LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS: UN ANÁLISIS A LOS PROBLEMAS ADITIVOS DE ENUNCIADO PRESENTES EN LOS LIBROS DE TEXTOS ESCOLARES DE SANTILLANA Y LIBROS Y LIBROS DE MATEMÁTICAS DE LOS GRADOS CUARTO Y QUINTO

FRANCISCA LÓPEZ RODALLEGA

LEYDI TATIANA MENESES MURILLO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

ESCUELA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CULTURA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

2023

LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS: UN ANÁLISIS A LOS PROBLEMAS ADITIVOS DE ENUNCIADO PRESENTES EN LOS LIBROS DE TEXTOS ESCOLARES DE SANTILLANA Y LIBROS Y LIBROS DE MATEMÁTICAS DE LOS GRADOS CUARTO Y QUINTO

FRANCISCA LÓPEZ RODALLEGA 201857317

LEYDI TATIANA MENESES MURILLO 201857314

Informe final presentado para optar al título de

LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICA

Dirigido por:

FRAN HEYDERMAN ESTUPIÑÁN

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

ESCUELA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CULTURA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

2023

Dedicatoria

Este logro se lo dedico a mis familiares, a mi mamá Bellanira Rodallega primeramente por ser una mujer valiente luchadora y generosa; a cada uno de mis hermanos Rosa, Henry, Diana, Flor, Ceneida, Gabriel y Paola; y especialmente a Ana; Marvin, Carlos, Jhon, Benito, Vanessa, y a mi hermano Félix Angulo que ya no está entre nosotros desde el año pasado, a mi pareja Arley Garces Angulo por el apoyo incondicional desde el día cero, debo darles las gracias a todos ellos, ya que cada consejo, cada palabra y cada una de sus luchas me mantuvo constante y no logré desfallecer, su compromiso conmigo fue muy importante y ellos fueron mi motivación a lo largo de este proceso.

Francisca López Rodallega

A mi reina hermosa, mi motor y apoyo incondicional, mi madre querida Esperanza Murillo, a mi hija Leydi Nikolle Rivas Meneses y motivación para ser el mejor ejemplo de madre, mujer y ahora profesional; a mis padres Álvaro Meneses Estupiñán y Nolberto Riascos Caicedo, a mis hermanos Jhon Anderson Meneses Murillo, Jaime Alfonso y Desireth Meneses Ruiz y a mi pareja Freddy Torres Montaño que fueron de gran apoyo y motivación para continuar, dedico este logro y meta alcanzada, agradecida enormemente por todos sus consejos que permitieron que continuara con este proceso lleno de altibajos, pero de gran felicidad y dicha para cada uno, les amo con todo mi corazón familia.

Leydi Tatiana Meneses Murillo

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos, van primero hacia Dios todo poderoso por habernos dado la vida, la sabiduría, el conocimiento y la salud que nos permitió llegar hasta aquí, logrando alcanzar nuestra formación como licenciadas en educación básica con énfasis en matemáticas.

En segunda instancia, agradecemos a nuestros familiares que, de una u otra manera, cerca o a distancia han aportado su granito de arena para que este momento hoy fuera posible, por su apoyo incondicional y animarnos cuando sentíamos mas no poder.

Agradecemos a cada uno de los profesores que nos fue posible conocer durante este proceso por sus enseñanzas, dedicación y tiempo; en especial a cada uno de los que influyeron en nuestras vidas ya que además de lo mencionado, se preocuparon por nuestro bienestar.

También, a nuestros compañeros de curso por los momentos compartidos, principalmente con quienes llegamos a tener una relación más cordial y fueron de apoyo en aspectos diferentes a lo académico, les agradecemos el cariño y esperamos que la amistad se extienda por mucho más tiempo y se pueda seguir compartiendo en este trayecto llamado vida.

Así mismo, agradecemos profundamente a la universidad por todo lo que esto significa para cada una de nosotras, por habernos abierto sus puertas al recibirnos y habernos permitido culminar nuestra formación, aquí recibimos mucho apoyo cuando fue necesario y no solo en aspectos educativo, sino también, de salud física y mental.

Finalmente, agradecemos a cada una de las personas que voluntaria o involuntariamente contribuyeron para que todo esto fuera posible. A todos y cada uno de ellos mil gracias.

Resumen

La presente propuesta de trabajo se caracterizó por analizar la forma en la que son presentados los problemas de tipo aditivos en los libros de textos La casa del saber y Habilidades siglo XXI de los grados cuarto y quinto de la básica primaria. Para saber qué tipo de libro se debía analizar, se realizó una encuesta a los docentes de matemáticas que estuvieran a cargo de los grados antes mencionaos y que además se desempeñaran en instituciones educativas no oficiales o privadas de la ciudad de Buenaventura-Colombia.

Para llevar a cabo la propuesta se contó con la metodología de Camargo (2021) llamada revisión documental, a la que se le realizó una adaptación que fue importante para la organización de los textos. Con base a esto, se diseñó un instrumento que sirvió para el análisis con el que se logró categorizar cada uno de los problemas que en los libros de texto se hallaron, esto teniendo en cuenta, las estructuras aditivas desde la mirada de Vergnaud (1991) quien las divide en seis categorías, dejándose claro que de estas se toman para el análisis sólo las primeras cuatro.

De esta indagación se obtuvo como alguno de sus resultados que, en los libros de textos, La casa del saber y Habilidades siglo XXI, se presentan situaciones problemas asociados a las estructuras aditivitas propuestas por Vergnaud (1991), desde la categoría uno a la tres, dejando de lado situaciones alusivas a la categoría cuatro, misma, que es importante que los estudiantes puedan desarrollar en situaciones problemas, ya que esta categoría por su estructura y características es aquella que se encuentra en los niveles de dificultad más alto, lo cual les sirve a los estudiantes para potencializar y desarrollar habilidades que le permitan un mejor desempeño al pasar a la básica secundaria.

Palabras claves: Libros de textos, resolución de problemas, estructuras aditivas.

Abstract

This work proposal was characterized by analyzing the way in which additive problems are presented in the textbooks La casa del saber and Habilidades siglo XXI for the fourth and fifth grades of elementary school. In order to know what type of book should be analyzed, a survey was made to mathematics teachers who were in charge of the above-mentioned grades and who also worked in non-official or private educational institutions in the city of Buenaventura-Colombia.

In order to carry out the proposal, the methodology of Camargo (2021) called documentary review was used, to which an adaptation was made, which was important for the organization of the texts. Based on this, an instrument was designed that served for the analysis with which it was possible to categorize each of the problems found in the textbooks, taking into account the additive structures from the viewpoint of Vergnaud (1991) who divides them into six categories, making it clear that of these only the first four are taken for the analysis.

One of the results of this research was that, in the textbooks La casa del saber and Habilidades siglo XXI, problem situations associated to the additive structures proposed by Vergnaud (1991) are presented, from category one to three, leaving aside situations alluding to category four, which is the same, It is important that students can develop in problem situations, since this category, due to its structure and characteristics, is the one that is found in the highest levels of difficulty, which is useful for students to potentiate and develop skills that will allow them to perform better when they move on to basic secondary school.

