



EL APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS A PARTIR DE LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

MARIA FERNANDA VESGA ARIAS

LUZ MARINA MEJIA VANEGAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2023

EL APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS A PARTIR DE LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**Autoras**

MARÍA FERNANDA VESGA ARIAS

LUZ MARINA MEJIA VANEGAS

Proyecto de grado para optar al título de Magíster en Ciencias Sociales

ASESORA DE INVESTIGACIÓN:

LIGIA INÉS GARCÍA CASTRO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2023

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo muestra el impacto de la resolución de problemas para el aprendizaje de las estructuras aditivas con estudiantes de tercer grado de primaria de la I.E Santa Ana de los caballeros, por lo cual se llevó a cabo una metodología con un enfoque de análisis cualitativo de tipo descriptivo, desarrollado en tres momentos, en el primero se les presentó a los estudiantes un instrumento que buscaba conocer ideas previas, en el segundo se implementó una unidad didáctica que incorporó procesos de regulación metacognitiva con la Heurística de Miguel de Guzmán en la resolución de problemas y en el tercero se evaluó la efectividad de la unidad didáctica propuesta. Los resultados mostraron que los estudiantes desarrollaron los procesos de planificación, seguimiento y evaluación durante el proceso de resolución de problemas, permitiéndoles identificar fortalezas y dificultades en la aplicación de sus conocimientos en la resolución de las situaciones planteadas.

**PALABRAS CLAVES:** Heurística, resolución de problemas; estructuras aditivas.

## **ABSTRACT**

The present investigative work shows the impact of solving problems for the learning of additive structures with students of the third grade of primary school of the I.E Santa Ana de los Caballeros, for which a methodology was carried out with a qualitative analysis approach. of a descriptive type, developed in three moments, in the first one an instrument was presented to the students that sought to know previous ideas, in the second a didactic unit was implemented that incorporated processes of metacognitive regulation with the Heuristics of Miguel de Guzmán in the resolution of problems and in the third the effectiveness of the proposed didactic unit was evaluated. The results showed that the students developed the planning, monitoring and evaluation processes during the problem solving process, allowing them to identify strengths and difficulties in the application of their knowledge in solving the situations raised.

**KEYWORDS:** Heuristic, solving problem, additives

## CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.2	JUSTIFICACIÓN .....	15
1.3	OBJETIVOS .....	16
1.3.1	Objetivo General .....	16
1.3.2	Objetivos Específicos.....	16
2	REFERENTE CONCEPTUAL.....	17
2.1	MARCO CONCEPTUAL .....	17
2.1.1	Resolución de problemas .....	17
2.1.2	Aprendizaje de Estructuras Aditivas.....	21
3	METODOLOGÍA .....	26
3.1	ENFOQUE.....	26
3.2	TIPO DE ESTUDIO .....	26
3.3	CONTEXTO.....	27
3.4	UNIDAD DE TRABAJO .....	28
3.5	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	28
3.6	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	28

3.7	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	29
3.7.1	Exploración inicial .....	29
3.7.2	Exploración final.....	30
3.7.3	Entrevista semiestructurada .....	30
3.7.4	Validación de los instrumentos .....	30
3.8	PLAN DE ANÁLISIS .....	31
3.9	UNIDAD DIDÁCTICA.....	32
4	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	41
4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL INSTRUMENTO DE LA ACTIVIDAD INICIAL .....	41
4.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	45
4.3	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD FINAL.....	52
5	CONCLUSIONES .....	58
6	RECOMENDACIONES .....	60
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
8	ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	64

## LISTA TABLAS

Tabla 1	Categoría, subcategorías e indicadores.....	29
Tabla 2	Descripción de las actividades de la unidad didáctica.....	34
Tabla 3	Resultados prueba inicial.....	42
Tabla 4	Resultados prueba final .....	53
Tabla 5	Comparación entre la actividad inicial y actividad final .....	54

# 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Desde la experiencia propia en el aula se han generado interrogantes sobre la forma como los estudiantes de primaria comprenden y abordan las situaciones matemáticas. Un caso puntual es, que cuando se les presenta un problema a resolver, en la mayoría de los casos no analizan el problema, sino que intentan resolverlo con los datos numéricos del problema, aún más, cuando se presentan de manera explícita en el contenido del problema. Esta situación se hace evidente al realizar las pruebas diagnósticas al inicio del año lectivo presentándose bajo desempeño de los estudiantes de primaria, para el caso específico en el grado tercero, en donde la competencia comunicativa tanto en otras áreas del conocimiento como en las matemáticas, pues esta competencia está dentro de los lineamientos curriculares de dicha área (MEN. 1998), refiriendo que “implica conocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos” (p. 74).

La inquietud expuesta en el párrafo anterior podría asociarse con lo observado en los resultados de investigaciones, en las que se evidencia apatía por el estudio de las matemáticas en la escuela, situación se debe a que la mayoría de los estudiantes asumen el área como desmotivante, aburrida, de difícil comprensión, entre otros; lo que puede ser provocado por la descontextualización entre los contenidos y la realidad de los estudiantes. Sumado a lo anterior, a la hora de abordar la resolución de problemas en el aula, que para este estudio se centra en las situaciones problema relacionados con las estructuras aditivas, se adoptan modelos tradicionales en el desarrollo de esta habilidad, sin abordar en las actividades matemáticas que se llevan al aula, la estructura de los problemas aditivos que se evalúan en las pruebas saber, y que dan cumplimiento a los estándares propuestos por el MEN (1998).

Tomando como referencia lo anterior, al analizar las pruebas SABER 2017 de grado tercero, en la I.E Santa Ana de los Caballeros, los puntajes encontrados, demuestran que un

alto porcentaje de los estudiantes obtuvieron un desempeño bajo en los ítems relacionados con la resolución de problemas aditivos. Estos resultados son motivo de análisis, debido a que el trabajo con las situaciones aditivas se constituye en la base para el desarrollo de las competencias matemáticas que deben ser alcanzadas por los estudiantes durante los primeros grados de escolaridad. Esta reflexión lleva a mirar la forma como, desde el aula de clases, son abordados los problemas que se resuelven a través de situaciones aditivas con los estudiantes de grado tercero, en donde además de la comprensión de los problemas matemáticos relacionados con las estructuras aditivas, sino también las estrategias de resolución.

Desde los antecedentes que se exponen a continuación, se puede confirmar lo presentado en los párrafos anteriores, en cuanto a la resolución de problemas, Cárdenas y otros (2016) proponen una estrategia didáctica para desarrollar la habilidad de resolución de problemas partiendo de las dificultades que presentaban los estudiantes en la comprensión lectora en la resolución de problemas con estudiantes de los grados 3° y 5° de la Institución Educativa Nilo – Palermo – Huila. Para ello partieron del uso de la historieta, en cuanto a los resultados obtenidos, se fortaleció el nivel inferencial en la comprensión lectora, desde la resolución de problemas matemáticos, y enfatizaron además en que este aspecto debe ser abordado desde estrategias que promuevan en el estudiante la construcción del conocimiento y no la mecanización de este.

Con una preocupación similar, García y otros (2017) se dieron a la tarea de indagar por las dificultades que presentaban los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Paz de Ariporo Casanare en la resolución de problemas. La iniciativa de su proyecto surgió al analizar que pese a las metas educativas propuestas por el gobierno para el año 2025 y el diseño de estrategias como “ser pilo paga”, “jornada única”, “Todos a Aprender” y “Día E”, los resultados obtenidos en las pruebas nacionales e internacionales continúan siendo bajos, debido a dificultades en el afianzamiento de conceptos propios del aprendizaje matemático, falta de correspondencia entre los conocimientos enseñados y los estándares y competencias esperados, imposibilidad de integrar áreas del conocimiento, poco hábito de lectura, dificultad

de los estudiantes para efectuar lectura comprensiva, entre otras. Como respuesta a lo anterior, los autores pusieron en marcha una propuesta didáctica que pudiera contribuir a mejorar estas dificultades mediante un proceso de intervención, llevado a cabo en cuatro secciones de trabajo en actividades como resolución de problemas, uso de material concreto, trabajo cooperativo.

Otro trabajo tomado como referencia para la investigación fue el de Cárdenas y González (2014), quienes determinaron las estrategias que utilizan los estudiantes de grado tercero del instituto Francisco José de Caldas de la ciudad de Bogotá, en la resolución de problemas de razonamiento matemático. A partir de la indagación de los resultados, implementaron una estrategia didáctica basada en los principios de Polya y mediada por el uso de las TIC, que permitiera mejorar este proceso en estudiantes del grado tercero. Los investigadores trabajaron en la búsqueda de información sobre las formas o estrategias como los educandos resolvían un problema matemático, y si este proceso se mejoraba al aplicar el modelo de resolución de problemas planteado por Polya, haciendo uso de las TIC, en especial las herramientas web 2.0; utilizando una modalidad b-learning por medio de un aula virtual alojada en una plataforma Moodle.

El trabajo anterior brinda un aporte importante a la presente investigación, no sólo desde su aplicación del método de Polya para la resolución de problemas, sino su mediación en el uso de las TICs, pues apunta de manera acertada a la tendencia y necesidad educativa actual, convirtiéndose además en un reto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, al pasar del trabajo con la manipulación de material concreto a la utilización de un sistema virtual e intangible como sucede con el uso de la Tablet, el computador, entre otros. En conclusión, los autores comprobaron en su investigación cómo el mismo método de enseñanza aplicado en un aula regular puede ser transpuesto a un aula virtual, obteniendo igualmente buenos o mejores resultados en los aprendizajes de los estudiantes.

Desde las estructuras aditivas, es necesario entender que éstas desempeñan un papel importante en proceso aritmético, porque facilitan el desarrollo del pensamiento

matemático. Sin embargo, para muchos estudiantes de básica primaria representan dificultades relacionadas con la manera en la que se redactan o se estructuran los datos del problema, el cambio de ubicación de la incógnita, la relación entre los datos y la identificación del tipo de operación que deben realizar; todo lo anterior provoca confusión al momento de realizar procesos que permitan dar solución a determinadas situaciones aditivas.

Desde lo procedimental, Piedrahita y Amú (2017) determinaron que el factor común entre los reportes de los profesores de su institución, en cuanto a los desempeños en matemáticas de los estudiantes de primaria, era que había dificultades a la hora de realizar operaciones básicas de suma y resta; por lo tanto consideraron que era de gran importancia construir estrategias que promovieran la práctica de las capacidades para la solución de problemas y que llevaran a los niños a desarrollar confianza en sí mismos, con la capacidad de resolver problemas, para lo cual diseñaron una unidad didáctica basada en planteamiento de problemas, con situaciones aditivas combinadas, desarrolladas en cinco etapas: 1- situación de acción, 2- Situación de formulación, 3- Situación de validación, 4- Situación de institucionalización, 5- Esquematización. La unidad didáctica estuvo basada en la Teoría de Situaciones Didácticas y la metodología PAVOC. La prueba piloto fue realizada con 18 estudiantes de grado quinto.

Después de la aplicación de la Unidad Didáctica y el análisis de los resultados, concluyeron que la perspectiva didáctica de las competencias matemáticas se focalizó en la competencia del profesor y el estudiante para planificar, ejecutar y evaluar, lo que condujo una adecuada articulación de las expectativas en cuanto al cumplimiento de objetivos, tareas, procesos y el desarrollo de una verdadera competencia en la resolución de problemas con estructura aditiva tipo cambio diagnóstica. También concluyeron, que después de la aplicación de la prueba final se evidenció una mejoría en los resultados entre una prueba inicial donde sólo un estudiante pudo resolver las actividades iniciales propuestas y pasar a seis estudiantes en la prueba final.

En el anterior antecedente, es clara la preocupación que se tiene por la dificultad que muestran los estudiantes a la hora de trabajar con estructuras aditivas, siendo este el punto de encuentro con la propuesta investigativa actual. Su aporte está basado en la propuesta didáctica de promover las competencias matemáticas para el trabajo con operaciones combinadas (suma y resta), pero analizando tanto al maestro como al estudiante, desde su planificación, ejecución y evaluación de problemas con situaciones aditivas, que hacen parte importante de lo que se pretende lograr con los estudiantes de grado tercero de la I.E Santa Ana de los Caballeros.

Continuando por esta misma línea, Ordoñez (2014) trabajó sobre las estructuras aditivas en la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal (PAEV). Su propuesta metodológica fue planteada a partir de la necesidad de buscar estrategias didácticas, que permitieran una mejor comprensión de las estructuras aditivas en números enteros y que los estudiantes logaran identificar la posición de la incógnita en problemas aritméticos en un enunciado verbal. Para el desarrollo de la propuesta, utilizaron tres metodologías en tres grupos de grado sexto. La primera fue la metodología redactar: en ésta los estudiantes redactan los problemas aditivos, aprenden a distinguir sus estructuras y resuelven los problemas escritos por ellos y sus compañeros. La segunda, fue la metodología resolver: aquí los estudiantes practican de forma sistemática problemas aditivos en una secuencia dada, con un orden de dificultad de los problemas. La tercera, fue la metodología tradicional: en la que los estudiantes aprenden y realizan los problemas de su libro de texto con la aplicación de las reglas operativas.

