comprenderlo y escribe los datos que necesito para resolverlo, después pienso en lo siguiente ¿Qué tengo que hacer primero? ¿Qué tendré que hacer después? ¿Cuáles son las operaciones que necesitaré? ¿Cómo lo voy a resolver? ¿Qué debo responder? ¿Cómo sé que la respuesta que di está bien? y ¿Cómo me doy cuenta de que la operación está bien resuelta?

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Enunciado:</b><br>En la tienda del colegio hay 43 bombones. Si se venden 23 bombones, ¿quedan con igual número de chokolinas? ¿Cuántas chokolinas hay en la tienda del colegio? | <b>Representación gráfica o dibujo.</b>                                             |
| <b>Datos:</b><br>45<br>23                                                                                                                                                          |  |
| <b>Operación:</b><br>Resta                                                                                                                                                         |                                                                                     |
| <b>Solución:</b><br>$\begin{array}{r} 45 \\ - 23 \\ \hline 22 \end{array}$                                                                                                         |                                                                                     |

*Ilustración. No. 20*

*Fichas de trabajo de las parejas 12 y 14, clase del 4 de octubre de 2022.*

Otra estrategia para fomentar la comprensión en la resolución de enunciados de tipo aditivo fue la implementación de un formulario de Google interactivo enriquecido con diversos elementos multimedia como imágenes que ayudarían a visualizar los conceptos claves, videos explicativos que contenían demostraciones prácticas de resolución, así como enlaces a plataformas digitales que permitirían ampliar los conceptos abordados en la actividad de clase. Estos recursos se incorporaron con el objetivo de brindar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje estimulante y que logran profundizar en su comprensión y adquirir así, un conocimiento más sólido sobre los enunciados aditivos que se plantearon. Se diseñó también, para proporcionar una experiencia

interactiva, que promoviera la participación de los estudiantes y fomentara el aprendizaje autónomo.

Enunciados aditivos.  
Realiza las siguientes actividades:

- 1) [Clic para ver el vídeo.](#)
- 2) [Clic para resolver los siguientes enunciados.](#)
- 3) [Clic para ver el vídeo](#)



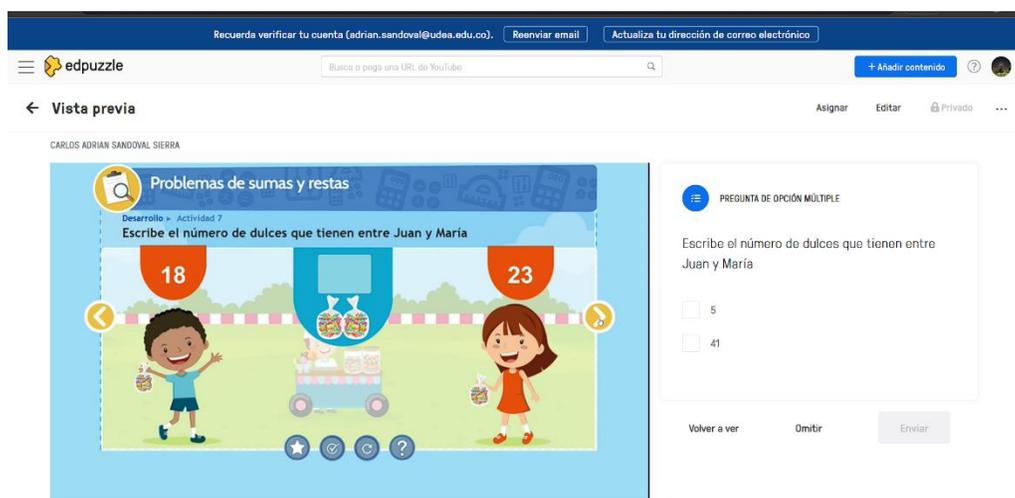
De acuerdo con la información estudiada, lee el siguiente enunciado y responde las preguntas. \* 1 punto

**Pablo tiene 39 canicas y Juan tiene 17. Pablo y Juan guardan todas sus canicas en una bolsa. ¿Cuántas canicas hay en la bolsa?**

- 1) ¿ Qué parte del problema desconocemos?