Key words: Textbooks, problem solving, additive structures.

Tabla de contenido

Dedicatoria 3
Agradecimientos 4
Resumen 5
Introducción 10
Capítulo I: Planteamiento del problema 12
1.1 Descripción del problema 12
1.2 Objetivos 18
1.2.1. General 18
1.2.2. Objetivos específicos 18
1.3 Justificación 19
1.3.3. Antecedentes 27
1.3.3.1. Investigaciones relacionadas con la resolución de problemas de tipo aditivos y el análisis de textos 27
Capítulo II: Marco referencial 32
2.1. Consideraciones y aspectos curriculares acerca del libro texto 32
2.3. Estructuras aditivas en los problemas aritméticos de enunciado según Vergnaud 37
Capítulo III: Metodología 45
3.1. Fase 1: Criterios para la elección de los libros a analizar 47
3.2. Fase 2: Elección de los libros a analizar 49
3.3. Fase 3: Construcción de categorías de análisis para revisar el material 50
3.3.1. Etapa 1: Tipificación de las estructuras aditivas 51
3.3.2. Etapa 2: Porcentaje de las rejillas según tipificación 54
3.4. Fase 4: Revisión de documentos y análisis de datos 54
3.5. Fase 5: Resultados finales 55
Capítulo IV: Resultados y análisis 56
4.1 Descripción de los libros de texto 56
4.1.1 Libro de texto La casa del saber 57
4.1.2 Libro de texto Habilidades siglo XXI 58
4.2 Resultados y análisis de los problemas de tipo aditivos en los libros de textos 59
4.2.1 Estructuras aditivas en los libros de texto 60
4.2.1.1 Estructuras aditivas: Libro La casa del saber 60
4.2.1.1.1 Libro de texto: La casa del saber Tomo I grado cuarto 60
4.2.1.1.2 Libro de texto: La casa del saber Tomo II grado cuarto 72
4.2.1.1.3 Libro de texto: La casa del saber Tomo I grado quinto 82

4.2.1.2 Estructuras aditivas: Libro Habilidades siglo XXI 91
4.2.1.2.1 Libro de texto Habilidades siglo XXI grado cuarto 91
Conclusiones y recomendaciones 107
Referencias bibliográficas 114
Anexos 117

Índice de esquemas

Esquema 1: orden de dificultad para la adición 52
Esquema 2: orden de dificultad para la sustracción 52

Índice de Ilustraciones

ilustración 1: código de esquemas 39
ilustración 2: esquema de la categoría uno: dos medidas se componen para dar lugar a una medida .. 40
ilustración 3: ejemplo: esquema de la categoría uno: dos medidas se componen para dar lugar a una medida 40
ilustración 4: esquema de la categoría dos: una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida 41
ilustración 5: ejemplo: esquema de la categoría dos: una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida 41
ilustración 6: esquema de la categoría tres: una relación une dos medidas 42
ilustración 7: ejemplo: esquema de la categoría tres: una relación une dos medidas 42
ilustración 8: esquema de la categoría cuatro: dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación 43
ilustración 9: ejemplo: esquema de la categoría cuatro: dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación 43
ilustración 10: plan de ejecución de la estrategia 47
ilustración 11: contenido del libro la casa del saber 58
ilustración 12:contenido libro de texto habilidades siglo xxi 59

Índice de Gráficas

Gráfica 1:pruebas saber 2016, grado tercero 22
Gráfica 2:pruebas saber 2016, grado quinto 23
Gráfica 3: pruebas saber 2017, grado terceo 24
Gráfica 4: pruebas saber 2017, grado quinto 25
Gráfica 5: resultado encuesta, pregunta no. 2 48
Gráfica 6: resultado encuesta, pregunta no. 5 48
Gráfica 7: resultado encuesta, pregunta no. 8,9 y 11 49
Gráfica 8:resultados de encuesta, respuesta no. 1 117
Gáfica 9:resultados de encuesta, respuesta no. 2 117
Gráfica 10:resultados de encuesta, respuesta no. 3 118
Gráfica 11: resultados de encuesta, respuesta no. 4 118
Gráfica 12: resultados de encuesta, respuesta no. 5 119
Gráfica 13: resultados de encuesta, respuesta no. 6 119
Gráfica 14: resultados de encuesta, respuesta no. 7 120

Gráfica 15: resultados de encuesta, respuesta no. 8 120
Gráfica 16: resultados de encuesta, respuesta no. 9 121
gráfica 17: resultados de encuesta, respuesta no. 10 121
gráfica 18: resultados de encuesta, respuesta no. 11 122

Índice de Tablas

Tabla 1: porcentajes de matemáticas de las instituciones no oficiales de buenaventura 20
Tabla 2: resultados grado tercero de matemáticas de instituciones privadas de buenaventura 21
Tabla 3: resultados grado quinto de matemáticas instituciones privadas de buenaventura 21
Tabla 4: metodológica 46
Tabla 5: datos de los libros de textos 56
Tabla 6: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 4º 61
Tabla 7: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 4º 65
Tabla 8: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 4º 69
Tabla 9: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo ii grado 4º 72
Tabla 10: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo ii grado 4 76
Tabla 11: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo ii grado 4º 79
Tabla 12: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 5º 82
Tabla 13: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 5º 84
Tabla 14: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 5º 87
Tabla 15: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 4º 92
Tabla 16: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 4º 95
Tabla 17: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 5º 96
Tabla 18: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 4º 100
Tabla 19: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 5º 103
Tabla 20: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 4º 122
Tabla 21: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 4º: 123
Tabla 22: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 4º 123
Tabla 23: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo ii grado 4º 124
Tabla 24: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo ii grado 4º 124
Tabla 25: tipificación de las estructuras aditivas libro la casa del saber tomo i grado 5º 125
Tabla 26: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 4º 125
Tabla 27: tipificación de las estructuras aditivas libro habilidades siglo xxi grado 5º 126

Introducción

Existe la necesidad de que los estudiantes en sus primeros años de vida escolar logren desarrollar la habilidad de resolver problemas, debido a que, esto forma parte importante del currículo en matemáticas y, además, les permite a los estudiantes potencializar su proceso cognitivo.

En el siguiente trabajo se realiza un análisis a los problemas de tipo aditivo presentes en los libros de textos escolares de matemáticas La casa del saber y Habilidades siglo XXI en los grados cuarto y quinto de la básica primaria. Tomando en cuenta la teoría de Vergnaud (1991) en lo relacionado con los problemas aditivos y lo propuesto con el MEN (1998, 2006) en cuanto al pensamiento numérico, la resolución de problemas y las estructuras aditivas.