Otro trabajo lo realizaron Castañeda y otros (2007), quienes desarrollaron una propuesta interesante en la que quisieron indagar sobre los conocimientos previos de los estudiantes, respecto a la fluidez conceptual y algorítmica, al resolver problemas asociados a contextos aditivos, diseñar situaciones problema que posibiliten la movilización de relaciones aditivas a partir de contextos lúdicos y significativos para los estudiantes. La estrategia fue aplicada con estudiantes de grado tercero y estuvo basada en sentencias, que fueron esquematizadas a través de situaciones problema clasificándolas de acuerdo a las categorías de: cambio, combinación, comparación e igualación. La prueba diagnóstica

inicial y final, como se dijo anteriormente, fue realizada con el fin de conocer los saberes previos de los estudiantes y los cambios obtenidos después de trabajar con tres situaciones problema, las cuales desarrollaron teniendo en cuenta las instrucciones, propósitos, resultados esperados, intervención en el aula y resultados obtenidos.

Entre las conclusiones a las que llegaron los autores de la investigación, destacan el uso de los conocimientos previos como parte fundamental de la metodología empleada, ya que permite analizar diferentes estrategias de solución, al tiempo que brinda seguridad en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Además, que después de la intervención los estudiantes presentan cambios significativos desde los niveles conceptual, procedimental y actitudinal a la hora de desenvolverse en situaciones problema de tipo aditivo.

Desde la resolución de problemas con situaciones aditivas, la investigación anterior ofrece un aporte interesante a la presente investigación, ya que también hicieron referencia al trabajo contextualizado, lúdico y significativo para los estudiantes, partiendo de sus conocimientos previos y el desarrollo de una unidad didáctica con procesos e instrumentos similares a los que serán utilizados en esta investigación y cuyo objetivo está encaminado igualmente a lograr ver cambios en los procesos que realizan los estudiantes para hallar respuestas a situaciones que requieran de conocimiento de estructuras aditivas.

Otro trabajo fue el de Pineda (2013) quien diseñó una unidad didáctica con base en el referente conceptual de las estructuras aditivas y la implementó en grado quinto de primaria. Su propuesta involucró a un grupo de docentes interesados en hacer parte del proceso, permitiendo que cada uno hiciera aportes desde su propia experiencia, dejando claro que “Si bien en el momento de diseñar una Unidad Didáctica no existe un único camino, es importante tener unos criterios básicos que permitan direccionar la intención pedagógica, disciplinar y didáctica en el aula y sobre todo los puntos de vista y percepciones de los integrantes del equipo de trabajo” (p.67).

El desarrollo de las actividades lúdicas fue realizado con los profesores para después ser llevada a sus estudiantes, lo que les permitió tener un mayor acercamiento y

comprensión de los desempeños académicos y actitudinales de los educandos. La población escolar intervenida fueron estudiantes de un mismo barrio de estratos dos y tres, y que en su mayoría habían realizado todos sus estudios en la misma institución. Después de aplicar la intervención didáctica se concluye que “El diseño y aplicación de la unidad didáctica sobre la enseñanza de las Estructuras Aditivas como estrategia metodológica facilitó el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes; lo anterior está sustentado en los resultados obtenidos en las reuniones realizadas por la CDA (Centros o Comunidades de Aprendizaje)”.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone la siguiente pregunta investigativa:

¿Cuáles son las estrategias que utilizan los niños del grado tercero al resolver problemas de estructuras aditivas de la institución educativa Santa Ana de los Caballeros?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Tradicionalmente, una de las dificultades más comunes en la escuela es el aprendizaje de algoritmos por parte de los estudiantes, en cuanto a la forma como abordan, interpretan y resuelven problemas matemáticos en diferentes contextos. En Colombia esta situación se hace evidente en los bajos resultados de las pruebas Saber para los grados de 3° y 5° en todas las instituciones educativas, sin ser una excepción la Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros, de Ansermanuevo. Lo anterior ha causado interés con respecto a la situación planteada dada la recurrencia de los resultados año tras año, a pesar de los esfuerzos del Ministerio y las mismas instituciones con la creación de programas direccionados al trabajo en cada uno de los aspectos de menor puntaje encontrados a través de las pruebas, con el propósito de determinar y superar las dificultades.

La utilidad de proponer un ejercicio investigativo que permita desarrollar la habilidad para resolver problemas con estructuras aditivos en el grado tercero es aportar al desarrollo del pensamiento matemático partiendo de conocimientos básicos que cimenten las habilidades para la comprensión matemática que según los antecedentes revisados es posible lograr cambios significativos en los resultados de pruebas estandarizadas.

Tanto los resultados de las investigaciones revisadas, como los resultados que obtienen los estudiantes de la institución Santa Ana de los Caballeros deja entrever que dentro de los procesos pedagógicos y didácticos en el aula, se debe hacer énfasis en la fundamentación de procesos de pensamiento matemático que lleven a la autorreflexión y la contextualización de los aprendizajes, generando estrategias que promuevan la construcción y formulación de problemas plenos de significado, de tal manera que los estudiantes asuman con propiedad los interrogantes que surgen de cada situación y de esta forma seguir rutas que les permitan hallar las respuestas adecuadas.

Es pertinente la realización de este estudio ya que se evidencia la necesidad no sólo de buscar el mejoramiento de los resultados de las pruebas externas, sino la construcción de un diseño didáctico que contribuya al desarrollo de procesos de pensamiento, que le amplíe

al estudiante su campus mental, en cuanto a resolución de problemas, tomando el problema, no cómo obstáculo, si no como oportunidad de descubrir alternativas de solución antes no conocidas o imaginadas, lo que permita llevar al estudiante a reflexionar sobre sus propios aprendizajes.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Describir las estrategias que utilizan en la resolución de problemas de estructuras aditivas por parte de los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros, de Ansermanuevo Valle.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado tercero en la resolución de problemas con estructura aditiva.
- Proponer la resolución de problemas en los procesos de solución de problemas con estructura aditiva en los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros, de Ansermanuevo Valle.
- Describir los cambios en los procesos de aprendizaje de la estructura aditiva a partir de la resolución de problemas realizados por los estudiantes de grado tercero de la institución educativa Santa Ana De los Caballeros

## 2 REFERENTE CONCEPTUAL

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual que se desarrolla a continuación permite definir las categorías propuestas para el presente trabajo investigativo, en cuanto a la orientación en las prácticas pedagógicas que contribuyen al logro de los objetivos propuestos, con el soporte de algunas reflexiones teóricas realizadas por diversos autores sobre el estudio de la resolución de problemas y aprendizaje de estructuras aditivas.

#### 2.1.1 Resolución de problemas

*Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados.*

George Polya, 1984

Desde la antigüedad, la actividad matemática primordial, corresponde a la resolución de problemas; la necesidad de enseñar y aprender matemáticas se atribuye a diversos fines, ya que la matemática como instrumento que posibilita resolver diferentes problemas del entorno sociocultural contribuye al desarrollo intelectual e integral de la personalidad, por lo tanto, la actividad de resolver problemas como actividad matemática se constituye en el quehacer de esta disciplina.

El desarrollo del pensamiento matemático se debe, en gran parte, a la resolución de los problemas que matemáticos y otros científicos se han planteado a lo largo de la historia, pero la preocupación por el desarrollo de esta habilidad, solo surge hasta los trabajos de George Polya, desde 1945, cuando comienza a considerarse importante en la educación matemática, quien preocupado por el fracaso de la mayoría de sus estudiantes, desarrolló una idea inicial de establecer un método que pudiera servirles para aprender matemáticas.

Según Moreno y Waldegg (Citados por Obando y Múnera, 2003)

“una situación problema [...] es el detonador de la actividad cognitiva, para que esto suceda debe involucrar implícitamente los conceptos que se van a aprender, debe representar un verdadero problema para el estudiante, pero a la vez debe ser accesible a él y debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores” (p. 1).

En este sentido, un problema se constituye en una situación o dificultad prevista o espontánea, que presenta algunos elementos desconocidos para el sujeto, pero a su vez tiene la posibilidad de provocar la realización de ciertas acciones que garanticen su solución.

Para Polya (1984), la resolución de un problema consiste en cuatro fases bien definidas:

1. Comprender el problema.
2. Concebir un plan.
3. Ejecutar el plan.
4. Examinar la solución obtenida.

La propuesta de Polya siendo ampliamente utilizada para la enseñanza de la resolución de problemas coincide estructuralmente y de manera formal con distintos modelos de resolución de problemas y apunta a consideraciones básicas comunes a otros modelos.

Otra propuesta para comprender la resolución de problemas es la que expone Schoenfeld (citado por Juidías y Rodríguez, 2007), quien plantea que una actividad es considerada como un verdadero problema cuando requiere que:

- El estudiante se interese o se involucre en la obtención de la solución;
- El estudiante no tenga medios matemáticos de fácil acceso para alcanzar la solución, es decir, que la solución no aparezca de manera explícita.

Lo anterior quiere decir que, un problema va más allá de la mera utilización estandarizada y rutinaria de ejercicios, algoritmos o fórmulas. Esta es una de las características que permiten distinguir un problema de un mero ejercicio de aplicación (Juidías y Rodríguez, 2007).

El modelo de A.H. Schoenfeld retoma algunas ideas de Polya, profundizando en el análisis de la heurística y considerando las reflexiones que sobre los problemas matemáticos se han hecho desde las ciencias cognitivas, en particular desde la inteligencia artificial, además de involucrar la metacognición como aspecto fundamental en la resolución de problemas.

En los trabajos de Schoenfeld, se evidencia la búsqueda constante de explicaciones acerca del comportamiento de los resolutores reales de problemas (Martínez, 2010). Para ello propone las siguientes etapas en el proceso de resolución de problemas:

- Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor.
- Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles.
- Control: aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles.
- Sistema de creencias: nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella.

Contreras (2009), también aborda desde diferentes autores, definiciones de problema en los cuales se destacan las siguientes:

Kantowski (citado por Contreras, 2009), define: “Un problema es una situación para la que el individuo que se enfrenta a ella no posee algoritmo que garantice una solución. El conocimiento relevante de esa persona tiene que ser aplicado en una nueva forma para resolver el problema.” (p. 195).

Agre citado por Buitrago (2011), afirma que “lo que es un problema para una persona puede no serlo para otra y lo que es un problema para una persona un día puede no

serlo un próximo día.” (p. 130). Y el mismo autor plantea: “La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares” (p. 471).

Pero no existe aún consenso en cuanto a la definición de “problema”. Incluso, en algunos textos escolares se asumen procedimientos algorítmicos como problemas, para este estudio, los problemas son situaciones enunciadas verbalmente que requieren de la utilización de habilidades y conocimientos –tanto matemáticos como cotidianos- para ser resueltas. En la resolución se requiere la movilización del pensamiento, para identificar el procedimiento y la operación que se debe llevar a cabo, lo cual involucra no sólo el conocimiento matemático, sino que entran en juego la intuición y la manera como el sujeto organiza la información y los datos que se presentan en la situación problema.

Estas conexiones se hacen importantes no sólo desde el punto de vista de las posibilidades del conocimiento matemático en sí, sino porque permiten que las matemáticas –vistas como el lenguaje de muchas otras ciencias- sino que también se convierten en una herramienta para el diario vivir (Obando y Múnera, 2003).

El empleo de situaciones problema como centro de la actividad matemática cumple con una función adicional, no sólo que permite la introducción de nuevas nociones y/o aplicación de las que ya se han aprendido, también permite desarrollar en los alumnos la habilidad y el interés por investigar, propiciando la búsqueda de nuevos caminos para resolver un problema, aportando elementos valiosos para la motivación y actitud de los estudiantes hacia la actividad matemática.

Dicho de otra manera, la situación problema y sobre todo su resolución, además de permitir el establecimiento de relaciones, asociaciones, inducciones, deducciones, representaciones, generalizaciones, también propicia niveles de estructuración simbólica y de lenguaje matemático, los cuales se constituyen en elementos básicos en la construcción de conceptos matemáticos (Obando y Múnera, 2003).

De acuerdo con Peña (2003), lo que moviliza la resolución de un problema, es el deseo de vencer un obstáculo y trae por consiguiente la movilización de las estructuras mentales que posibilitan la construcción de una nueva noción. Bajo esta premisa, es necesario que el maestro presente a los estudiantes situaciones problema enmarcadas por diversos contextos para generar aprendizajes. De la identificación de invariantes de cada conocimiento que logre el estudiante al interactuar con él en varios contextos y su transferencia a contextos particulares dependerá la constitución de esquemas generales de pensamiento. A esta operación mental se le llama generalización, la cual es un proceso fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático.

Pero, es de resaltar que el estudiante no debe llegar la generalización, mediante un ejercicio de repetición, sino por su propia interacción con situaciones problema; teniendo en cuenta que es tan importante que ellos logren hallar lo general en lo particular (conceptualización a partir de una situación problema) como representar lo particular a través de lo general (usar los conceptos aprendidos para la resolución de una situación problema).