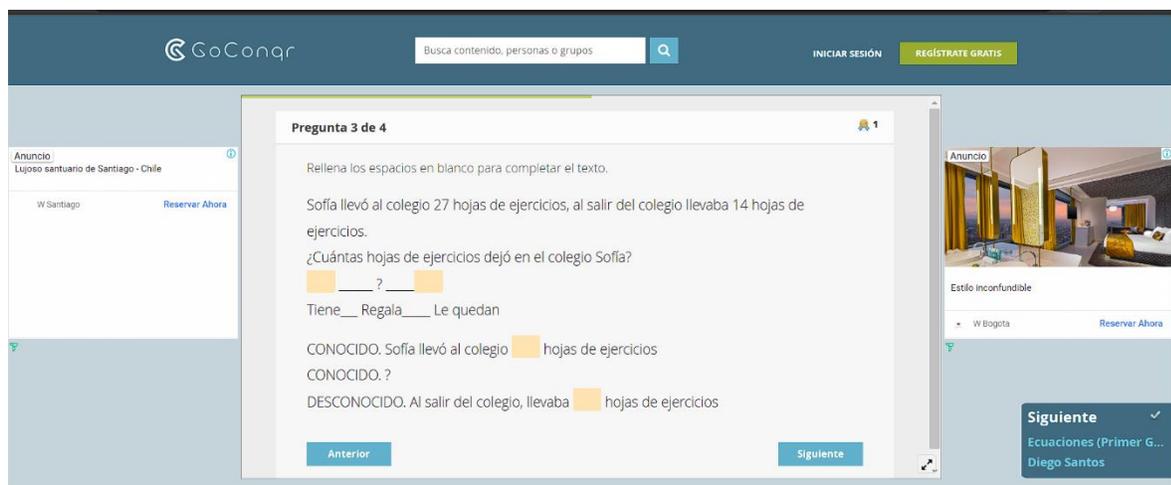
*Ilustración. No. 21*

*Captura de pantalla del formulario, clase del 25 de octubre de 2022*



*Ilustración. No. 22*

*Captura de la plataforma edpuzzle, clase del 25 de octubre de 2022.*



*Ilustración. No. 23*

*Captura de la plataforma GoConqr, clase del 25 de octubre de 2022.*

Se observó, a través de la implementación de la guía interactiva, que la comprensión de enunciados y la habilidad para resolver problemas de tipo aditivo, mejoraron de forma notable por parte de los estudiantes. A medida que interactuaban, se fomentaba la comprensión de los enunciados, así como el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. La combinación de elementos multimedia, como imágenes ilustrativas, ejemplos prácticos que explicaban paso a paso de los ejercicios, los llevó a una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

A modo de reflexión, es importante mencionar que si bien la sala de cómputo de la institución educativa contaba con un espacio amplio y con una cantidad de equipos suficientes para cada estudiante, no hubo una asignación de equipo para cada pareja de trabajo por parte del docente; los estudiantes quisieron hacerlo de manera individual en el computador que ya solían usar en clases anteriores de tecnología; lo que generó un cambio en el clima de aula, y que algunas instrucciones dadas no fueran atendidas.

Un factor que tuvo influencia en la disminución del rendimiento del objetivo planteado fueron algunos recursos digitales de la “plataforma” previamente probados, pero que al momento de la clase algunos fallaron como vínculos que no cargaron, esto debido a que la banda ancha de internet no soportaba la cantidad de ordenadores trabajando al mismo tiempo, lo que concluyó que se "perdieran" algunos conceptos a tratar en el desarrollo de la actividad.

A manera de conclusión, se debe mencionar que las estrategias utilizadas por el docente practicante, para lograr la comprensión de enunciados y la resolución de problemas aditivos fueron dinamizadoras en el aprendizaje de los estudiantes. En primer lugar, la selección de enunciados y problemas apropiados para el nivel de desarrollo cognitivo del grado escolar fue esencial, proporcionando situaciones contextualizadas y significativas que motivaran a los estudiantes a resolver los problemas.