Para alcanzar el propósito de este trabajo se organizó en cuatro capítulos, los cuales se mencionan a continuación:

El primer capítulo hace referencia a la propuesta del problema, en el que se detallan diferentes dificultades que se encontraron al realizar algunas revisiones a diferentes investigaciones que están relacionadas con el trabajo en cuestión, lo cual dio origen a la pregunta problema en torno a la cual gira la investigación, del mismo modo se plantearon los objetivos, el general y los específicos, los cuales indicaron la finalidad del trabajo y por último, la justificación, en la cual se destacó la relevancia y la necesidad de realizar este trabajo, en esta se tuvieron en cuenta los antecedentes, es decir otras investigaciones que sirven de apoyo a la problemática que se está abordando.

En el capítulo dos se recogen los aspectos que sirvieron como marco teórico, es decir se ubicaron aquellos autores que sirvieron como referentes conceptuales; para lo relacionado con el libro de texto y su análisis, se tiene lo propuesto por Espinosa (2007) y otros; en relación con los aspectos curriculares se tiene en cuenta lo propuesto por el MEN (1998/2006) sobre las estructuras aditivas y la resolución de problemas, así como lo mencionado por Santos (2014) acerca de la

resolución de problemas. Del mismo modo, en relación con los campos conceptuales y las estructuras aditivas se destacan las reflexiones propuestas por Vergnaud (1990/1991). Y, por último, para hacer énfasis en cuanto a las estructuras aditivas se exponen las consideraciones de autores como Bruno (1999) y Bertel y Barboza (2018).

En el capítulo tres, está ubicada la metodología, en este se destacó la estrategia metodológica propuesta por Camargo (2021) la cual hace énfasis en lo que ella propone para realizar una revisión documental; misma que es abordada a partir de cinco fases para describir la forma en la que se realizaron los análisis de los problemas presentes en los libros de texto, además se destacan las dos etapas en las que fue dividida la fase tres. Así mismo, se resaltan las herramientas que se organizaron como estrategia de análisis de los datos obtenidos.

En el capítulo cuatro se describen los resultados a los que se llegaron en la investigación después de haber analizado todos los problemas encontrados referentes a las estructuras aditivas, en este se realiza un contraste entre los objetivos que se propusieron para este trabajo, los referentes teóricos y la metodología. De este se rescata que al revisar los libros de textos, se identifican algunos problemas que a partir de sus diferentes relaciones, se les asocia a los de tipo aditivos; además que en distintas situaciones, la forma como se abordan los problemas de tipo aditivos tiende a imposibilitar un poco su identificación, y categorización; además que a distintos problemas les faltaba un contexto relacionado con la cotidianidad de los estudiantes y muy pocos problemas presentan imágenes contextualizadoras.

Por último, se presentan las conclusiones en las cuales se precisan las ideas desarrolladas a lo largo de la investigación y se organizan todos los aspectos a los que permitió llegar el hecho de revisar los libros de texto, analizar los problemas y aquello que se encontró de las estructuras aditivas.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

En el tratamiento de las matemáticas se destaca el hecho de que estas, desde la antigüedad, han surgido, evolucionado e incluso encontrado nuevas situaciones a partir de las necesidades del hombre a lo largo de la historia. Estas les han servido para contar, medir, localizar entre otras cosas, de acuerdo a cada una de sus actividades. De ahí que, la resolución de problemas en matemáticas ha surgido intrínsecamente de las necesidades del hombre para darle respuesta a las complejidades que surgen de la práctica diaria. Al respecto, Orrantia et all. (2005) mencionan que:

> Las matemáticas juegan un importante papel en el currículum de la escolaridad elemental, al proporcionar instrumentos que permiten describir y analizar numerosas situaciones que ocurren en el mundo real. Esta utilidad práctica de las matemáticas queda reflejada en la resolución de situaciones problemáticas (en el formato de un problema verbal) puesto que permite desarrollar en los estudiantes las habilidades sobre cuándo y cómo aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones de la vida cotidiana. (p.430)

Así pues, la resolución de problemas ha llegado a ser uno de los procesos más importantes al momento de aprender matemáticas, en ella se recogen y organizan las operaciones con los algoritmos, el razonamiento lógico, entre otras habilidades que son necesarias para la apropiación de los conceptos matemáticos. Sin embargo, generalmente a los estudiantes se les instruye en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con base en el cálculo de operaciones, en lugar de darle sentido a los diferentes objetos matemáticos a través de la resolución de problemas y relacionar la importancia que estos problemas tienen con la cotidianidad de los estudiantes. Esta afirmación es respaldada por el MEN (1998) el cual sostiene que:

> Tradicionalmente el trabajo con las operaciones en la escuela se ha limitado a que los niños adquieran destrezas en las rutinas de cálculo con lápiz y papel a través de los algoritmos formales, antes de saber aplicarlas en situaciones y problemas prácticos, muchas veces sin

comprender ni los conceptos que los fundamentan ni el significado de las operaciones. (p. 34)

Del mismo modo, Poggioli (1999) señala que los estudiantes crean la concepción de que la solución de un problema está basado en la evocación directa de fórmulas y cálculos numéricos, sin hacer una comprensión y mucho menos una relación de estos con su cotidianidad. Un ejemplo para ello lo da Ramírez y Castillo (2013) al mencionar que "se refiere a cuando el niño puede mecanizar la técnica de la operación sin haber intuido previamente la justificación de dichos mecanismos". (p. 154)

A partir de lo anterior, se observa que existe un dilema que radica principalmente en el uso excesivo de la habilidad para desarrollar cálculos numéricos, teniendo en cuenta que estos tipos de algoritmos se pueden desarrollar mediante el uso de aplicaciones, calculadoras, entre otras, sin reflexionar sobre la resolución de problemas que va más allá del cálculo y manejo de un algoritmo.

En ese sentido, de acuerdo a las afirmaciones realizadas por el MEN (2006) es importante resaltar que la habilidad de resolver problemas debe empezar a desarrollarse desde los primeros años de escolaridad de los estudiantes, mediante el desarrollo de habilidades básicas que deben ser alcanzadas en el transcurso y culminación de cada conjunto grado, por ejemplo; para el conjunto de grado de primero a tercero de primaria, los estudiantes deben desarrollar las competencias de "resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición y transformación" (p, 80), también es el caso para el conjunto de grados de cuarto y quinto de primaria en el cual los estudiantes deben desarrollar unas competencias necesarias para alcanzar la habilidad de "resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación" (p. 82)

En ese orden de ideas, se centra la atención en los grados cuarto y quinto ya que, este conjunto de grados es un ciclo que merece tener un nivel de exigencia que les permita a los estudiantes poder potenciar los pensamientos en matemáticas, especialmente el pensamiento

numérico. Además, estas ideas hacen alusión a la coherencia vertical y horizontal mencionadas por el MEN (2006), la cual se entiende como:

> La complejidad conceptual y la gradualidad del aprendizaje de las matemáticas […] exigen en los estándares una alta coherencia tanto vertical como horizontal. La primera está dada por la relación de un estándar con los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grados. La segunda está dada por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados. (p. 78,79).

Por lo anterior, se hace pertinente que los estudiantes hayan alcanzado al finalizar cada año escolar las competencias que el mismo requiera, lo cual le permita en el siguiente año escolar lograr comprender e iniciar competencias con un nivel de rigor más alto que el grado anterior. Esto, además, teniendo en cuenta que en el grado quinto de primaria los estudiantes deben realizar las pruebas Saber, mismas que requieren que los estudiantes cuenten con dichas habilidades y destrezas en matemáticas al momento de resolver las situaciones problemas que se les presente en ellas.