Una situación problema posibilita una real actividad matemática siempre y cuando permita que el estudiante ponga en juego conocimientos aprendidos por separado, formando así una red conceptual, o la misma red que se forma al interior de un objeto matemático determinado.

### 2.1.2 Aprendizaje de Estructuras Aditivas

Para abordar el aprendizaje de estructuras aditivas, se hace necesario comprender los criterios que posibilitan analizar los problemas de enunciado verbal, los cuales se pueden comprender desde tres perspectivas: las palabras involucradas en el enunciado, el análisis de tipo global o semántico y el análisis de tipo sintáctico. En cuanto al enfoque de estructura semántica se plantea que, para resolver un problema aritmético de enunciado verbal, en el que se describen con palabras situaciones que plantean relaciones entre las cantidades propuestas y son posibles de resolver mediante una expresión aritmética. Según

Castro, Rico y Gil (1992) es necesario conocer el significado del texto en el que está enunciado el problema, teniendo en cuenta que todas las palabras del texto no juegan el mismo papel desde el punto de vista de su resolución. Esta postura ha dado lugar a dos tendencias diferenciadas, una de ellas con base en significaciones parciales del texto y la segunda tendencia que se basa en el significado global, considerando el texto como un todo. Para Puig y Cerdán (1988) el enfoque global es el más adecuado ya que es de tipo estructural y admite determinados esquemas conceptuales para comprender el significado del texto del problema.

El enfoque semántico global se basa en tres categorías; cambio, combinación y comparación, permite establecer una clasificación que es compatible con la estructura lógica de las tareas y abre nuevas perspectivas en la investigación sobre resolución de problemas aditivos de enunciado verbal desde la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (1994) que plantea la existencia de seis grandes categorías de las relaciones numéricas aditivas:

- *Primera categoría:* dos magnitudes se componen para dar lugar a una magnitud.
- *Segunda categoría:* una transformación opera sobre una magnitud para dar lugar a una magnitud.
- *Tercera categoría:* una relación une dos magnitudes.
- *Cuarta categoría:* dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación
- *Quinta categoría:* Una transformación opera sobre un estado relativo (una relación) para dar lugar a un estado relativo.
- *Sexta categoría:* dos estados relativos (relaciones) se componen para dar lugar a un estado relativo.

El campo conceptual es un conjunto de situaciones entendidas como tareas y los procedimientos que requieren de una adición, sustracción o una combinación de una de ellas, para el caso del campo conceptual de las estructuras aditivas. Según Vergnaud (1990) la estructura aditiva es la capacidad de poder identificar, entender y resolver situaciones en

las que se aplican la suma y resta; y el modelo de referencia de la adición y la sustracción es la reunión de dos partes en un todo. En la teoría de campos conceptuales se tienen en cuenta tres aspectos: (1) un concepto no se forma dentro de un solo tipo de situaciones; (2) una situación no se analiza con un solo concepto; y (3) la construcción y apropiación de todas las propiedades de un concepto o de todos los aspectos de una situación es un proceso extenso que se extiende a lo largo de los años, con analogías y mal entendidos entre situaciones, conceptos, procedimientos y significantes.

Se dice que un problema aritmético comporta una estructura aditiva si para su solución se requiere del uso de una adición. En este contexto la resta se clasifica como un tipo especial de adición. Se asume que una estructura aditiva es aquella estructura o relación que sólo está formada por sumas o sustracciones. Para Vergnaud (1991) las estructuras aditivas son relaciones ternarias que pueden encadenarse de diversas maneras. Este autor presenta diferentes categorías para este tipo de estructuras.

Nesher elabora una clasificación basada en la estructura semántica, que le permite clasificar los problemas de estructura aditiva en cambio, combinación, comparación e igualación: Categoría de cambio: incremento o disminución de una cantidad inicial para crear una cantidad final (en estos problemas hay implícito una acción) lo desconocido puede ser cualquier cantidad o el incremento o la disminución; la categoría de combinación que plantea una relación entre una colección y dos subcolecciones disyuntas (parte-todo) en donde la combinación no implica cambio. Lo desconocido puede referir a cualquiera de las partes o al todo; categoría de comparación cuando se establece comparación entre dos colecciones la relación se establece utilizando términos como “más que”, “menos que” las tres cantidades que intervienen son: una el referente, otra el referido y otra la comparación: en cuanto a la categoría de igualación cuando se produce alguna acción relacionada con la comparación entre dos colecciones disyuntas.

En los problemas aditivos de una etapa hay tres cantidades involucradas mediante una relación aditiva. Para que se puedan resolver mediante una operación aritmética, es necesario conocer dos de esas cantidades. A las cantidades conocidas se les llama datos, y a

la cantidad desconocida, resultado o incógnita. Según Cañadas y Castro – Rodríguez (2011) estos problemas se clasifican de la siguiente forma:

### **Problemas de cambio**

Se trata de problemas en los que se parte de una cantidad, a la que se añade o se le quita otra de la misma naturaleza. Son problemas que describen incrementos o disminuciones (cambios) en un estado inicial para producir un estado final. En los problemas de cambio se distinguen tres momentos diferentes; tenemos una cantidad inicial que sufre una transformación para llegar a una cantidad final.

### **Problemas de combinación**

En estos problemas podemos observar que hay dos cantidades estáticas que forman un todo, es decir, en estos problemas hay una cantidad que es el total de dos cantidades que no se modifican.

### **Problemas de comparación**

En este grupo encontramos los problemas en los que comparamos dos cantidades. Los datos del problema son exactamente esas dos cantidades y la diferencia que existe entre ella. Pero de estas dos cantidades una es la comparada y la otra el referente. Por lo tanto, la diferencia es la distancia que se establece entre ambas. Es decir, en estos problemas se dan simultáneamente dos cantidades independientes que se relacionan mediante la comparación. En los enunciados de estos problemas la relación entre las cantidades se expresa con términos comparativos, como pueden ser más que o menos que o equivalentes.

### **Problemas de igualación**

Según Cañadas y Castro-Rodríguez (2011) existe otra categoría que sería la de igualación; pero otros autores como Puig y Cerdán (1988) no consideran esta categoría de

tanta importancia como las anteriores. Pero a continuación se describe esta categoría. En estos problemas se plantea una acción para igualar las dos cantidades presentadas en el problema. Es decir, exponen una acción física, necesaria para que una cantidad sea igual a otra.

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 ENFOQUE**

La presente investigación se ubica desde un estudio cualitativo ya que éste “estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas”, según lo mencionan Blasco y Pérez (2007). El análisis de las estrategias que emplean los estudiantes para resolver problemas con estructura aditiva sugiere indagar por la manera como los estudiantes se acercan a su comprensión desde las posibilidades que les ofrece la intervención mediante una unidad didáctica.

Para la propuesta investigativa se ha seleccionado a uno de los grupos de grado tercero de la I.E Santa Ana de los caballeros, para analizar cualitativamente la forma cómo los estudiantes asumen situaciones problema y los procesos aplicados para su solución. El enfoque cualitativo le permitirá a la presente investigación obtener elementos de juicio para comprender las dinámicas de los fenómenos o las dificultades que sean halladas en el grupo estudiado. Así mismo, analizar, comprobar y describir los avances alcanzados en los procesos de solución de situaciones aditivas por parte de los estudiantes, con la metodología de la Resolución de problemas propuesta por Miguel de Guzmán.

#### **3.2 TIPO DE ESTUDIO**

El presente trabajo es un estudio descriptivo, ya que se quiere identificar las dificultades que presentan los estudiantes del grado tercero en la resolución de problemas que impliquen situaciones aditivas, así como su descripción y análisis.

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas... Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan

minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento”. Van Dalen y Meyer (2016).

Significa entonces que al hacer la descripción de los procesos iniciales y finales de los estudiantes seleccionados el trabajo debe ir más allá de una simple tabulación de información y reporte de resultados; el trabajo debe buscar trascender de manera que pueda aportar significativamente al trabajo de otros docentes con grupos que presenten situaciones similares o a futuras propuestas investigativas.

### **3.3 CONTEXTO**

Este proyecto de investigación se llevará a cabo en la Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros, ubicada en el municipio de Ansermanuevo – Valle del Cauca, la cual concibe un modelo pedagógico constructivista. Esta Institución está conformada por 9 sedes en funcionamiento: Dos sedes (llamadas María Montessori y Antonio Ricaute) ubicada en la zona rural las cuales atienden preescolar, básica primaria y post primaria, las otras sedes (llamadas Antonio José de Sucre, Laureano Gómez, PIO XII, Marco Fidel Suárez, María Inmaculada, Sede Central, Marino Orozco) ubicadas en zona urbana, las cuales atienden estudiantes de Básica Secundaria y Media, será entonces en la sede PIO XII, con los estudiantes de grado 3<sup>a</sup> donde se focalizará la presente investigación.

La Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros tiene una población de 2100 estudiantes, de los cuales 40 pertenecen a la sede PIO XII. Estos estudiantes pertenecen a estratos 1 y 2 donde las familias presentan problemas socioeconómicos que evidentemente afectan a los estudiantes, por lo que en estos se puede encontrar problemas de familias no tradicionales, hijos de madres solteras, niños al cuidado de sus abuelos, hijos de padres separados, o están al cuidado de personas ajenas a la familia ya que sus padres están en el exterior, hay poco acompañamiento de los padres de familia en el proceso académico, consumo de sustancias psicoactivas, violencia sexual, psicológica y física, etc. También cabe resaltar que es una población muy fluctuante por la escasez de empleo dentro del

municipio, es decir interrumpen abruptamente el proceso de aprendizaje, para luego regresar en diferentes condiciones.

### **3.4 UNIDAD DE TRABAJO**

La unidad didáctica fué aplicada a estudiantes del grado tercero (3A) de la I.E. Santa Ana de los Caballeros, sede PIO XII, para el año escolar 2020 este grupo cuenta con 30 estudiantes. Se considera muy importante el apoyo y acompañamiento del equipo directivo, especialmente de la coordinadora y los padres de familia para el desarrollo de la unidad didáctica.

### **3.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Todo ejercicio investigativo exige seguir principios éticos, los cuales se relacionan con el manejo de la información y la protección de la identidad de los participantes, especialmente cuando se trata de menores de edad. Por ello, en el anexo 1 se presenta el consentimiento informado, el cual explicita que a los acudientes de los estudiantes se les explicará de forma clara los propósitos de la investigación, los beneficios, los riesgos y, principalmente cómo será manejada la información. A través de este consentimiento se garantizará que los acudientes y los estudiantes han aceptado participar libre y voluntariamente del proceso, así como los investigadores garantizarán la protección de la identidad de los menores de edad.

### **3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS**

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación y las categorías de análisis, en la siguiente tabla se exponen los aspectos a tener en cuenta en el diseño de instrumentos y en el análisis:

**Tabla 1** Categoría, subcategorías e indicadores

<b>Categorías de análisis</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Resolución de problemas (De Guzmán, 1993)</b>	Familiarizarse con el problema	Reconoce y comprende los elementos del problema
	Búsqueda de estrategias	Se vale de alguna estrategia para resolver el problema
	Llevar adelante la estrategia	Ejecuta la estrategia establecida
	Revisión del proceso	Vuelve sobre el proceso y extrae los resultados
<b>Estructuras aditivas</b>	Problemas de cambio	
	Problemas de combinación	
	Problemas de comparación	
	Problemas de igualación	

### **3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Por tanto los instrumentos escogidos para la presente investigación serán las herramientas que facilitarán el reconocimiento de los procedimientos que los estudiantes realizan para solucionar problemas, identificar sus dificultades en cuanto a los procesos en resolución de problemas con situaciones aditivas y la puesta en marcha de actividades que contribuyan al mejoramiento de los procesos, la superación de estas dificultades y que pueda servir como modelo investigativo dentro de la institución educativa.

Finalmente, teniendo claridad sobre la importancia de las técnicas de recolección de información a continuación se relacionará cada uno de los seleccionados para este trabajo:

#### **3.7.1 Exploración inicial**

Se entiende por prueba diagnóstica la que tiene como finalidad determinar cuáles son los puntos fuertes y los puntos débiles del estudiante que presenta a la misma, qué puede o no puede hacer y hasta qué punto se desenvuelve en las distintas habilidades. La información proporcionada por esta prueba sirve para tomar decisiones sobre la formación que debe seguir el estudiante.

### 3.7.2 Exploración final

Con el fin de identificar las dificultades de los estudiantes al resolver problemas de estructura aditiva, se realiza una actividad inicial, para lo cual se aplica un instrumento inicial, con un nivel mayor de complejidad, que permitirá establecer los cambios presentados por los estudiantes a partir de la implementación de la UD, basada en la resolución de problemas con situaciones aditivas.