Además, la implementación de diversas estrategias de enseñanzas activas y participativas hacia el grupo focalizado, fomentó la interacción y la discusión entre los estudiantes, lo que generó un pensamiento crítico en relación con las diferentes actividades llevadas a cabo y comprender la finalidad de las mismas. Para lograr esto, se recurrió al uso de materiales manipulativos, gráficos y representaciones visuales que facilitaron la comprensión de los enunciados y la visualización de las operaciones necesarias para resolver los problemas planteados.

Por último, se debe brindar oportunidades para que los estudiantes reflexionen sobre sus estrategias y procesos de resolución de problemas. Esto implica promover procesos metacognitivos, animando a los estudiantes a pensar en sus propias estrategias, evaluar su eficacia y ajustarlas según sea necesario. Al fomentar la autorreflexión y el pensamiento crítico, el docente

ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas que trascienden las operaciones matemáticas básicas y los capacitan para enfrentar desafíos que se puedan encontrar en una situación real en su vida diaria.

## 8 Conclusiones

Este trabajo tuvo por objetivo analizar el impacto de las estrategias de enseñanza en la comprensión y resolución de problemas de tipo aditivo en estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en la ciudad de Medellín, buscando responder la pregunta de investigación ¿Pueden las estrategias aplicadas por el docente mejorar los procesos de comprensión de enunciados problemáticos en el marco de la resolución de problemas de tipo aditivo en el grado tercero de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, sede Colinas de Enciso?. A continuación, se describen las conclusiones a las cuales se llegaron, luego de una lectura, análisis e interpretación de los datos recogidos a partir de las estrategias implementadas en mi práctica pedagógica en conexión con las categorías descritas en el apartado anterior.

En primer lugar, se encontró que, al trabajar con los diferentes tipos de enunciados, los estudiantes tuvieron mayor dificultad en la comprensión y resolución de la categoría semántica de comparación e igualación. Esto implica la capacidad de reconocer las cantidades involucradas y la ejecución apropiada de las operaciones para resolverlos. En el caso concreto de los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, estas dificultades se vieron reflejadas en la falta de comprensión lectora y lo poco familiarizado que se mostraron muchos de los educandos con el lenguaje matemático involucrado en los planteamientos presentados, lo que repercutía en su bajo desempeño escolar en el área.

No obstante, importante mencionar que a medida que se implementaron las estrategias, se observó una superación gradual de estas dificultades, ya que, en el transcurso de las actividades realizadas en clases, los estudiantes aumentaron su nivel de participación haciendo uso de un lenguaje matemático adecuado, lo que les permitió identificar que existen diferentes tipos de

enunciados, y palabras claves que ayudaron a seleccionar la operación que debían plantear, en pocas palabras, siendo un indicador de comprensión de los tipos de enunciados, los escolares empezaron a interpretar el problema, acercándose al significado semántico de ciertas palabras, tales como: disminuir, aumentar, reducir, agregar, y qué elementos contribuían para la resolución del problema.

En segundo lugar, y en relación con el análisis de los enunciados, cabe resaltar la influencia que tiene el lenguaje empleado por el docente en la enseñanza de las matemáticas y en la comprensión de estos planteamientos. A partir de esto, se evidenció durante la práctica pedagógica que, al emplear palabras ajenas al contexto en el que se encontraban los estudiantes, tanto en las instrucciones como en el planteamiento del enunciado, éstos se confundían y no lograban reconocer el propósito inicial de las actividades.

De acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional, el docente debe “utilizar el lenguaje matemático para comunicar ideas y resultados con claridad y precisión” y “promover el uso del lenguaje matemático en la resolución de problemas” (Ministerio de Educación Nacional, 2004, p. 5). De esta manera, el lenguaje matemático es una herramienta importante para la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000); por lo que es importante que los docentes utilicen un lenguaje claro, preciso y contextualizado al enseñar matemáticas, de este modo el estudiantado logra una mejor comprensión de los conceptos para ser aplicados correctamente a su práctica pedagógica.