De esta manera, es importante resaltar que dentro del proceso de la resolución de problemas se encuentran los problemas asociados a las estructuras aditivas; los cuales pueden presentarse de diferentes maneras, sin embargo, se debe realizar un estudio previo asociado a este tipo de estructura. Por ello, se pone en escena la teoría de los campos conceptuales, que en palabras de Vergnaud (2001) se entiende que:

> Un campo conceptual está constituido, desde un punto de vista práctico, por el conjunto de las situaciones cuyo dominio progresivo requiere la utilización de una variedad de procedimientos, de conceptos y de representaciones simbólicas que están en estrecha conexión; desde un punto de vista teórico, está constituido justamente por el conjunto de

> conceptos y teoremas que contribuyen al dominio de estas situaciones, aunque sea de forma implícita. (p. 193)

No obstante, Vergnaud (2001) también menciona que estas estructuras aditivas están ligadas a los problemas de tipo aditivo, destacando en el argumento previo que no todos estos tipos de problemas se presentan y se resuelven de la misma manera, y que además el dato que se requiera encontrar no siempre está en la misma posición dentro de una situación problema. Por ello, el autor en mención, en 1991 hace una caracterización de los problemas aditivos en seis categorías; para la cual, Bell (1986) como se citó en Bruno (1999) menciona que "resulta necesario que los alumnos comprendan las diferencias entre las diversas estructuras para que mejoren en la resolución de los problemas." (p. 37)

Sin embargo, algunos autores dan cuenta de la existencia de dificultades asociadas a la resolución de problemas ligadas a las estructuras aditivas, de las cuales se destacan las siguientes:

Vergnaud (1991) y Bruno (1999) destacan que la forma como son redactados los problemas, los formatos de presentación, las estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución del problema, el orden de las proposiciones en los enunciados, el dato desconocido o incógnita y el tipo de número, son algunas de las dificultades que se encuentran los estudiantes al momento de resolver un problema.

A partir de las dificultades planteadas por Vergnaud (1991) y Bruno (1999), se trae a colación aquellas que menciona Poggioli (1999) en las cuales en algunas coincide con lo expuesto por los autores antes mencionados, además de añadir otras:

> Dificultad para planificar el proceso de resolución de problemas: representación mental del enunciado del problema, aislamiento de la información relevante, organización de la información, planificación de estrategias de resolución, aplicación de procedimientos adecuados, verificación de la solución, revisión y supervisión de todo el proceso de

> resolución. También, el bajo nivel de análisis o análisis superficial de la situación planteada en el enunciado del problema. (p. 48)

Además, Bertel y Barboza (2018) describen que la limitada comprensión de las operaciones también ocasiona en los estudiantes una dificultad en la resolución de problemas.

Por otro lado, para abordar los conceptos matemáticos (haciendo énfasis en la resolución de problemas) en el proceso de enseñanza y aprendizaje, los docentes se valen de muchos recursos pedagógicos tales como, calculadoras, ábacos, libros de textos, etc. siendo este último instrumento utilizado con mayor frecuencia. De ahí que, para muchos autores, en especial Espinosa (1997) menciona que:

> Es una realidad indiscutible que los textos escolares han sido, desde su existencia, un medio básico en enseñanza, e incluso hoy día a pesar de la proliferación de medios posibles a utilizar continúa primando en las escuelas el uso de los libros de texto como material didáctico. (p. 2)

Por tal razón, se hace necesario no dejar de lado las bondades tanto de contenido como de desarrollo de habilidades que suscitan en sus páginas. Ante los beneficios que se pueden resaltar del libro de texto, se destaca el hecho de que para muchos docentes el libro de texto es un recurso pedagógico intrínseco para su planeación, desarrollo de contenidos y evaluación, como sostiene Partido (2007):

> Los libros de texto en la escuela primaria, entre otras ventajas, contribuyen a la actualización del maestro, al mismo tiempo que le permiten estructurar los contenidos curriculares de la asignatura que imparten al sugerirles enfoques pedagógicos y didácticos para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Ofrecen información sobre el qué enseñar, pero también sobre el cómo hacerlo. De este modo, los libros de texto posibilitan que el maestro actualice sus conocimientos en la disciplina y en la metodología que maneja en sus clases. (p. 3)

Por esta razón, es importante que los docentes reflexionen sobre los criterios que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar los libros de textos que van a utilizar para la planeación, guía y preparación de sus clases, puesto que, esto garantiza que los libros que se usen, cumplan con las diferentes recomendaciones y funcionalidades que el MEN (1998/2006) sugiere para que los estudiantes alcancen y desarrollen un conjunto de competencias y habilidades en el transcurso de cada año escolar. Al respecto el MEN (2006) alude que es necesario que los entes educativos contribuyan al mejoramiento de la calidad educativa a partir de la revisión y vigilancia de los recursos pedagógicos tales como los libros de textos, esta vigilancia debe ser orientada desde la pertinencia y concordancia con la directiva ministerial a través de distintos formatos (impresos o digitales).

Por ello, es importante que se tenga en cuenta que los libros de textos le aportan no solo al profesor como guía para sus clases, sino que ayudan en la fundamentación de los conocimientos. A esta idea se une Partido (2007) cuando menciona que los libros de textos son por excelencia un elemento fundamental que media en los procesos de escritura y construcción de conocimiento.

Con base en las ideas desarrolladas anteriormente ligadas a la resolución de problemas y el aprendizaje de las estructuras aditivas en los libros de textos, se hace necesario realizar el siguiente cuestionamiento:

¿Qué características de tipo curricular presentan los problemas aditivos de enunciado en los libros de textos escolares de Santillana y Libros y Libros de matemáticas de los grados cuarto y quinto cuando se analizan a través de las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud?

1.2 Objetivos

1.2.1. General

Caracterizar desde una perspectiva curricular la forma como son presentados los problemas de enunciados en los libros de textos de Santillana y Libros y Libros de matemáticas a partir de las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud.

1.2.2. Objetivos específicos

- Documentar didáctica y curricularmente la enseñanza de los problemas de tipo aditivo.
- Categorizar los problemas aritméticos de enunciado que se encuentran en los libros de textos escolares según su estructura aditiva.
- Analizar los problemas de enunciados en los libros de textos escolares de matemáticas de los grados cuarto y quinto a partir de las estructuras aditivas de Vergnaud a través de rejillas de análisis.

1.3 Justificación

En este apartado se presentan diferentes posturas que permitieron dar paso a esta investigación, en el cual se podrán denotar primeramente la importancia que tiene la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en segunda instancia se toma en consideración los resultados arrojados por las pruebas Saber en los años 2014, 2015, 2016 y 2017 sobre el área de matemáticas; tercero la importancia y pertinencia del uso de los libros de textos como recurso pedagógico en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; cuarto, cómo se encuentran presentados en los libros de texto los problemas de tipo aditivos; quinto, se resalta la relevancia que el MEN (2006) menciona sobre las habilidades que deben alcanzar los estudiantes al finalizar cada año escolar; y por último, se toman en consideración algunas investigaciones que se han realizado sobre el análisis de textos, las estructuras aditivas y la resolución de problemas.