### 3.7.3 Entrevista semiestructurada

Para la entrevista fueron seleccionados aleatoriamente 5 estudiantes del grupo total con el que se implementó la unidad didáctica que corresponde a la totalidad del grupo, para analizar los avances alcanzados por los niños después del desarrollo de la unidad didáctica, permitiendo que ellos mismos valoren y den cuenta de su propio aprendizaje. La elección de este tipo de entrevista se debe a que “son las que ofrecen un grado de flexibilidad aceptable, a la vez que mantienen la suficiente uniformidad para alcanzar interpretaciones acordes con los propósitos del estudio”. Díaz, Turroco, Martínez y Varela, (2013)

Se organizaron las preguntas para la entrevista, teniendo en cuenta el problema, los objetivos y las variables determinadas en esta investigación, a fin de establecer la incidencia que tiene la metodología de resolución de problemas en la solución de situaciones aditivas, en los estudiantes de grado tercero de la institución educativa Santa Ana de los Caballeros.

### 3.7.4 Validación de los instrumentos

Los diferentes instrumentos utilizados en la investigación como la prueba diagnóstica inicial, la unidad didáctica, la entrevista semiestructurada y el instrumento final fueron validados por docentes con formación específica en el área de matemáticas, que estén enfocados especialmente en el pensamiento numérico y además apoyados en los reportes que entrega el Ministerio de Educación sobre las pruebas SABER matemáticas de grado 3°.

Para Contreras (2015). La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica (o evento) para el cual fue diseñado y no otra similar.

Significa entonces que los instrumentos utilizados serán los insumos para el análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, es decir, la comparación entre el instrumento inicial y final, así como el desarrollo de la unidad didáctica los cuáles serán las evidencias para reconocer el impacto de la investigación en el desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes, teniendo en cuenta la finalidad de esta investigación.

### **3.8 PLAN DE ANÁLISIS**

Para este apartado, se procedió de la siguiente manera:

Una vez obtenidos los resultados de la aplicación del instrumento inicial, se sigue a analizar los aciertos y dificultades que tuvieron los estudiantes durante la realización de esta, así como también los resultados de las actividades que le siguieron en búsqueda de superar las dificultades para solucionar los problemas. La información obtenida se organizó en una matriz que permita visualizar de manera comprensible los procesos llevados a cabo a lo largo de la investigación. Para la recolección de la información y el análisis de los resultados de la UD se recogerán evidencias de las actividades realizadas por los estudiantes con fotos o registros escritos. La información será presentada cronológicamente en el proyecto, explicando la evolución de los resultados, hasta llegar a la aplicación del instrumento final que es con la que se hará la comparación entre los conocimientos previos de los estudiantes obtenidos en la aplicación del instrumento inicial y el instrumento final de los estudiantes y lo logrado después de la implementación de la unidad didáctica y que se refleja en la habilidad para resolver problemas con situaciones aditivas.

Para el análisis de los resultados de la entrevista, se procedió a hacer una transcripción y organización de las respuestas, para luego interpretar y generar las conclusiones a la luz de los referentes teóricos y los objetivos planteados en el proyecto.

### **3.9 UNIDAD DIDÁCTICA**

La finalidad de la Unidad Didáctica es incorporar la resolución de problemas como eje dinamizador de aprendizajes significativos, donde los estudiantes son los protagonistas del proceso, a partir del pensamiento analítico, crítico y reflexivo que les permite resolver problemas con situaciones aditivas. De acuerdo con Tamayo (2006); Sánchez y Valcárcel (1993), se entiende por unidad didáctica como un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico para construir procesos de aprendizaje en una comunidad determinada

Con el fin de corresponder a la explicación anterior, la Unidad Didáctica a implementar está diseñada para tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. Para su realización se plantearán actividades basadas en la resolución de problemas con estructuras aditivas aplicando estrategias didácticas dinamizadoras que permitan ir transformando la concepción aburrida y difícil que tradicionalmente tienen los niños acerca de las matemáticas. Para trabajar con las situaciones aditivas se tendrán en cuenta los componentes semánticos y sintácticos que involucren: comparación, composición, igualación, combinación y cambio.

#### **Tiempo de ejecución de la unidad didáctica**

La unidad didáctica se implementará durante 5 semanas, 4 horas semanales. Las semanas serán distribuidas así:

Momento de ubicación: Una semana

Momento de Desubicación: tres semanas

Momento de Reenfoque: una semana

**Grado:** Tercero

**Objetivo:** Aportar a la superación de las dificultades que presentan los estudiantes de tercer grado e la Institución Educativa Santa Ana de los caballeros en la resolución de problemas con situaciones aditivas de comparación e igualación.

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

**Evidencias de aprendizaje:**

- Construye diagramas para representar las relaciones entre las cantidades presentes en una situación.
- Resuelve problemas aditivos (suma y resta) y multiplicativos (multiplicación y división) de composición de medida y de conteo.
- Propone estrategias para calcular el número de combinaciones posibles de un conjunto de atributos.
- Analiza los resultados obtenidos por un cálculo matemático e identifica las cantidades bajo las cuales ese resultado es o no posible.

**Tabla 2 Descripción de las actividades de la unidad didáctica**

<b>Momento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Propósito</b>	<b>Descripción de las actividades</b>	<b>Tiempo</b>
<b>1. Ubicación</b>	Identificar los modelos explicativos presentes en la resolución de problemas asociados al aprendizaje de estructuras aditivas de comparación e igualación.	<b>Actividad:</b> Explorando nuestros conocimientos I	Establecer los modelos explicativos de los estudiantes frente a la resolución de problemas asociados con situaciones aditivas de comparación e igualación.	Se plantea una situación problema asociada a situaciones aditivas para buscar el reconocimiento de las ideas previas de los estudiantes que permitan evidenciar las estrategias o procesos explicativos referentes a las formas en las que resuelven problemas en diferentes contextos.  Las respuestas que entreguen	2 horas de clases (120 minutos)

				<p>los estudiantes a cada punto de la actividad anterior permitirán evidenciar la manera cómo resuelven los problemas, al igual que sus aciertos y dificultades durante el proceso inicial. Lo anterior posibilita el diseño y aplicación de actividades que contribuyan a superar las dificultades que se observen.</p>	
--	--	--	--	--	--

<p><b>2. Desubicación</b></p>	<p>Generar procesos de aprendizaje en busca de la superación de los obstáculos y la evolución de los modelos explicativos presentados por los estudiantes, relacionados con la solución de situaciones con estructuras aditivas. Instruir a los</p>	<p><b>Actividad 1:</b> Reconocimiento de las estructuras aditivas</p>	<p>Construir la idea de estructuras aditivas, a medida que se enfrentan a diversos problemas en variados contextos que exigen distintas formas de organizar datos en situaciones de adición.</p>	<p>Se recrea una actividad de resolución de problemas con diferentes situaciones asociadas a las estructuras aditivas (Manipulación de material <b>concreto</b>, realización de representaciones <b>pictóricas</b> y representaciones <b>abstractas</b> o simbólicas). El trabajo será básicamente individual, con el fin de hacerle un análisis personalizado a cada estudiante de sus procesos y avances.</p>	<p>6 horas de clases (360 minutos)</p>
-------------------------------	---	---	--	---	--

estudiantes en la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán.	<b>Actividad 2:</b> La Comparación en estructuras aditivas	Utilizar las adiciones como una manera de establecer comparaciones entre cantidades.	En este punto se plantea una actividad de resolución de problemas que permita comparar y ordenar cantidades de diferentes formas, que lleven a un mismo resultado.	4 horas de clases (240 minutos)
	<b>Actividad 3:</b> Estructuras aditivas de igualación.	Orientar al estudiante para que por medio de diferentes procedimientos comprenda el sentido de la igualación en situaciones aditivas.	Se propone una actividad de resolución de problemas que orienta a realizar procedimientos de distribución y organización de elementos para establecer igualaciones entre diferentes	4 horas de clase (240 minutos)

				cantidades, siguiendo los pasos de Miguel de Guzmán. Queda abierta la posibilidad de realizar la actividad individual o grupal, de acuerdo a las condiciones de los estudiantes.	
3. Reenfoc e	Analizar los aportes de las actividades planteadas en la unidad didáctica para la resolución problemas asociados al aprendizaje de estructuras	Actividad 1: Exploremos nuestros conocimientos II	Evidenciar los cambios en cuanto al abordaje y la búsqueda de respuestas por parte de los estudiantes en situaciones de tipo aditivo a través de la	La aplicación del instrumento “Exploremos nuestros conocimientos II” se realizará con algunas variaciones con respecto al primero, para verificar y establecer los cambios en la evolución	6 horas de clases (360 minutos )

aditivas de  
comparación  
e  
igualación.

resolución conceptual de  
de los estudiantes.  
problemas,  
con la  
aplicación  
de los pasos  
sugeridos  
por Miguel  
de Guzmán.

<b>Actividad 2:</b>	Indagar	Se realiza la	4 horas
Entrevista	acerca de las	entrevista	de clase
semiestructura	implicaciones	semiestructura	(240
da	s de las	da a 5	minutos
	actividades	estudiantes	contra
	desarrollada	seleccionados	jornada
	s durante la	aleatoriamente	)
	Unidad	a quienes se les	
	didáctica	indagará sobre	
	hacia el	las	
	mejoramiento	implicaciones	
	o de la	de las	
	resolución	actividades	
	de	realizadas	
	problemas	durante el	
	vinculando	proceso,	
	el trabajo	enfocadas hacia	
	con	la resolución de	
	estructuras	problemas	
	aditivas.	enfocados en el	
		aprendizaje de	

las estructuras  
aditivas de  
comparación  
igualación.

## **4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Para realizar el análisis y la discusión de los resultados se tuvieron en cuenta como insumos las actividades desarrolladas con los niños y niñas, así como las actividades desarrolladas en la implementación de la unidad didáctica, teniendo como referente el modelo de resolución de problemas propuesto por De Guzmán (1994). Es de precisar que si bien se trabajó con todos los estudiantes del grado 3°.A, se seleccionaron cinco estudiantes para realizar el análisis.

La presentación del análisis se realizó describiendo en primera instancia, el análisis de los resultados del instrumento inicial que permitió reconocer la manera como resuelven problemas de estructura aditiva; en un segundo momento se plantea el análisis de lo realizado por los estudiantes durante la implementación de la unidad didáctica y finalmente se describe el análisis de los resultados de la aplicación de la prueba final para determinar el avance de los estudiantes en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

### **4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL INSTRUMENTO DE LA ACTIVIDAD INICIAL**

La pretensión de la aplicación de la prueba inicial fue identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado tercero en la resolución de problemas con estructura aditiva, teniendo en cuenta lo descrito en el problema de investigación. El análisis de la prueba inicial se hizo tomando como marco de referencia, el modelo de resolución de problemas de Miguel De Guzmán. De esta manera se da respuesta al primer objetivo específico.

**Tabla 3 Resultados prueba inicial**

<b>PASOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>INCOMPLETO</b>
<b>Familiarización con el problema.</b>		1	4
<b>Búsqueda y selección de una estrategia apropiada</b>	1		4
<b>Puesta en marcha de la estrategia.</b>	1		4
<b>Reflexión acerca el camino seguido.</b>			5

Al analizar los datos de la prueba inicial con relación a los pasos para resolver el problema que propone De Guzmán (1991, 2007), cuatro de cinco niños presentan dificultades para resolver problemas con estructuras aditivas ya que el proceso lo realizan de manera incompleta en los siguientes aspectos:

-En cuanto a la familiarización del problema, los estudiantes no se detienen a analizar el problema, sino que van retomando las cantidades que se encuentran a su paso sin revisar la relación entre las cantidades que allí se presenta y también la pone en marcha, lo que le permite resolver el problema.

-Derivado del paso anterior, solo uno de cinco estudiantes logra emplear una estrategia que le permita resolver el problema.

-Finalmente, y en consonancia con los pasos anteriores, al no realizar un análisis inicial del problema, la reflexión del camino seguido no se hace por parte de los estudiantes.

De acuerdo con la apuesta de De Guzmán (1991) al resolver un problema se presentan algunos bloqueos que según los resultados obtenidos en la prueba inicial son de tipo inercial que se refieren a que los estudiantes siguen unas reglas fijas en la resolución sin detenerse a analizar lo que solicita el problema. Este comportamiento puede deberse a la manera como tradicionalmente se enseña a resolver problemas en donde se les invita a los

estudiantes a buscar la pregunta o a identificar las cantidades antes de revisar el problema en su contexto que se suma a las dificultades de comprensión lectora que es un aspecto generalizado en nuestros contextos educativos.

En la fase de elección de las estrategias para hallar la solución, son coherentes los resultados obtenidos en la prueba inicial, teniendo en cuenta que, en este segundo paso, si el estudiante se ha familiarizado con el problema, se hace consciente de la estrategia a utilizar, lo que ocurre con uno de los cinco estudiantes, caso contrario ocurre con los cuatro estudiantes restantes que al no comprender ni familiarizarse con el problema no detectan la estrategia para solucionarlo. En este aspecto y volviendo a los bloqueos expuestos por De Guzmán, en este caso se presenta un bloqueo cognitivo debido a una visión estereotipada que pueden tener los estudiantes muy asociada con la manera como se aborda la enseñanza de la resolución de problemas en donde se hace un ejercicio mecánico de identificación de cantidades y los estudiantes se apresuran a realizar las operaciones que intuitivamente consideran las apropiadas.