En relación con las estrategias en la resolución de problemas aditivos, se evidenció que los estudiantes no tenían un método sistemático o estructurado para resolver los problemas matemáticos planteados en clase, lo que se denotaba en la dificultad para identificar las operaciones necesarias para llegar a la solución de las situaciones de clase planteadas. En este caso específico, los estudiantes no hacían un esquema mental o una planificación de estrategia de resolución con el fin de comprender la situación planteada, lo que generaba confusión y un menor porcentaje de aciertos en sus respuestas; ya que la mayoría de las veces estos estaban supeditados a que el docente les explicara en detalle las operaciones a realizar o les resaltara las palabras claves del enunciado para que se pudiera resolver.

Lo anterior da paso a inferir que los estudiantes usaban un método con poco espacio para la verificación de sus respuestas o momentos significativos de reflexión donde se cuestionen de cómo llegaron ahí o que tan efectivo fue su planificación ejecutada. Así pues, desde un punto de vista cognitivo, no solo se busca llegar a un resultado simplista del llegar a las respuestas, sino también que los estudiantes se cuestionen si había otra forma más rápida o eficiente de resolverlo y cómo pueden aplicar lo aprendido en futuros problemas.

De acuerdo a lo anterior, se debe resaltar la importancia del método de Pólya como un marco de referencia para abordar los problemas matemáticos. Este enfoque proporcionó una estructura clara y una planificación sistemática, con el fin que los estudiantes desarrollen una comprensión más profunda de cómo abordaron el problema y cómo pueden mejorar en el futuro. Así mismo, este método promueve un pensamiento crítico entre los estudiantes que pueden incluir acciones como el discutir las ventajas y desventajas de cada enfoque y reflexionar sobre por qué eligieron una estrategia en particular o el preguntarse si lograron resolver el problema de manera

precisa y eficiente, considerando si hubo algún obstáculo o dificultad durante el proceso y cómo los superaron.

Dentro del análisis de los resultados adicionalmente se pudo observar que los estudiantes mostraron una mejora significativa en la comprensión de los enunciados y la resolución de problemas cuando se presentan en un contexto vivencial. Esto se tradujo en una mayor participación en clase, apoyados en un escenario de conexión directa entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica, lo que les ayudó a visualizar mejor la relevancia y el propósito de las operaciones aritméticas en situaciones reales.

Otro aspecto importante para resaltar dentro de las estrategias es el impacto positivo que tuvo el juego, ya que se usó como una herramienta pedagógica de suma importancia que ayudó a los estudiantes a reconocer la relación existente entre las instrucciones dadas en el enunciado y sus propios conocimientos. Además, este facilitó un enfoque gradual hacia la resolución de situaciones problemáticas, donde los estudiantes representaron los problemas y aplicaron estrategias para encontrar la solución. Con esta premisa, también podemos concluir que el uso del juego como método de enseñanza en el entorno educativo permite que los estudiantes se acerquen a la comprensión de lo expuesto en los enunciados, comprendan el problema y lo relacionen con la información vista en clases y sus conocimientos previos.

Una conclusión adicional centrada en el enfoque crítico-interpretativo aplicado en este estudio, las estrategias utilizadas bajo este modelo evidenciaron una mayor participación de los estudiantes, despertando su curiosidad y motivación hacia las matemáticas; contrario con las observaciones iniciales que mostraron una tendencia a la pasividad, con poca interacción y un bajo

nivel de interés en la materia. En este mismo orden de ideas, las actividades presentadas de manera interactiva y participativa brindaron la oportunidad de aplicar los conceptos matemáticos de manera práctica y relevante para su vida cotidiana.