1.3.1 La resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática frente a los resultados de las pruebas Saber

En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, la resolución de problemas es de gran importancia para la construcción y profundización de los diferentes objetos matemáticos, pues esto, les permite a los estudiantes poder denotar la relación y desarrollo con su cotidianidad. Es decir, en el ejercicio del aprendizaje de las matemáticas, se requiere la apropiación de términos, conceptos, estrategias, modelos, operaciones y sobre todo la habilidad de resolver problemas que permitan darle un sentido a las actividades cotidianas. En ese sentido López (2000) citado en Bertel y Barboza (2018) sostiene que “la solución de problemas potencializa la asimilación de nuevos conocimientos y permite formas peculiares de interrelación con la sociedad y el medio ambiente” (p. 16).

Por otro lado, la resolución de problemas es un proceso que le permite a las diferentes ramas de las matemáticas poder generar en los estudiantes una mejor comprensión de los diversos

objetos matemáticos. Por ello, esta herramienta debería ser un pilar fundamental dentro del currículo matemático; tal como lo menciona el MEN (1998):

> En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos. (p. 52)

Sin embargo, se puede evidenciar mediante la revisión de las pruebas Saber de 2014, 2015, 2016 y 2017 de los grados tercero y quinto, que los estudiantes de las Instituciones Educativas no Oficiales o privadas de Buenaventura en el transcurso de esos años han presentado un bajo rendimiento en el desarrollo de habilidades matemáticas. Por ello, se ponen en evidencia las siguientes tablas de los resultados que han arrojado dichas pruebas.

Tabla 1: Porcentajes de matemáticas de las instituciones no oficiales de Buenaventura

Tabla 11. Porcentaje de los niveles de desempeño insuficiente y mínimo en las pruebas Saber 359. ETC no oficial

Grado	Área	2014	2015	2016	2017
3	Lenguaje	75%	70%	62%	79%
	Matemáticas	74%	67%	61%	80%
5	Lenguaje	82%	83%	75%	81%
	Matemáticas	86%	87%	82%	93%
	Ciencias naturales	88%	N/A	79%	N/A
	Competencias Ciudadanas	N/A	82%	N/A	N/A

Fuente 1 ICFES, mayo 2018

A partir de la tabla anterior se puede denotar que para el grado tercero y quinto de primaria de las instituciones educativas no oficiales de Buenaventura hay un alto nivel de insuficiencia en los años 2014 al 2017. Además, para el año 2017 para ambos grados el índice es más alto con respecto a los años inmediatamente anteriores.

Para una mayor comprensión de las estadísticas y resultados de las pruebas de matemáticas en los grados tercero y quinto de las instituciones educativas no oficiales de Buenaventura se muestran las siguientes tablas:

Tabla 2: Resultados grado tercero de matemáticas de instituciones privadas de Buenaventura

Tabla 13. Resultados para grado Tercero - matemáticas

			2014	2015		2016		2017		Tendencia 2014 - 2017
ETC No Oficial		Promedio	**300**	**324**	▲	**343**	▲	**325**	▼	
	Niveles	Insuficiente	22%	14%	▼	8%	▼	15%	▲	
		Minimo	29%	23%	▼	18%	▼	29%	▲	
		Satisfactorio	24%	26%	▲	25%	▼	22%	▼	
		Avanzado	25%	38%	▲	49%	▲	35%	▼	

Fuente ICFES, mayo de 2018

* Incluye sector oficial y no oficial

▲ Aumento positivo del indicador ▼ Disminución positiva del indicador

▲ Aumento negativo del indicador ▼ Disminución negativa del indicador

► Se mantiene el indicador N/A No Aplica

Fuente 2 ICFES, mayo 2018

Teniendo en cuenta la tabla, en esta se recoge el rendimiento en las pruebas Saber de las instituciones educativas no Oficiales de la ciudad de Buenaventura de los estudiantes del grado tercero en los años del 2014 al 2017; en esta se puede evidenciar como en el año 2017 los resultados en todos los niveles (insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado) fueron negativos en comparación con los tres años antecesores, es decir, se obtuvieron promedios en aumentos negativos y disminuciones negativas de los indicadores.

Tabla 3: Resultados grado quinto de matemáticas instituciones privadas de Buenaventura

Tabla 15. Resultados para grado quinto - matemáticas

			2014	2015		2016		2017		Tendencia 2014 - 2017
ETC No Oficial		Promedio	**275**	**286**	▲	**311**	▲	**293**	▼	
	Niveles	Insuficiente	50%	43%	▼	35%	▼	46%	▲	
		Minimo	27%	30%	▲	26%	▼	27%	▲	
		Satisfactorio	15%	18%	▲	22%	▲	18%	▼	
		Avanzado	8%	9%	▲	17%	▲	9%	▼	

Fuente ICFES, mayo de 2018

* Incluye sector oficial y no oficial

▲ Aumento positivo del indicador ▼ Disminución positiva del indicador

▲ Aumento negativo del indicador ▼ Disminución negativa del indicador

► Se mantiene el indicador N/A No Aplica

Fuente: ICFES, mayo 2018

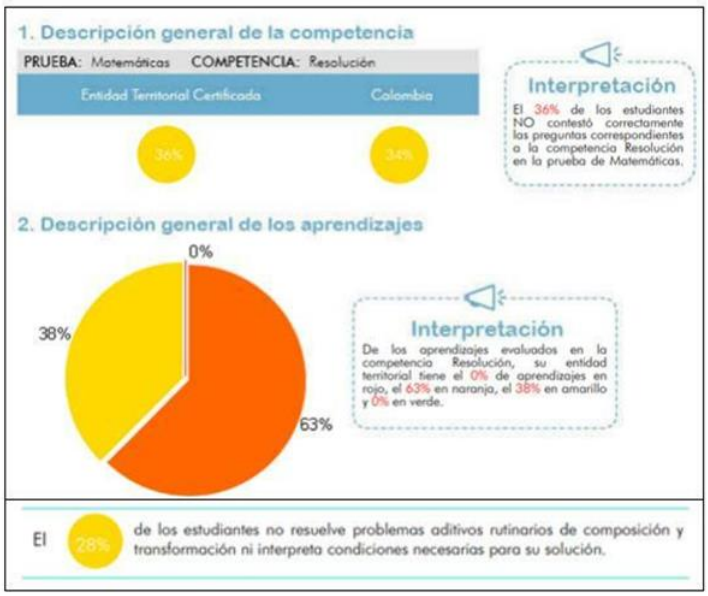
Por otro lado, para el grado quinto de las instituciones educativas no Oficiales de Buenaventura los resultados insuficiente y mínimo que arroja la prueba Saber son mucho más altos que con respecto a los antes mencionados del grado tercero, ya que, en él solo nivel de insuficiente

se tiene la mitad de los estudiantes, y añadiendo a este resultado el del mínimo su porcentaje equivale aproximadamente a tres cuartas partes de los estudiantes. Sumando a esto, la misma situación referida para el grado tercero, pues se evidencia que para el año 2017 los promedios en todos los niveles aumentaron significativamente de una manera negativa en comparación con los tres años anteriores.