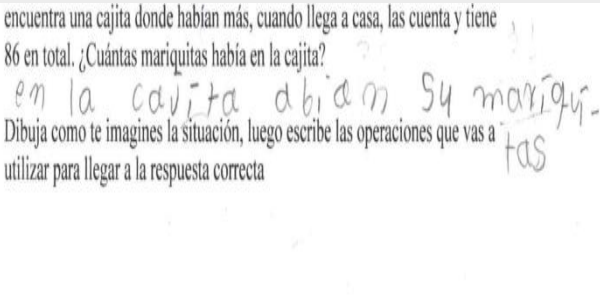
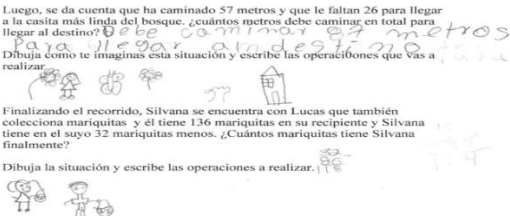
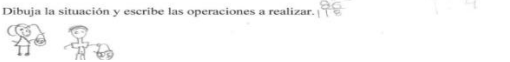
En cuanto a las operaciones realizadas para resolver el problema que corresponde a la puesta en marcha de la estrategia, uno de los cinco estudiantes ubica correctamente los números de acuerdo con su valor posicional y para la realización de las operaciones utiliza el algoritmo de la suma y/o resta para hallar el resultado y usa la estructura vertical, teniendo en cuenta las reglas de ubicación de las cantidades numéricas que propone cada situación. Finalmente, los cinco estudiantes presentan dificultades para hacer la reflexión en torno al proceso realizado, lo cual es comprensible debido a la dificultad que tuvieron para comprender el problema.

A continuación, se presentan las evidencias de la actividad matemática desarrollada por los estudiantes en la prueba inicial, que permite corroborar lo dicho en los párrafos anteriores:

De acuerdo con la evidencia presentada, en la primera parte del problema el estudiante hace una traducción literal del problema que lo lleva a una representación


errónea y por consiguiente a una operación en una primera instancia incorrecta. Teniendo en cuenta que se están resolviendo problemas con estructura aditiva ya que requieren para su solución el uso de una adición o de la resta ya que para Vergnaud (1991) las estructuras aditivas son relaciones ternarias que pueden encadenarse de diversas maneras que en este caso corresponde a una situación que establece la comparación entre dos medidas y se resuelve mediante comparación o igualación como es el caso del problema planteado a los estudiantes.

A continuación, se presenta una síntesis de lo realizado por uno de los estudiantes en la actividad inicial que permitió reconocer las dificultades para resolver problemas de estructura aditiva:

Subcategorías	Evidencias	Descripción de lo que hace el estudiante
Familiarización del problema	<p>encuentra una cajita donde habian más, cuando llega a casa, las cuenta y tiene 86 en total. ¿Cuántas mariquitas habia en la cajita?</p> <p>en la cajita abiam 54 mariquitas</p> <p>Dibuja como te imagines la situación, luego escribe las operaciones que vas a utilizar para llegar a la respuesta correcta</p> 	<p>La estudiante no se familiariza con el problema, ella lo lee e inmediatamente pasa a solucionarlo, inicialmente no se evidencia qué operaciones utilizó, solo escribe la respuesta al final de cada situación.</p>
Búsqueda de estrategias	<p>Luego, se da cuenta que ha caminado 57 metros y que le faltan 26 para llegar a la casita más linda del bosque. ¿cuántos metros debe caminar en total para llegar al destino? Debe caminar 83 metros para llegar al destino.</p> <p>Dibuja como te imaginas esta situación y escribe las operaciones que vas a realizar</p>  <p>Finalizando el recorrido, Silvana se encuentra con Lucas que también colecciona mariquitas y él tiene 136 mariquitas en su recipiente y Silvana tiene en el suyo 32 mariquitas menos. ¿Cuántos mariquitas tiene Silvana finalmente?</p> <p>Dibuja la situación y escribe las operaciones a realizar.</p> 	<p>La estudiante resuelve la situación leyendo el problema y solucionando de manera inmediata, utiliza la operación que ella cree correcta y la representa solo porque se le pide, mas no, como estrategia</p>
Llevas adelante la estrategia		<p>Solo lee y resuelve según sus conocimientos previos</p>

Revisar el proceso y sacar consecuencias de él

Dibuja la situación y escribe las operaciones a realizar.



Después de resolver las situaciones anteriores queremos conversar un poco contigo sobre lo siguiente:

1- ¿Cómo te parecieron las situaciones problemas fáciles o difíciles? ¿Por qué?  
fáciles por que está muy fácil.


2- ¿Qué operaciones utilizaste para ayudarle a Silvana a encontrar las respuestas desconocidas?  
una suma y una resta.

La estudiante al revisar el proceso considera que está fácil y por lo tanto cree que está correcta, no utiliza estrategias para revisar. Sin embargo, evidencia conocimiento del algoritmo de suma y resta

Valor posicional

Finalizando el recorrido, Silvana se encuentra con Lucas que también colecciona mariquitas y él tiene 136 mariquitas en su recipiente y Silvana tiene en el suyo 32 mariquitas menos. ¿Cuántos mariquitas tiene Silvana finalmente?

Dibuja la situación y escribe las operaciones a realizar.




Después de resolver las situaciones anteriores queremos conversar un poco contigo.

Se observa que ubica bien los números, sin embargo, las cantidades no se relacionan con la situación presentada, pero se puede establecer tiene claridad en el valor posicional

Uso del algoritmo de la suma o de la resta

Finalizando el recorrido, Silvana se encuentra con Lucas que también colecciona mariquitas y él tiene 136 mariquitas en su recipiente y Silvana tiene en el suyo 32 mariquitas menos. ¿Cuántos mariquitas tiene Silvana finalmente?

Dibuja la situación y escribe las operaciones a realizar.



Después de resolver las situaciones anteriores queremos conversar un poco contigo.

Al no realizar correctamente el análisis del problema, no utiliza el algoritmo adecuado para llegar a la respuesta correcta.

## 4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

La unidad didáctica implementada con los estudiantes tuvo como pretensión que los estudiantes se apropiaran del modelo de resolución de problemas propuesto por Miguel De Guzmán (1991) de tal manera que cuando se enfrentarán a la resolución de problemas con estructura aditiva pudieran en práctica lo aprendido. Por tal razón, la primera actividad de la unidad didáctica consistió en trabajar de manera explícita la comprensión de los pasos para resolver el problema.

En las actividades presentadas en la unidad didáctica se refleja el esfuerzo del estudiante por aplicar estrategias para solucionar un problema, algunos representan muy

bien los valores correspondientes para el ejercicio, pero falta la operación pertinente y la respuesta final.

¿Qué es lo primero que debe hacer para entender el problema? Ind. ( 13 )  
*Leer y analizar el problema*

¿Qué información va a tener en cuenta para resolver el problema? Ind. (1, 11 )  
*El número de personas presentes*

¿Qué conocimientos necesita para resolver el problema? Ind. (11 )  
*Sumar, restar y leer fracciones*

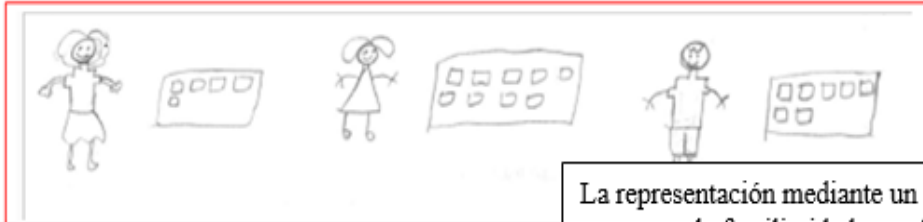
• **Búsqueda y selección de una estrategia apropiada.**  
Elabore una lista de pasos que cree que debe seguir para solucionar el problema y explique la razón por la que escogió ese orden. Ind. (3, 4, 14 )

*1. Leer el problema  
2. analizar el problema  
3. hacer la operación para resolver  
4. verificar las operaciones  
5. dar respuesta a las preguntas*

¿De qué manera puede representar lo que va a realizar para solucionar el problema? (Hacer un dibujo, un modelo, etc.) Ind. (5,12 )

• **Puesta en marcha de la estrategia.**  
¿Cómo piensa resolver el problema? Ind. (4 )  
*depende del problema analizando la búsqueda la operación que se debe realizar la operación*

Aquí muestra claramente que interiorizó los pasos para solucionar un problema.



La representación mediante un dibujo permite reconocer la familiaridad que alcanza el estudiante con el problema a resolver.

• Reflexión acerca el camino seguido.

¿Los pasos y las operaciones que escogió para resolver el problema fueron los adecuados? SI  NO . Explique la respuesta. Ind. (14, 17)

Por que me ayudaron a hacer a las respuestas  
correcta

¿Por qué cree que la respuesta que obtuvo es la correcta? Ind. (9)

Por que soluciono el problema

¿Qué otra estrategia puede usar? Ind. (7)

El estudiante reconoció la ayuda que le brindó seguir unos pasos específicos en la resolución de problemas.

2. Actividad "Planteando y resolviendo problemas"

En una parte de la granja de don Mario hay cuatro clases de animales en cantidades diferentes.

Observe los datos de la gráfica y con base en lo aprendido hasta ahora, piense y escriba tres preguntas para resolver como problema.

También se logra evidenciar que los estudiantes se han apropiado de los pasos para resolver el problema, teniendo en cuenta que en la primera actividad de la unidad didáctica se ha trabajado con ellos en torno a los pasos que propone De Guzmán (1991) y en este sentido reconocen las posibilidades que les ofrece seguirlos de manera detallada.

Al continuar avanzando en el desarrollo de la unidad didáctica, se evidencia que el estudiante logra formular preguntas coherentes con el propósito del ejercicio, partiendo sólo de una imagen, lo que permite evidenciar un avance en la familiarización del problema.

Escriba aquí las tres preguntas que quiere responder:  
 Cuantos animales hay en total  
 Cuantas patas ay mas que gallinas cuentas conchas hay  
 mas que Patos

• ¿Cuáles de los datos de la gráfica necesita para empezar a resolver el problema? Ind. (1,10,11)  
 Nombre de los animales: Pat

• Escriba los pasos que seguirá para resolver cada pregunta. Ind. (4)  
 1 leer el problema 2 Analizar el problema  
 3 buscar la estrategia para resolver  
 4 realizar las operaciones  
 5 dar las respuestas a las preguntas

• ¿Que operaciones matemáticas cree que debe realizar para hallar las respuestas? Ind. (18)  
~~estas sumas~~ El estudiante duda y luego resuelve quedarse con la suma, pero en realidad se necesitan las dos operaciones (suma y resta).

• Cuéntenos ¿Qué dificultades tuvo para proponer las preguntas y resolverlas? Ind. (9)  
 ninguna

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 5 \\ + 3 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 5 \\ \hline 2 \end{array}$$

En el caso de otro estudiante cuando se le pregunta sobre los pasos para resolver el problema refleja la apropiación de los pasos para resolver el problema propuestos en la unidad

- **Búsqueda y selección de una estrategia apropiada.**

Elabore una lista de pasos que cree que debe seguir para solucionar el problema y explique la razón por la que escogió ese orden. Ind. (3, 4, 14)

1 leer el problema  
2 comprender el problema  
3 buscar estrategias para resolver el problema  
4 realizar la operaciones

Reconoce los pasos para resolver el problema

¿De qué manera puede representar lo que va a realizar para solucionar el problema? (Hacer un dibujo, un modelo, etc.). Ind. (5,12)

- **Puesta en marcha de la estrategia.**

¿Cómo piensa resolver el problema? Ind. (4)

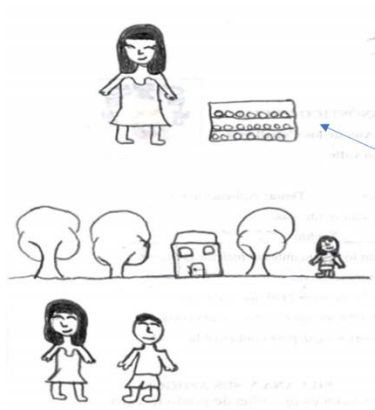
observando la grafica y realiza la operación restando la diferencia

Se apoya en la representación para resolver el problema, lo que indica el uso de una estrategia

Cuéntenos por escrito ¿qué le pareció más difícil en el proceso de encontrar las respuestas a las preguntas del problema? Ind. (14)

la mayoría es fácil y clara

didáctica: Otro aspecto importante fue el uso de estrategias para resolver el problema, entre ellas la representación del problema, tal como se presenta en la siguiente imagen:



**SILVANA Y SUS AMIGOS**  
Silvana es una niña de grado tercero que vive en el campo y su lugar favorito para estar es el jardín, pues allí se divierte con sus amigas las mariposas, las abejas y las mariposas.