## 9 Recomendaciones

Después de esta experiencia de práctica pedagógica profesional realizada durante un año en un establecimiento público oficial, pude obtener para mi formación docente una cantidad de conocimientos y habilidades prácticas que me han fortalecido como educador. Tuve la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos estudiados en un entorno real de enseñanza, adquirí destrezas de gestión del aula, aprendiendo a mantener un ambiente de aprendizaje positivo y propicio para el crecimiento académico y personal de los estudiantes. Aprendí a utilizar recursos educativos diversos y a diseñar actividades y evaluaciones que promovieron el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración entre los estudiantes. A partir de allí he planteado las siguientes recomendaciones desde tres ámbitos: a la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, que me acogió para este proceso; a los futuros colegas que lean este trabajo y a la Universidad de Antioquia, especialmente al programa de Licenciatura en Educación en Básica Primaria que me formó y acompañó a crecer profesionalmente.

Se recomienda a la institución, que los maestros y maestras que se encuentran en el nivel de la básica primaria, profundicen y amplíen su conocimiento conceptual del método de Polya, para la resolución de problemas, de tal manera que se vuelva una estrategia para la comprensión en los estudiantes; además de profundizar en diferentes estrategias que permitan reconocer los tipos de enunciados aditivos y sus características, como se traduce un problema, como se conoce el significado lingüístico y semántico de las palabras que se identifican como claves para describir la operación a utilizar, así como la importancia del conocimiento del contexto al reconocimiento de los esquemas que tienen los problemas. Es indispensable además que, dentro del plan del área en

la enseñanza de matemáticas, la resolución de problemas no sea tratada de forma aislada, sino que sea evaluada en cada uno de los periodos académicos; promoviendo el desarrollo de competencias cognitivas, como la comprensión de lectura, fomentando así la articulación de todas las áreas formativas y de paso establecer una conexión entre ellas.

Se recomienda a los futuros colegas que aborden la suma y la resta de manera complementaria, para que en la comprensión de enunciados y resolución de problemas —trabajados en esta investigación— los estudiantes puedan comprender los conceptos subyacentes y las relaciones entre ellos, además de ver la relación inversa entre ambas, y fortalecer así, la habilidad para resolver problemas de manera más efectiva. Además, es importante animar a los estudiantes a que reflexionen sobre su proceso de resolución de problemas, que identifiquen y analicen sus errores y que busquen diferentes enfoques para comprender un mismo enunciado.

Al programa de Licenciatura en Educación en Básica Primaria, recomiendo seguir permitiendo que los estudiantes elijan sus temas de investigación, ya que eso posibilita la motivación y trae consigo diversidad académica, al reconocer los diferentes contextos en los cuales se encuentran los maestros en formación. Además, continuar de manera formal con las actas y visitas al centro de práctica, ya que reafirma el compromiso social de la Universidad con la comunidad.

Para finalizar, creo pertinente mencionar que, si bien la temática abordada en esta investigación ha sido ampliamente estudiada, la implementación de diversas estrategias en el área de matemáticas en la Institución Educativa Luis Carlos Galán dejará huellas significativas, pues el enfoque utilizado en este proyecto permitió explorar diferentes metodologías de enseñanza a las

que los estudiantes no estaban habituados y que generaron un impacto positivo en el aprendizaje de los mismos. Además, se han sentado bases para futuras investigaciones y avances en el campo de la comprensión de enunciados y resolución de problemas de tipo aditivo. Estos resultados respaldan la importancia de diseñar y aplicar enfoques pedagógicos que promuevan la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y su aplicación en situaciones cotidianas.