La situación antes mencionada, podría generar dificultades en los nuevos conocimientos que los estudiantes deben enfrentar; contando con la coherencia vertical que el MEN (2006) menciona y acuña sobre el rigor de dificultad que tienen los objetos de conocimientos matemáticos en cada año escolar.

Por otra parte, particularizando los resultados de las pruebas Saber con el proceso general de la resolución de problemas se tiene que; en las pruebas Saber (2016) de tercero de primaria de la ciudad de Buenaventura del área de matemáticas, se menciona que el 36% de los estudiantes que fueron evaluados no contestaron correctamente las preguntas que abarcaban la resolución de problemas; y que, el 28% de los estudiantes no resuelven problemas aditivos rutinarios de composición y transformación ni interpreta condiciones necesarias para su solución. **(Ver gráfica No.1)**

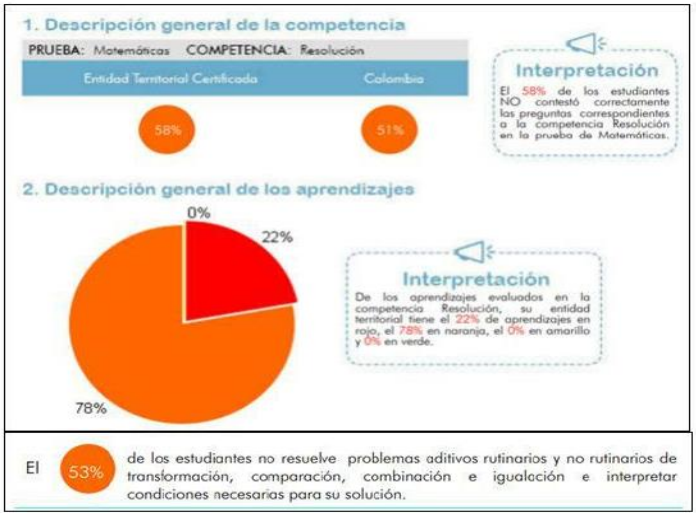
Gráfica 1:Pruebas saber 2016, grado tercero



Fuente: MEN (2016)

Por otro lado, para el grado quinto de las instituciones educativas de Buenaventura las pruebas Saber del área de matemáticas alude que el 58% de los estudiantes no contestaron correctamente las preguntas que abordaban la resolución de problemas; y que el 53% de los estudiantes no resuelven problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación ni interpretan condiciones necesarias para su solución. **(Ver gráfica No.2)**

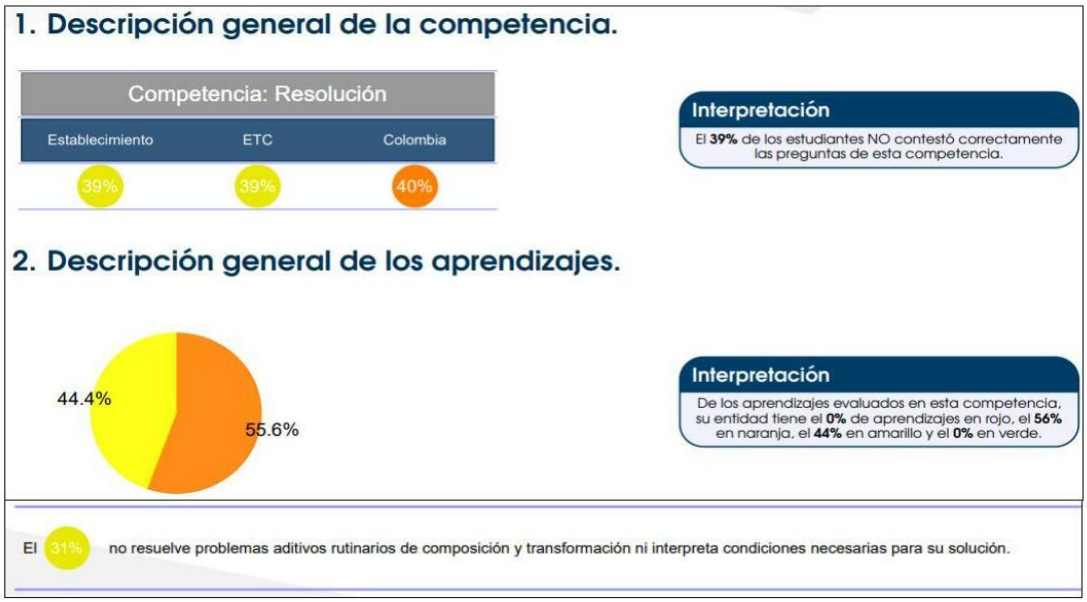
Gráfica 2:Pruebas saber 2016, grado quinto



Fuente: MEN (2016)

Añadiendo a esto en las pruebas Saber (2017) de las instituciones educativas de Buenaventura del área de matemáticas para el grado tercero de primaria se puede denotar que el 39% de los estudiantes no contestaron de manera asertiva las preguntas que involucran la resolución de problemas; e incluso se tiene que el 31% de los estudiantes no resuelve problemas aditivos rutinarios de composición y transformación ni interpreta condiciones necesarias para su solución. **(Ver gráfica No. 3)**.

Gráfica 3: Pruebas saber 2017, grado terceo



Fuente: MEN (2016)

Del mismo modo, las pruebas Saber (2017) para el grado quinto, enseñan que el 46% no contesta correctamente las preguntas concernientes a la resolución de problemas; y que el 68% de los estudiantes no resuelve problemas que requieren reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas; y, que el 54% de los estudiantes no resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación. **(Ver gráfica No. 4).**

Gráfica 4: Pruebas saber 2017, grado quinto



Fuente 3: MEN (2016)

Cabe resaltar, que en los años 2014 y 2015 según los resultados de las pruebas saber de los grados tercero y quinto, también se pueden evidenciar que se presentan unos porcentajes considerables de estudiantes que no alcanzan con satisfacción las pruebas del área de matemáticas.

En resumen, estos resultados demuestran que los estudiantes de las instituciones educativas no oficiales de Buenaventura presentan un nivel bajo en el área de matemáticas y en especial en la resolución de problemas. Lo cual, hace de gran importancia el análisis de cómo los profesores están enseñando a sus estudiantes y cuáles son los recursos pedagógicos que ellos utilizan para el diseño y desarrollo de sus clases.

1.3.2. Los libros de textos en relación con las estructuras aditivas

Promover aprendizajes significativos en la enseñanza por medio de la resolución de problemas ha sido un motivo para desarrollar diversas investigaciones en las que han participado educadores matemáticos y matemáticos.