Durante el recorrido que realiza por el jardín vive diversas aventuras muy divertidas y situaciones que debemos ayudarle a resolver, te las vamos a contar para que hagas parte de ellas:

Iniciando el recorrido por el jardín, ella recoge 32 mariposas, luego se encuentra una cajita donde habían más, cuando llega a casa, las cuenta y tiene 86 en total. ¿Cuántas mariposas había en la cajita? 118

Siguiendo los pasos del modelo de resolución de problemas propuesto, cuando se pone en marcha la estrategia, se presentan las siguientes evidencias:



### SILVANA Y SUS AMIGOS

Silvana es una niña de grado tercero que vive en el campo y su lugar favorito para estar es el jardín, pues allí se divierte con sus amigas las mariquitas, las abejas y las mariposas.

Durante el recorrido que realiza por el jardín vive diversas aventuras muy divertidas y situaciones que debemos ayudarle a resolver, te las vamos a contar para que hagas parte de ellas:

Iniciando el recorrido por el jardín, ella recoge 32 mariquitas, luego se encuentra una cajita donde habían más, cuando llega a casa, las cuenta y tiene 86 en total. ¿Cuántas mariquitas había en la cajita?

en la casita abia 54

$$32 + = 86 \text{ mariquitas}$$
$$54 + = 86$$

Dibuja como te imagines la situación, luego escribe las operaciones que vas a utilizar para llegar a la respuesta correcta

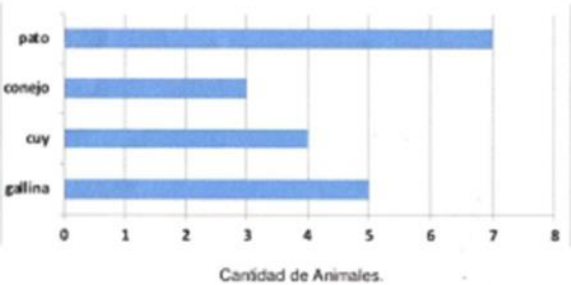


Según Resnick (1990), cuando el estudiante se ha elaborado una representación del problema, la posibilidad de que se lleve a cabo una resolución correcta depende de la apropiación de los procedimientos con los cuales se resuelve el problema de tal manera que después de hacerse a un esquema, el proceso que sigue es la aplicación de tales procedimientos, aspecto en el que coincide con el paso siguiente del modelo de De Guzmán (1991)

En cuanto a la resolución de problemas de estructuras aditivas, Obando y Vásquez (2008, citados por Muñoz y Rincón, 2019) consideran que en la medida en que los estudiantes tienen la oportunidad de pensar en los números y usarlos en contextos significativos, esto les permite tener una idea de cantidad, de orden, de magnitud, de relación entre ellos y además

para desarrollar estrategias propias de la resolución de problemas. Al analizar lo realizado por los estudiantes, cuando se presenta un problema enriquecido y se utilizan estrategias como la realización de representaciones y esquemas se logran una comprensión contextualizada del problema en donde las relaciones entre las cantidades son analizadas en función de la pregunta que plantea el problema, esto se puede afirmar cuando establecemos relación entre la representación realizada por los estudiantes y la operación que acompaña la resolución del problema.

A continuación, se presenta el proceso llevado a cabo por un estudiante para resolver un problema:



• Escriba aquí las tres preguntas que quiere responder:  
Cuántos animales hay en total  
Cuántos patos hay más que gallinas  
Cuántos conejos hay menos que patos
1

• ¿Cuáles de los datos de la gráfica necesita para empezar a resolver el problema? Ind. (1,10,11 )  
Nombre de los animales: Pat
2

• Escriba los pasos que seguirá para resolver cada pregunta. Ind. (4)  
1 leer el problema 2 Analizar el problema  
3 buscar la estrategia para resolver  
4 realizar las operaciones

• ¿Qué operaciones matemáticas cree que debe realizar para hallar las respuestas? Ind. ( 18)  
restas sumas

• Cuéntenos ¿Qué dificultades tuvo para proponer las preguntas y resolverlas? Ind. (9)  

$$\begin{array}{r} 7 \\ 5 \\ + 9 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 5 \\ \hline 2 \end{array}$$
3

16

1. El estudiante logra formular preguntas coherentes con el propósito del ejercicio, partiendo sólo de una imagen. Este es un logro muy importante.

2. Una vez más el niño demuestra su aprendizaje de los pasos para resolver un problema matemático, pero olvida con frecuencia analizar la cantidad de operaciones que necesita para hallar la respuesta final.

3. En el punto tres se evidencia lo dicho en el punto dos. El niño expresó que necesitaba la suma y realizó una suma y una resta, pero con estas operaciones resolvería solamente dos de los interrogantes que propuso: ¿Cuántos animales hay en total? Y ¿Cuántos patos hay más que gallinas? Queda faltando la operación para la tercera pregunta: ¿Cuántos conejos menos que patos hay? Los estudiantes, por medio de las preguntas orientadoras demuestran que han comprendido la situación, qué necesitan para resolverla, qué tanta información puede extraer del mismo que sea útil para la resolución y analizan qué tanto ayudan los pasos que siguieron para que fuera cómodo resolver la situación y además, refieren que esta unidad didáctica fue importante para ayudar a resolver situaciones problema, dónde reconocen que los pasos sugeridos por Miguel de Guzmán llevan a un análisis y comprensión de la situación, conllevando a una respuesta correcta en cada una de las mismas.

#### **4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD FINAL**

Después de trabajar la unidad didáctica llevando los niños al uso de los pasos sugeridos por De Guzmán en la resolución de problemas se observó lo siguiente:

En la prueba final los estudiantes revisan con más detalle y cuidado toda la información que proporciona el problema sin omitir la gráfica que se le pidió, empiezan con el análisis de la situación y no se apresura a resolverla de inmediato. Realizan dibujos más elaborados para representar las partes de la situación problema, acompañada de la operación que consideran necesaria para la solución del problema. Conservan la estrategia de encontrar los valores usando las operaciones de la forma más tradicional o convencional. Con este producto final mostraron un avance en el proceso de resolución de problemas y la importancia de crear estrategias para lograrlo, es interesante la forma como combinaron imágenes, palabras y algoritmos. Con respecto a la pregunta final de taller los estudiantes

responden positivamente a la actividad, también ubican correctamente las cantidades según el valor posicional y determinan de manera adecuada la operación que se debe realizar.

El modelo de resolución de problemas propuesto por Miguel de Guzmán (1991), permite armonizar los procesos de pensamiento con las estrategias de resolución de problemas que para el caso del presente ejercicio investigativo requiere que el docente le muestre a los estudiantes estrategias que le permita acceder a la resolución del problema.

En la siguiente tabla se presenta el avance alcanzado por los estudiantes al finalizar la implementación de la unidad didáctica:

**Tabla 4 Resultados prueba final**

<b>PASOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>INCOMPLETO</b>
<b>Familiarización con el problema.</b>	4	1	
<b>Búsqueda y selección de una estrategia apropiada</b>	3	1	1
<b>Puesta en marcha de la estrategia.</b>	3	1	1
<b>Reflexión acerca el camino seguido.</b>	4		1

De la tabla anterior se puede deducir que los estudiantes de tercer grado e la Institución Educativa Santa Ana de los caballeros comprenden la resolución de problemas con situaciones aditivas de comparación e igualación aplicando el modelo de De Guzmán. A continuación, se presenta de manera detallada la comparación entre los resultados de la actividad inicial y final que permite reconocer el avance de los estudiantes en torno a la resolución de problemas de estructura aditiva:

**Tabla 5 Comparación entre la actividad inicial y actividad final**

<b>ESTUDIANTE 1</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Actividad Inicial</b>	<b>Actividad final</b>
<b>Resolución de Problemas</b>	Puede evidenciarse que el estudiante no hace una lectura general inicial, sino que va respondiendo lo que encuentra a su paso, pero se salta una información que se le pide y que no aparece en signo de pregunta.	<b>Familiarización del Problema:</b>  En la prueba final el estudiante revisa con más cuidado toda la información que se le ha dado y no omite la gráfica que se le pidió.
	El estudiante resuelve y escribe las respuestas sin mostrar el uso de estrategias diferentes a cálculo mental.	<b>Búsqueda de estrategias:</b>  Realizó dibujos más elaborados para representar las partes de la situación problema, acompañada de la operación que creyó necesaria para la solución del problema.
	El estudiante responde hasta el final con cálculo mental y realiza dos de los tres momentos que se le piden que dibuje.	<b>Llevas adelante la estrategia:</b>  Conserva la estrategia de encontrar los valores usando las operaciones de la forma más tradicional o convencional.
	Da cuenta de las operaciones que realizó sólo en las preguntas que se le hacen al final de la prueba.	<b>Revisar el proceso y sacar consecuencias de él:</b>  Aunque en esta ocasión mejoró la realización de los dibujos, tuvo

		<p>confusión en el punto en el que debía encontrar el número de metros debía caminar Silvana para llegar a su destino. Cambió la suma por la resta.</p> <p>También varió la respuesta final de la actividad. Aquí el estudiante considera que los dibujos facilitaron el trabajo.</p>
<b>Estructuras aditivas</b>	En las operaciones realizadas el estudiante ubicó correctamente los números de acuerdo a su valor posicional.	<p><b>Valor posicional:</b></p> <p>Conserva a ubicación de los números de acuerdo a su valor posicional</p>
	Para la solución de las operaciones de la situación problema el estudiante usa el algoritmo correcto (suma y/o resta) para hallar el resultado y usa la estructura vertical, teniendo en cuenta las reglas de ubicación de los factores de cada operación.	<p><b>Uso del algoritmo de la suma o de la resta:</b></p> <p>En el primer ejercicio usó correctamente el algoritmo de la suma para resolver el interrogante planteado con respecto a los metros de distancia recorridos por Silvana y en el segundo realizó una resta.</p>
<b>ESTUDIANTE 2</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Actividad inicial</b>	<b>Actividad final</b>
<b>Resolución de Problemas</b>	El estudiante se acerca al texto y se nota que lo asume como	<p><b>Familiarización del problema:</b></p> <p>En la prueba final el estudiante olvida escribir la respuesta del</p>

	<p>algo muy sencillo para resolver.</p> <p>De los tres momentos en los que se le piden representar con dibujos sólo hace los dos primeros, pero los dibuja sin discriminación de espacios o ubicación que corresponda.</p>	<p>primer interrogante, pero la representación gráfica está más acorde con lo que se pide en la actividad.</p>
	<p>En las respuestas el estudiante sólo registra los resultados, en ningún momento se pueden observar procesos distintos cálculo mental.</p>	<p><b>Búsqueda de estrategias:</b></p> <p>Realizó dibujos más elaborados para representar las partes de la situación problema, acompañada de la operación que creyó necesaria para la resolución del problema.</p>
	<p>El propósito pareciera que es terminar a actividad lo más pronto posible. Esto se deduce por lo sintético de las respuestas y que de os tres dibujos que se le pidieron e faltó e tercero.</p>	<p><b>Llevas la estrategia adelante:</b></p> <p>Excepto por la primera parte de la segunda actividad, donde omitió la respuesta, en todas combinó dibujo, operación y e añadió explicación escrita.</p>
	<p>La falta de plasmar por escrito los procesos mentales o estrategias utilizadas por el estudiante, dificulta encontrar el punto exacto de las dificultades para así mismo</p>	<p><b>Revisar el proceso y sacar consecuencias de él:</b></p> <p>Con este producto fina el estudiante mostró un gran avance en el proceso de resolución de</p>

	<p>corregir. En este caso, el estudiante dio una respuesta incorrecta en el punto 2 de la actividad.</p> <p>De acuerdo con lo que el niño responde en el punto uno con el que se concluye la actividad asume que se requiere de sólo restas en la actividad.</p>	<p>problemas y la importancia de crear estrategias para lograrlo.</p> <p>Fue interesante la forma como combinó imágenes, palabras y algoritmos.</p> <p>Con respecto a la pregunta final de taller el estudiante responde positivamente a la actividad.</p>
<p><b>Estructuras</b></p> <p><b>Aditivas</b></p>	<p>Por las dos respuestas que dio acertadamente el niño, se deduce que hizo bien su proceso mental y ubicó correctamente las cifras por su valor posicional.</p>	<p><b>Valor posicional:</b></p> <p>Ubica correctamente los números de acuerdo a su valor posicional y determina la oración que se debe realizar.</p>
	<p>Para solucionar la actividad debía utilizar los dos algoritmos (suma y resta)</p>	<p><b>Uso del algoritmo de la suma o de la resta:</b></p> <p>El estudiante acertó al determinar que operación debía realizar para resolver cada aporte de la actividad.</p>

## 5 CONCLUSIONES

A continuación, se exponen las conclusiones generales relacionadas con los objetivos propuestos para el presente trabajo dando cuenta de los logros alcanzados por los estudiantes durante el desarrollo del trabajo.