## Referencias

- Alsina, À., & Heredia, I. (2018). Enriquecimiento curricular de alumnos con talento matemático: Un estudio de caso con apoyo de nuevas tecnologías. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 2018, vol. 1, núm. 3, p. 15-30.
- Bahamonde Villaroel, S., Vicuña Verdugo, J. (2011). Resolución de problemas matemáticos.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Baroody, Arthur & Dowker, Ann. (2003). The development of arithmetic concepts and skills: Constructing adaptive expertise.
- Berrocal de Luna, E. y Expósito López, J. (2011). El proceso de investigación educativa II: Investigación-acción. En R. López Fuentes (Coord.), *Innovación docente e investigación educativa: Máster Universitario de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas* (pp. 35-50). Universidad de Granada.
- Bisquerra Alzina, R (2016), *Metodología de la investigación cualitativa*.
- Bonilla Conto, (2021) comprensión de los enunciados de problemas de ecuaciones de primer grado en estudiantes del grado 3°. Una propuesta en el marco de la enseñanza para la comprensión. [Tesis de investigación] Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
- Brousseau, G. (1991): *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage: Grenoble (existe versión inglesa en la misma editorial).
- Carpenter, T., Fennema, E. y Franke, M. (2014). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction*. Heinemann.
- Carpenter, Thomas & Fennema, Elizabeth & Franke, Megan & Levi, Linda & Empson, Susan. (2015). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction*, 2nd Edition.
- Castillo, A.; & Oblitas, E. (2023). Resolución de problemas aditivos en estudiantes de la zona rural durante la pandemia. *Horizontes, Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. Volumen 7, N° 28. Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.553>
- Castro, E., Rico, L., & Castro, M. (1995). Estructuras aritméticas elementales y su modelización. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 165-174. Recuperado de <https://www.studocu.com/co/document/fundacion-universitaria-del-area-andina/didacticas-del-lenguaje/lectura-1-eje2/35461274>
- Chamorro, M., Belmonte, J. , Ruiz, M., & Vecino, F. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para la Educación Infantil*. Madrid: Pearson Educación.

- Ducharme, J. (2020) World Health Organization Declares COVID-19 a “Pandemic”. Here’s What That Means, time.com.
- Echenique, J. (2006). La recreación mental. *Revista de Psicología*, 24(1), 67-74.
- Gámez, E. (2019). *Estrategias didácticas para mejorar los procesos aditivos en alumnos de 2do. Grado*. [Tesis de Investigación Pregrado] Centro Regional de Educación Normal “Profa. Amina Madera Lauterio”. San Luis de Potosí, México.
- Hiebert, J. y Grouws, D. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students’ learning. En F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Information Age Publishing.
- Jonassen, D. (2004). *Learning to solve problems. An instruccional design guide*. CA: Pfeiffer.
- Kawulich, B. B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/2715/1/La%20observaci%C3%B3n%20participante%20como%20m%C3%A9todo%20de%20recoleccion%20de%20datos.pdf>.
- Lappan, G. y Briars, D. (2016). The Locker Problem: An Open and Shut Case. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 22(3), 144-149.
- Larrosa, J. (2019). *La experiencia y sus lenguajes*. Gedisa.
- Lesh, R. y Zawojewski, JS (2007) Modelado y resolución de problemas. En: Lester, F., Ed., *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Information Age Publishing, Greenwich, CT, 763-802.
- López Úsuga, L. (2021). Incidencia de los procesos de comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del grado segundo de primaria del Centro Educativo Don Bosco, en ambientes de aprendizaje no presenciales.
- Lubienski, S. T. (2018). Word problems versus image-rich problems: An analysis of effects of task characteristics on students’ performance on contextual mathematics problems. *Research in Mathematics Education*, 20(1), 37-52.
- Maraña, J. (2015). *El proceso de aprendizaje de los estudiantes de educación primaria en la resolución de problemas aditivos*. Universidad de Granada.
- Marinova Nikolova (2020), *La enseñanza de las matemáticas en educación primaria. un estudio de las aulas de Segovia*.
- Márquez, L.; y Urzola, A. (2022). *Estrategias de los estudiantes en la resolución de problemas aditivos con números enteros en el contexto de la pandemia por Coronavirus/Covid 19* [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