Partiendo de lo anterior, es de interés los libros de textos ya que estos son una de los recursos pedagógicos más utilizadas por los docentes a la hora de llevar a cabo una clase; sirviendo de apoyo para la enseñanza y aprendizaje de los diferentes objetos de conocimientos matemáticos,

entre los cuales se encuentra la resolución de problemas. De esto, Güemes (s/f) como se citó en Cabrera (2002) "concibe el uso del libro de texto como la garantía para el logro de los objetivos académicos, además de evitar lagunas en el aprendizaje de los alumnos" (p. 4).

En otras palabras, los libros de textos deben garantizar que su contenido permitirá a los estudiantes alcanzar unas concepciones claras sobre los diferentes objetos de conocimientos que se encuentran en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en este caso la resolución de problemas de tipo aditivos.

Por tal motivo, se toman en consideración los problemas de tipo aditivo teniendo en cuenta que estos problemas en su mayoría reflejan situaciones de la vida cotidiana, además de ello, se involucran las operaciones de adiciones, sustracciones y sus diferentes combinaciones, operaciones con las que generalmente trabajan los estudiantes en sus primeros años de escolaridad. En este sentido, es necesario que los estudiantes además de adquirir el dominio de realizar cálculos con adiciones y sustracciones, también sean capaces de dominar la resolución de problemas en los cuales se involucren estas.

De esto se resalta que, en el marco de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, la resolución de problemas es de gran importancia para la comprensión de los diferentes objetos de conocimientos matemáticos y, es indispensable que desde la primaria los estudiantes puedan potencializar diversas habilidades que propone el MEN (2006), garantizando que, al pasar a los siguientes grados escolares, lo realice sin mayor dificultad.

En la resolución de problemas, las estructuras aditivas les permiten a los estudiantes entender la realidad, ya que estos problemas modelan algunas de las situaciones que viven las personas en su cotidianidad, lo cual posibilita relacionarla con las concepciones matemáticas que van adquiriendo.

Al considerar el libro de texto como un recurso pedagógico necesario para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se debe analizar la pertinencia, coherencia y correspondencia de las

temáticas. En consecuencia, es necesario la revisión de los libros de textos que son usados por los profesores para la preparación e implementación de sus prácticas escolares, para que sean un motivo de análisis e investigación que permita caracterizar las complejidades asociadas a su contenido, a los elementos relacionados con las estructuras aditivas que propone el MEN (1998/2006).

1.3.3. Antecedentes

Ante la necesidad de demostrar la relevancia de los libros de textos y la resolución de problemas, es necesario centrar la atención en algunos trabajos próximos a la propuesta de investigación en cuestión, por ello, se indaga sobre el estado del arte de esta problemática. Por un lado, se abordan investigaciones relacionadas con la resolución de problemas de tipo aditivos y el análisis de texto desde las perspectivas de Ordoñez (2014), Silva (2018) y Calderón (2019). Por otro lado, se hace un estudio a partir de la resolución de problemas de tipo aditivos desde la teoría socio epistemológica de García y Ramírez, (2017). Por último, se reporta con respecto al análisis de textos de matemáticas a las tareas con transformaciones isométricas a partir del proceso de la visualización realizada por Manyoma, et al. (2021) a los libros de matemáticas PREST y Proyecto SÉ de la básica primaria utilizados en por las instituciones oficiales o públicas de Buenaventura.

1.3.3.1. Investigaciones relacionadas con la resolución de problemas de tipo aditivos y el análisis de textos

Se plantea la investigación que realiza Ordoñez (2014) en la cual, se presenta una propuesta didáctica alrededor las estructuras aditivas de enunciado verbal (PAEV) en estudiantes de séptimo grado de secundaria de la institución educativa Santo Tomás de la ciudad de Cali en la sede Adán Cordobés Córdoba. En esta propuesta se resalta el hecho de que le permitirá a los estudiantes una mejor comprensión de los problemas de tipo aditivo con los números enteros.

De su marco referencial se rescatan los diferentes enfoques en los cuales tienen lugar las concepciones acerca de las estructuras aditivas; los errores y los obstáculos que se han encontrado a lo largo de la historia en la enseñanza de los números enteros y las estructuras aditivas; y, por último, lo relacionado con el enfoque didáctico que algunos autores le han dado al tema.

La metodología de Ordoñez (2014) está elaborada bajo la investigación mixta cualitativa y cuantitativa basada en la "Metodología Redactar" para la enseñanza y aprendizaje de las estructuras aditivas en los textos escolares de matemáticas.

La metodología antes mencionada abordada por Ordoñez (2014) permitió ver en los estudiantes una mayor afinidad al momento de abordar los problemas aditivos de enunciado, logrando su conceptualización y descripción de estas, a diferencia del trabajo con la metodología tradicional; además, esta metodología logró que se denotaran los errores, obstáculos epistemológicos y didáctico de la enseñanza y aprendizaje de las estructuras aditivas con los números enteros y además, se logró la identificación de las estructuras aditivas que más se trabajan.

Por otro lado, se presenta la investigación de Silva (2018) que está asociada a un estudio sobre el tipo de estructuras aditivas usadas en problemas planteados en los textos de matemáticas de primaria más usados en Colombia. En esta investigación se toma en consideración la revisión que se le realiza a los problemas asociados con las estructuras aditivas presentes en los libros de cinco editoriales del país, para hacerle un análisis didáctico en el que se reflejan los tipos de problemas más frecuentes y potenciar el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes.

Además, el autor propone un marco teórico, con un enfoque pedagógico desde una perspectiva curricular, para realizar un análisis a los procesos de la actividad matemática que tienen lugar en el contexto que rodea al estudiante. Esta metodología está enmarcada en un enfoque mixto relacionado con un análisis didáctico en la que se evidencian algunas variables cualitativas y luego a estas se les asigna una valoración cuantitativa.

De acuerdo con lo mencionado en el trabajo de Silva (2018) se realizan varias conclusiones con respecto a las editoriales y cuáles de los tipos de problemas aditivos según Vergnaud y Nesher se presentan con mayor frecuencia entre editoriales, esto le permitió distinguir cuáles son las estructuras más usadas y cuales, en su efecto se dejan de lado por algunas de las editoriales, además, cierra mencionando que las editoriales se preocupan más por ir a la vanguardia en las ediciones, que por incorporar en los libros categorías en los problemas aditivos más estructuradas.

El trabajo de Silva tiene relación con la idea y perspectiva de este trabajo en el hecho de poder denotar en las editoriales más usadas de Colombia los tipos de estructuras aditivas que son utilizados en las situaciones problemas que en estas se encuentran; tomando a Vergnaud como uno de referentes para su análisis; cabe mencionar que este análisis fue realizado en toda la básica primaría, a diferencia de este trabajo que se particulariza en los grados 4° y 5°.

Del mismo modo, se tiene en consideración la investigación realizada por Calderón (2019) en la cual, por medio del análisis del texto de matemáticas "Todos a aprender" del grado segundo, busca caracterizar los tipos de problemas que abarcan las estructuras aditivas. De esta, se destaca el referente teórico que toman para la perspectiva cognitiva de la investigación, en la que exponen la teoría de los campos conceptuales y los aspectos sobre las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud (1990).