Con relación al primer objetivo específico en el que se propuso identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado tercero en la resolución de problema con estructuras aditivas, se puede decir que:

- Mediante la aplicación de una prueba diagnóstica inicial se logró la identificación de las dificultades presentadas por los estudiantes, lo que sirvió como punto de partida para el diseño de una Unidad Didáctica.
- En esta prueba inicial se observó que, aunque algunos niños dieron respuesta correcta a las situaciones problema dadas, no se evidenciaba el conocimiento del proceso que los llevaba a dicha respuesta, ya que respondieron de forma directa sin el algoritmo.
- En el caso de los niños que dieron la respuesta equivocada se pudo deducir que faltaba comprensión sobre la estructura aditiva que la situación requería.
- En otros casos, los estudiantes se veían despreocupados por lo que estaban haciendo.

El segundo objetivo fue proponer la resolución de problemas en el proceso de solución de situaciones con estructura aditiva en los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros en Ansermanuevo.

- Para alcanzar este objetivo, fue necesario tomar como referencia algunas propuestas metodológicas que permitieron darle un enfoque apropiado a la temática del proyecto.
- El referente teórico para el desarrollo de la Unidad Didáctica fue Migue de Guzmán, ya que con su método de cuatro pasos para la resolución de problemas: familiarización con el problema, búsqueda de las estrategias, llevar adelante la estrategia y por último revisar el proceso y sacar consecuencias de él, aportó elementos valiosos para el diseño y la puesta en marcha de la U.D.

- La resolución de problemas de estructuras aditivas, es una problemática que se debe abordar para crear, llevar e implementar en el aula nuevas estrategias para hacer más práctico y significativo el aprendizaje.
- Las actividades de comprensión y aplicación de los pasos del método de Miguel de Guzmán invitaban y daban libertad a los estudiantes para el uso de diversos materiales de apoyo para resolver las situaciones problema dados.

Finalmente, de acuerdo al tercer objetivo, describir los cambios en los procesos de aprendizaje de la estructura aditiva a partir de la resolución de problemas realizados por los estudiantes de grado tercero de la institución educativa Santa Ana De los Caballeros.

Después de haber implementado la Unidad Didáctica y dado a conocer a los estudiantes los pasos de Miguel de Guzmán para la resolución de problemas, se realizó una prueba final con el mismo contenido de la prueba inicial y con este ejercicio se pudo analizar lo siguiente:

- Los estudiantes realizaron la prueba con dibujos y respuestas más elaboradas, dando cuenta del cómo llegaron a dichos resultados.
- Durante la aplicación de esta prueba los estudiantes estuvieron más seguros.

Cabe destacar que la intención del presente trabajo era identificar las dificultades de los estudiantes de grado tercero en la solución de situaciones aditivas y el aprendizaje de estas estructuras a partir de la resolución de problemas para posteriormente observar la evolución de los procesos después de haberles explicado el método de De Guzmán, Efectivamente se pudo analizar que los niños realizaron las actividades con más tranquilidad y asertividad en sus respuestas.

Finalmente es importante resaltar que lo que se pudo realizar y observar en el presente trabajo no es un producto terminado, por el contrario, queda la motivación para continuar mejorando las estrategias para el aprendizaje de los estudiantes dentro del aula, a partir de la resolución de problemas.

## 6 RECOMENDACIONES

Desde la propia experiencia del proyecto, vale la pena continuar con la visión del trabajo en el aula a partir de la resolución de problemas en los diferentes grados de la institución Santa Ana de los Caballeros, especialmente en la básica primaria, y por qué no decirlo, compartir la estrategia con otras instituciones más cercanas.

La recomendación es que atreverse a conocer diferentes propuestas metodológicas y explorar nuevas formas de abordar los procesos de aprendizaje en el aula, hacen parte de los retos que se tienen como docente. Guiar a los estudiantes a familiarizarse con un problema, diseñar sus propias estrategias para solucionarlo y hacer el debido seguimiento hasta lograrlo, permitirá que el estudiante trabaje sin imposición ni dependencia total del maestro.

Teniendo en cuenta lo planteado hasta aquí, se puede decir que, con el modelo de Miguel de Guzmán, la resolución de problemas no se limitaría sólo a las matemáticas, lo que amplía el campo de acción y podría generar un impacto interesante en cuanto a la promoción del aprendizaje a nivel institucional.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruno Alicia. *Estructuras aditivas* (conferencia). Universidad de La Laguna  
<http://www.matedu.cinvestav.mx/~maestriaedu/docs/asig2/confere1.pdf>
- Cárdenas Perdomo Alexander, Cedeño Collazos Edna Tatiana, Martínez, Montealegre Jeison y Villegas Andrade Angélica María. *La comprensión lectora para la resolución de problemas matemáticos mediante la historieta como estrategia didáctica en la Institución Educativa Nilo – Universidad Santo Tomás. Palermo – Huila* (2016)
- Castro E., Rico, L. y Castro, E. (1988) *Números y Operaciones*. Madrid: Síntesis. Castro E., Rico, L. y Castro, E. (1995) *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Bogotá: Iberoamérica
- Castañeda, Moreno, Espinosa, y otros. *Sistematización de situaciones problema para desarrollar pensamiento aditivo*. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación (Medellín 2007).
- Centro Virtual Cervantes © Instituto Cervantes, 1997-2020. *Diccionario de términos clave de ELE*. Reservados todos los derechos. [cvc@cervantes.es](mailto:cvc@cervantes.es)
- Contreras Mario. Educapuntos, *Validez de los instrumentos (ejemplos)*. Caracas 2015. <http://educapuntos.blogspot.com/2015/03/validez-y-confiabilidad-ejemplos.html>
- Díaz, Turroco, Martínez, Varela. (septiembre de 2013). La entrevista, recurso flexible y dinámica. *Investigación en Educación Médica*, N° 2, 162-167.
- Deobold B. Van Dalen y William J. Meyer. *Síntesis de "Estrategia de la investigación descriptiva"* en *Manual de técnica de la investigación educacional*. [12 de septiembre de 2006 - 18:17 - sobre educación](#).

- De Guzmán, Miguel (2007): *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación. Madrid, España. pp. 19-5
- García Avella Gerardo Alberto, Aleksei Giraldo Gaviria, Tapia Andrea del Pilar, Peralta Espinosa Luis Alberto y Romero Valor. Universidad de La Salle Ciencia Unisalle Maestría en Docencia (Yopal) Facultad de Ciencias de la Educación. *Resolución de problemas - una estrategia para el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio Paz de Ariporo – Casanare* (2017).
- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá
- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá.
- Llanos Vargas Lina Soraya. *El enfoque de George Polya en la resolución de problemas*. Revista 360°/N°6/Universidad Interamericana de Puerto Rico (2011)
- Pineda Quintero Julián David. *Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de ciencias. (Manizales 2013).
- Ordoñez, L. (2014). Estructuras en la resolución de problemas aditivas de enunciado verbal (PAEV). (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia Recuperado de [http://bdigital.unal.edu.co/47657/1/34607989\\_Leysa.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/47657/1/34607989_Leysa.pdf)
- Piedrahita Tobar Phanor Helí y Amú Mosquera Heyder Francisco. *Secuencia Didáctica Basada en la Teoría de las Situaciones Didácticas y la Metodología PAVOC para la Resolución de Problemas Matemáticos con Estructuras Aditivas*. Universidad ICESI. Maestría en Educación. (Santiago de Cali 2017)

Puig, L. y Cerdán, F. (1988) *Problemas aritméticos escolares*. Madrid :Síntesis.

Vergnaud, G. (1991) *El Niño, Las Matemáticas y la Realidad*. México: Trillas.

## 8 ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



REPUBLICA DE COLOMBIA  
SECRETARIA DE EDUCACION DEL VALLE DE  
MUNICIPIO DE ANSERMANUEVO



### INSTITUCION EDUCATIVA URBANA Y RURAL SANTA ANA DE LOS CABALLEROS

Estimado padre/madre o acudiente

Como maestrantes del **Programa de la maestría de la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales** estamos llevando a cabo un estudio sobre *La resolución de problemas: una metodología en la solución de situaciones aditivas de comparación e igualación*. Como requisito para llevar la realización del proyecto con los estudiantes de grado tercero, es necesaria la autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en este proceso, teniendo en cuenta que para la sustentación de dicha investigación se necesitarán: imágenes y videos de acuerdo y en conformidad con la ley 1581 de 2012 y el decreto 1074 de 2015 sobre protección de datos personales.

El estudio consiste en realizar una serie de actividades con las cuales los estudiantes podrán recibir nuevas estrategias de aprendizaje para la resolución de problemas en matemáticas. El proceso será estrictamente confidencial el nombre no será utilizado. La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante. La participación es voluntaria. Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio. No recibirá ninguna compensación por participar. Los resultados grupales estarán disponibles en \_\_\_\_\_ si así desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el (la) investigador(a) al \_\_\_\_\_ o con mi

director(a) de investigación \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_. Si desea que su hijo participe, favor de llenar el siguiente formato de autorización y devolver a la maestra del estudiante.

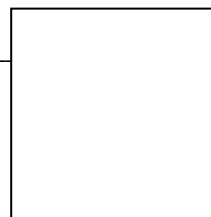
### AUTORIZACION

Después de haber leído, recibido la explicación y comprendido de manera clara la información sobre el proyecto, Yo, \_\_\_\_\_ identificad@ con C.C \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ doy voluntariamente el consentimiento para que mi hijo(a) \_\_\_\_\_, estudiantes de grado tercero de la sede \_\_\_\_\_ participe en el estudio realizado por María Fernanda Vesga Arias y Luz Marina Mejía Vanegas sobre La resolución de problemas: una metodología en la solución de situaciones aditivas de comparación e igualación.

Con mi firma y huella hago constar además, que he recibido copia de este documento.

Padre/Madre / Acudiente: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## 1. Momento de Ubicación



### INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO INICIAL

Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros

Ansermanuevo valle

**Grado:** Tercero 3°      **Área:** Matemáticas      **Tema:** Aplicación  
de resolución de problemas en el trabajo con estructuras aditivas.

**Estudiante:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar las dificultades puntuales que presentan los estudiantes al realizar procesos para resolver situaciones aditivas a través de la resolución de problemas.

**Introducción:** ¡Querid@ estudiante! le damos la bienvenida al inicio de una aventura por el mundo de las matemáticas. A continuación, encontrará una corta historia sobre una niña que quiere encontrar un(a) amig@ para compartir la siguiente actividad.



### SILVANA Y SUS AMIGOS

Silvana es una niña de grado tercero que vive en el campo y su lugar favorito para estar es un hermoso y seguro bosque ubicado cerca de su casa, pues allí se divierte con sus amigas las mariposas, las abejas y las mariposas.

<https://image.freepik.com/vector-gratis/nina-fel>

Queremos contarte la última salida que Silvana hizo al bello bosque e invitarte a compartir y divertirse ayudando a Silvana en cada situación que vive. Así que empecemos:

Antes de dar respuesta a la situación anterior queremos conversar un poco contigo sobre lo siguiente:

- 1- Al ver esta situación ¿qué respuesta pondría de inmediato en el lugar del signo de pregunta?
- 2- ¿Cuándo vio la situación por primera vez, pensó que era difícil o difícil? o ¿aún sigue pensando igual? ¿Por qué?

---

---

- 3- ¿Alguna vez había visto o solucionado un problema como este? \_\_\_\_\_
- 4- ¿Qué conocimientos necesita para ayudarle a Silvana a encontrar la respuesta desconocida?

---

---

- 5- ¿Por cuántas partes puede empezar a solucionar la situación?

---

---

- 6- Cuéntenos, ¿Cómo va a resolver la situación?

---

---

---

---

- 7- ¿Conoce otras formas para resolver la situación?

---

---

---

- 8- ¿Cómo puede demostrar que sus respuestas son correctas?

---

---

---

- 9- ¿Qué hace cuando se equivoca solucionando una situación?

---

---

---

10- Si le piden que represente la manera de hallar la respuesta, ¿Cómo lo hace?

*¡Desde ya, felicitaciones por el esfuerzo!*

## 2. Momento de Desubicación

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Generar procesos de aprendizaje en busca de la superación de los obstáculos y la evolución de los modelos explicativos presentados por los estudiantes, relacionados con la solución de situaciones con estructuras aditivas. Instruir a los estudiantes en la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán.

### Actividad No 1

**Propósito:** Construir la idea de estructuras aditivas, a medida que se enfrentan a diversos problemas en variados contextos que exigen distintas formas de organizar datos en situaciones aditivas.

Apreciado estudiante, a continuación, encontrara un problema cuya solución ha sido orientada a partir de la heurística de resolución de problemas de Miguel De Guzmán, asociando el trabajo con situaciones aditivas. Deberá prestar mucha atención a las orientaciones para que pueda aplicar en su vida diaria lo aprendido.