- Martínez, E. C. (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. In Investigación en educación matemática XII (p. 6). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM. <http://funes.uniandes.edu.co/1191/>
- Mayer, R. (2002). Psicología de la educación: el aprendizaje en las áreas de conocimiento. Madrid, España: Prentice Hall.
- Medina, J. (2020). Estado del Arte sobre los problemas aditivos en los estudiantes de Segundo Grado de Educación Primaria – Latinoamérica. [Trabajo de investigación para optar al grado de Bachiller en Educación] Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Perú.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2004). Estándares básicos de competencias en matemáticas (EBC). Bogotá. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Mokros, J. y Russell, S. (1995). Children's concepts of average and representativeness. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 20-39.
- Moreno-Pantoja L.M. Banguera-Ortiz J.A., Martínez-Patiño L.F. (2023). Dificultades y errores en la resolución de problemas de tipo aditivo simple." *Perspectivas*, vol. 8, no. S1., pp. 64-76.
- Moreno, L., González, M., & Navarro, J. I. (2011). Estudio sobre los errores en la resolución de problemas aditivos. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 5-18.
- Ordoñez Marquinez, (2014), estructuras aditivas en la resolución de problemas Aditivos de enunciado verbal (paev).
- Ortega, J. (2018) Proyecto de aula para contribuir a la resolución de problemas aditivos a través de la comprensión lectora. [Trabajo final de maestría] Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Colombia.
- Ortega, T., Pecharromán, C., y Sosa, P. (2011). La importancia de los enunciados de problemas matemáticos. *Educativo Siglo XXI*, 29(2), 99-116.
- Puello Mar, S. (2019). "Resolución de problemas tipo aditivo con estudiantes de segundo de básica primaria.
- Puello Mar, S. (2019). Resolución de problemas tipo aditivo con estudiantes de segundo de básica primaria. [Trabajo de grado, Pregrado] Universidad del Valle. Cali. Colombia.
- Puig, L., & Cerdán, F. (1988). Problemas aritméticos escolares. Recuperado de <https://www.uv.es/puigl/lpae3.pdf>
- Powell, S. R. y Fuchs, L. S. (2015). Effective word-problem instruction: Using schemas to facilitate mathematical reasoning. *Teaching Exceptional Children*, 51(1), 31-42.

- Polya, G. (1981). *Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving* (Vol. 2). John Wiley & Sons.
- Ravizza, SM, Hambrick, DZ, & Fenn, AJ (2017). El uso no académico de Internet en el aula se relaciona negativamente con el aprendizaje en el aula independientemente de la capacidad intelectual. *Computers & Education*, 107, 32-42.
- Richardson, K., Suurtamm, C. y Morgan, C. (2016). *Assessment in Mathematics Education: Large-Scale Assessment and Classroom Assessment*. Springer.
- Rodríguez, C. (2020). El juego como estrategia didáctica para el fomento de la comprensión lectora en la resolución de problemas aditivos con números enteros en estudiantes de grado séptimo. [Trabajo de grado, Pregrado] Universidad de Santander. Duitama. Colombia.
- Sáenz de Cabezón, E. (s.f.). Inicio [Aprendamos Juntos 2030]. “Las matemáticas nos hacen más libres y menos manipulables”. Recuperado el 1 de Junio, 2022, de <https://youtu.be/BbA5dpS4CcI>.
- Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Valero Rodrigo, N., & González Fernández, J. L. (2020). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil.
- Van den Heuvel-Panhuizen, Marja. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*. 54. 9-35. 10.1023/B:EDUC.00000005212.03219.dc.
- Vargas, J. (2007). El Enfoque Crítico: Una revisión de su historia, naturaleza y algunas aplicaciones. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 19-38.
- Vergnaud, G. (1991). *EL niño, las matemáticas y la realidad: Los Problemas de Tipo Aditivo*. México: Trillas.
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). Making sense of word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 42(2), 211-213.
- Walle, John & Lovin, LouAnn & Karp, Karen & Bay-Williams, Jennifer. (2018). *Teaching student centered mathematics: Teaching developmentally in grades preK - 2*.
- Zapata Cortés, O. L. (2020). *Consideraciones éticas y consentimiento informado: propuesta de guía para estudiantes del programa de pregrado en Ciencia Política*.