**Material concreto:** Billetes y monedas didácticas, láminas de los productos nombrados, papel y lápiz

En la tienda “**Sólo Delicias**” se encuentra la siguiente lista de productos con sus precios, y en la parte de abajo unas opciones de pedidos.

LISTA DE PRECIOS			
	Hamburguesa simple	\$ 990	
	Hamburguesa simple con queso	\$ 1.200	
	Hamburguesa simple con palta	\$ 1.250	
	Hamburguesa doble	\$ 1.500	
	Hamburguesa completa	\$ 2.000	
	Porción de papas fritas	\$ 850	
	Porción de pollo	\$ 1.100	
	Bebida	\$ 300	
	Jugo	\$ 250	
	Helado	\$ 450	

Algunos de los pedidos pueden ser:

<b>Pedido:</b> Hamburguesa completa Jugo Helado	<b>Pedido:</b> Porción de papas fritas Bebida Helado	<b>Pedido:</b> Porción de papas fritas Porción de pollo Jugo
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Observe los pedidos 1 y 2, y encuentre la diferencia entre los precios de cada pedido.

Lea cuidadosamente las explicaciones que se presentan a continuación para resolver paso a paso el problema:

### Heurística de Miguel de guzmán:

- **Familiarización con el problema.**

¿Qué información se pide en el problema?

La diferencia entre el precio total de los dos pedidos.

---

¿Qué datos debe descubrir en cada pedido?

Debe descubrir el valor total de cada pedido.

---

¿Qué información va a tener en cuenta para descubrir la información que se pide en el problema?

La que se observa en la imagen, donde se describen los productos y los precios de cada uno.

- **Búsqueda y selección de una estrategia apropiada.**

¿Qué estrategia puede usar? (Hacer un dibujo, un modelo, etc.).

Utilizando los billetes, las monedas y las imágenes de los productos, organizarlos con sus precios.

- **Puesta en marcha de la estrategia.**

¿Cómo puede resolver el problema?

Después de haber organizado los productos con sus precios hacer en una hoja de papel la suma de los precios de cada pedido (una suma o adición por pedido). Luego hacer una resta o sustracción con los dos resultados de las sumas. El resultado que da en esta resta es la diferencia de precios entre los dos pedidos.

¿Cómo debe organizar los valores para realizar una suma y una resta?

Para realizar una suma vertical se escribe una cantidad arriba y la otra debajo. No importa si se escribe el valor más pequeño arriba y el mayor abajo, pero si deben ir ubicados así: unidad debajo de unidad, decena debajo de decena, centena debajo de centena y unidad de mil debajo de unidad de mil.

Para realizar una resta si se debe escribir siempre el valor mayor arriba y el menor abajo.

---

- **Reflexión acerca el camino seguido.**

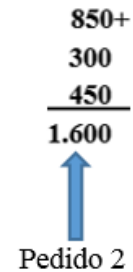
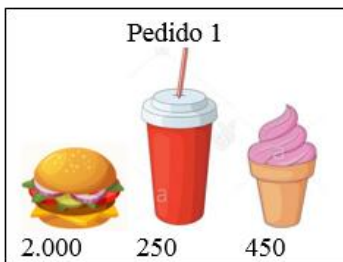
¿Cómo puede saber si su respuesta tiene sentido?

Porque una suma o adición es la reunión de varios valores para contarlos para saber cuánto hay en total.

¿Qué otra estrategia puede usar?

Utilizando monedas de un sólo valor, que permitan completar los precios cada producto de manera separada para luego reunirlos y contar el total. Después coger las monedas reunidas en cada pedido y al valor mayor irle quitando monedas hasta quedar con igual cantidad de monedas que el pedido menor. Lo que suman las monedas son quitadas de las otras es la diferencia entre los precios de los dos pedidos

**Realice la representación gráfica y numérica**



Estudiante: \_\_\_\_\_

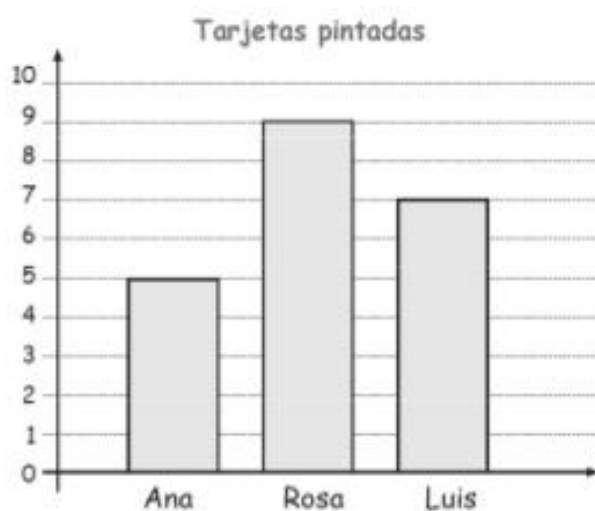
Fecha: \_\_\_\_\_

### Es hora de practicar lo aprendido

**Material concreto:** Tarjetas de colores, papel y lápiz.

Siguiendo los pasos de Miguel de Guzmán, resuelve las siguientes situaciones:

1. Observe el siguiente gráfico que muestra la cantidad de tarjetas que pintaron tres estudiantes en la clase de artística.



¿Cuántas tarjetas más que Luis pintó Rosa? ¿Cuántas tarjetas menos que Rosa pintó Ana?

- **Familiarización con el problema.**

¿Qué es lo primero que debe hacer para entender el problema? Ind.. ( 13 )

---

---

---

¿Qué información va a tener en cuenta para resolver el problema? Ind. (1, 11 )

---

---

---

¿Qué conocimientos necesita para resolver el problema? Ind. (11 )

---

---

---

- **Búsqueda y selección de una estrategia apropiada.**

Elabore una lista de pasos que cree que debe seguir para solucionar el problema y explique la razón por la que escogió ese orden. Ind. (3, 4. 14 )

---

---

---

---

---

¿De qué manera puede representar lo que va a realizar para solucionar el problema?  
(Hacer un dibujo, un modelo, etc.). Ind. (5,12 )

---

---

---

---

---

- **Puesta en marcha de la estrategia.**

¿Cómo piensa resolver el problema? Ind. (4 )

---

---

---

---

---

Cuéntenos por escrito ¿qué le pareció más difícil en el proceso de encontrar las respuestas a las preguntas del problema? Ind. (14 )

---

---

---

---

---

Realice la representación gráfica y numérica. Ind. (13 )

- **Reflexión acerca el camino seguido.**

¿Los pasos y las operaciones que escogió para resolver el problema fueron los adecuados?

SI \_\_\_ NO \_\_\_\_\_. Explique la respuesta. Ind. (14, 17)

---

---

---

---

---

¿Por qué cree que la respuesta que obtuvo es la correcta? Ind. (9 )

---

---

---

---

¿Qué otra estrategia puede usar? Ind. (7 )

---

---

---

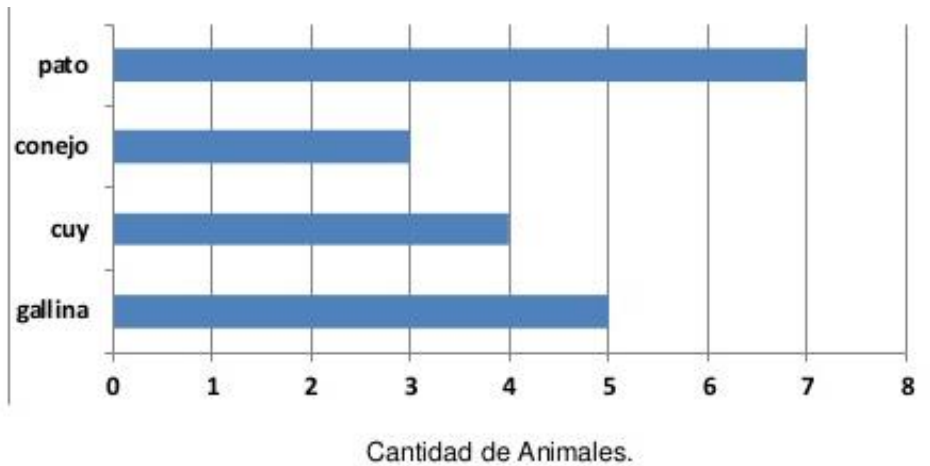
---

---

## 2. Actividad “Planteando y resolviendo problemas”

En una parte de la granja de don Mario hay cuatro clases de animales en cantidades diferentes.

Observe los datos de la gráfica y con base en lo aprendido hasta ahora, piense y escriba tres preguntas para resolver como problema.



- Escriba aquí las tres preguntas que quiere responder:

---

---

- 
- 
- ¿Cuáles de los datos de la gráfica necesita para empezar a resolver el problema?  
Ind. (1,10,11 )

---

---

---

- Escriba los pasos que seguirá para resolver cada pregunta. Ind. (4 )

---

---

---

---

---

- ¿Qué operaciones matemáticas cree que debe realizar para hallar las respuestas?  
Ind. ( 18)

---

---

- Cuéntenos ¿Qué dificultades tuvo para proponer las preguntas y resolverlas? Ind.  
(9)

---

---

---

---

---

- ¿Los pasos y las operaciones realizadas para resolver el problema fueron las adecuadas? SI \_\_\_ NO \_\_\_\_\_. Explique su respuesta. Ind. (8 )

---

---

---

---

---

- ¿Por qué cree que la respuesta que obtuvo es la correcta? Ind. (8, 9 )

---

---

- 
- Represente gráfica o numéricamente los pasos que siguió para resolver el problema.  
Ind. (12)

## INSTRUMENTO FINAL

Institución Educativa Santa Ana de los Caballeros



Ansermanuevo valle

**Grado:** Tercero 3°      **Área:** Matemáticas      **Tema:** Aplicación de resolución de problemas en el trabajo con estructuras aditivas.

**Estudiante:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar las dificultades puntuales que presentan los estudiantes al realizar procesos para resolver situaciones aditivas a través de la resolución de problemas.

**Introducción:** ¡Querid@ estudiante! le damos la bienvenida al inicio de una aventura por el mundo de las matemáticas. A continuación, encontrará una corta historia sobre una niña que quiere encontrar un(a) amig@ para compartir la siguiente actividad.



### SILVANA Y SUS AMIGOS

Silvana es una niña de grado tercero que vive en el campo y su lugar favorito para estar es un hermoso y seguro bosque ubicado cerca de su casa, pues allí se divierte con sus amigas las mariposas, las abejas y las mariposas.

<https://image.freepik.com/vector-gratis/nina>

Queremos contarte la última salida que Silvana hizo al bello bosque e invitarte a compartir y divertirse ayudando a Silvana en cada situación que vive. Así que empecemos:

Antes de dar respuesta a la situación anterior queremos conversar un poco contigo sobre lo siguiente:

11- Al ver esta situación ¿qué respuesta pondría de inmediato en el lugar del signo de pregunta?

12- ¿Cuándo vio la situación por primera vez, pensó que era difícil o difícil? o ¿aún sigue pensando igual? ¿Por qué?

---

---

13- ¿Alguna vez había visto o solucionado un problema como este? \_\_\_\_\_

14- ¿Qué conocimientos necesita para ayudarle a Silvana a encontrar la respuesta desconocida?

---

---

15- ¿Por cuántas partes puede empezar a solucionar la situación?

---

---

16- Cuéntenos, ¿Cómo va a resolver la situación?

---

---

---

---

17- ¿Conoce otras formas para resolver la situación?

---

---

---

18- ¿Cómo puede demostrar que sus respuestas son correctas?

---

---

---

19- ¿Qué hace cuando se equivoca solucionando una situación?

---

---

---

20- Si le piden que represente la manera de hallar la respuesta, ¿Cómo lo hace?

***¡Desde ya, felicitaciones por el esfuerzo!***

## Entrevista semiestructurada

**Propósito:** Tener un acercamiento con los estudiantes para visualizar mejor los cambios en la comprensión y seguimiento de procesos que generaron las actividades desarrolladas con ellos en cuanto a la resolución de problemas, en cuanto al aprendizaje de estructuras aditivas.

1. Antes de realizar las actividades de la Unidad Didáctica (UD) ¿Conocía alguna secuencia de pasos para la solución de un problema? Sí \_\_\_ No \_\_\_ Si a respuesta es sí, explique o nombre cuáles pasos conocía. Ind. (11 )
2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿considera que es importante saber cómo elaborar un plan para la solución de un problema? Ind. (9)
3. Luego del trabajo con las actividades en la UD, ¿Con qué pasos piensa seguir teniendo en cuenta para resolver problemas? Ind. (7)
4. Antes de las actividades realizadas en la UD, ¿evaluabas tu desempeño en la resolución de un problema? Sí \_\_\_ No \_\_\_ Explique su respuesta. Ind. ( 11)
5. ¿Considera que las actividades desarrolladas en la UD le han servido para mejorar la comprensión de los problemas matemáticos y de lectura en general? Sí \_\_\_ No \_\_\_ Explique su respuesta. Ind. (9 )

## Evidencias fotográficas