Algunas conclusiones de esta investigación en torno al análisis de los libros de texto y la mirada de Vergnaud, no se toma en cuenta lo que implica o significa las estructuras aditivas, puesto que, en las situaciones problemas en que se encuentran estas, las operaciones de adición y sustracción se abordan como operaciones por separado. Esta investigación guarda similitud con la anterior especialmente en el análisis de los textos y las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud que en él se puedan encontrar; es este caso se realiza con un libro del grado 2º de

primaria, a diferencia de este trabajo en que se harán análisis a libros de los grados 4º y 5º de primaria.

Por otro lado, se trae a consideración la investigación realizada por García y Ramírez (2017), en esta se abarca la resolución de problemas de tipo aditivos teniendo como base la teoría + socio epistemológica; la cual les permite ver los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir del contexto que les rodea, es decir este influye en el desarrollo del estudiante. Dicha investigación se realiza en dos Instituciones Educativas urbanas con los grados sexto.

De esta investigación se logra rescatar primero, que se toma como evidencia del bajo rendimiento de los estudiantes en el área de matemáticas y por ende en la resolución de problemas, las pruebas Saber. Segundo, se tiene en cuenta las habilidades que demanda el MEN (2006) que los estudiantes deben haber alcanzado al finalizar cada año escolar, lo que les permita pasar al siguiente año con un menor grado de dificultad.

En la investigación antes mencionada, se plantean conclusiones tales como, que los estudiantes del grado sexto de dicha institución logran una conceptualización de la estructura aditiva con números naturales, la contextualización de los problemas abordados fue de ayuda para tal alcance, además, la estrategia de trabajo utilizada les permitió realizar, planear y argumentar en la resolución de los problemas matemáticos de tipo aditivos.

De esta investigación y en comparación con la que se aborda en este trabajo se toma el uso que se le da a la resolución de problemas en los cuales se abordan las estructuras aditivas con los números naturales. Sin embargo, estas investigaciones se tornan diferentes ya que, en la realizada por García y Ramírez (2017) no se hace un análisis de dichas estructuras en los libros de texto y se realiza para el grado sexto en una institución educativa.

Por último, se trae a consideración la investigación realizada por Manyoma, et al. (2021) en la cual se realiza un análisis a dos libros de textos (PREST y Proyecto Sé) de básica primaria en el abordaje de las transformaciones isométricas desde de un enfoque semiótico cognitivo a partir del

proceso de visualización. En esta investigación se describe la forma como los libros de textos escolares presentan las diferentes tareas en donde se ven reflejadas las transformaciones isométricas. Para cumplir con el propósito de esta investigación las autoras tienen en consideración autores como Marmolejo y González (2013), MEN (1998/2006), Cárcamo, (2012), entre otros.

Este trabajo se abordó una revisión documental y se destaca el hecho de que los libros de textos escolares son una herramienta que, aunque es bastante antigua, sigue aportando a la enseñanza y aprendizaje de los diferentes objetos de conocimientos matemáticos, y que los mismos deben estar estructurados de una manera que permita alcanzar en los estudiantes el desarrollo de todas las habilidades y destrezas matemáticas.

Para las conclusiones que se brindan en esta investigación, se toma aquella en la que se refiere a que la forma en que los libros de textos presentan sus diferentes actividades infiere y determina mucho lo que los estudiantes logren interpretar de ellas, para este caso, la identificación de transformaciones isométricas que se le apliquen a una figura dentro de una situación problema. De este trabajo se toma la idea de análisis de textos de matemáticas, aunque en este no se abordan las estructuras aditivas, se precisan muchos aspectos sobre la realización de un análisis a los libros de textos utilizados por los profesores.

Capítulo II: Marco referencial

El enfoque teórico que se desarrolló en este trabajo de grado describe las apreciaciones de Espinosa (2007), Richaudeau (1981), entre otros, relacionadas con el libro de texto y el análisis que se le puede desarrollar a este recurso pedagógico. En un segundo momento se tienen en cuenta los aspectos curriculares propuestos por el MEN (1998/2006) sobre las estructuras aditivas y la resolución de problemas, para esta última, también se consideran algunas concepciones que menciona Santos (2014). Como tercer punto se aborda una discusión alrededor de la teoría de los campos conceptuales, en la cual, se hace una reflexión sobre tópicos asociados con las estructuras aditivas que propone Vergnaud (1990/1991); para dar paso a algunas consideraciones en este apartado se traen las consideraciones de otros autores como Bertel y Barboza (2018) y Bruno (1999).

Todas las apreciaciones mencionadas anteriormente, apuntan a poder analizar cómo los libros de textos escolares de las editoriales Santillana y Libros y Libros de los grados cuarto y quinto abordan la perspectiva de los campos conceptuales que propone Vergnaud (1990) particularmente el campo conceptual de las estructuras aditivas, teniendo en cuenta que estas son propuestas por el MEN (2006) para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2.1. Consideraciones y aspectos curriculares acerca del libro texto

El libro de texto según Espinosa (2001) citado en Espinosa y Fernández (2007) establecen que “un material impreso o libro de texto es aquel material editado, destinado a utilizarse específicamente como auxiliar de la enseñanza y promotor del aprendizaje” (p. 5). Es decir, el libro de texto es de gran importancia para la enseñanza y aprendizaje dentro del aula, por lo cual autores como Richaudeau, et al. (1981) citado en Espinosa (1997) sugieren que es necesario que su selección se haga minuciosa y detalladamente en relación con los fines pedagógicos para los cuales está hecho. En otras palabras, un libro de texto escolar es una herramienta que debe cumplir con

unas características específicas para que pueda ser utilizado para la enseñanza y aprendizaje por los profesores en el aula de clases. Por su parte, para Cabrera (2002) menciona que:

> Los libros de texto no son únicamente medios para la enseñanza, sino que en ellos subyace una teoría sobre la educación, un modo de concebir el desarrollo del currículum, un instrumento de codificación de la cultura previamente seleccionada y un modo de entender la relación entre el profesor y sus estudiantes. (p. 3)

Este autor resalta, que los libros de textos además de ser una herramienta para la enseñanza, en éste se recogen todas las estrategias y propuestas curriculares que se hacen con el fin de mejorar la educación; además, se concibe como una forma en la cual interactúan el profesor, el estudiante y el saber. Este mismo autor menciona que, aunque las nuevas tecnologías han venido ocupando un espacio muy importante en el campo académico, el libro de texto sigue siendo usado de manera relevante por los docentes, y este aspecto puede constatarse en las significativas demandas que cada año se llevan a cabo en librerías.

Con base a esto, Partido (2007) menciona que los libros de texto "proponen un camino, un enfoque y una fundamentación teórica que median los procesos de construcción del conocimiento. Permiten el contacto con la escritura, la cual no ha podido ser reemplazada como elemento clave de los procesos educativos" (p. 3).

En otras palabras, los libros de texto son un recurso pedagógico que permiten asentar las raíces de la construcción de un nuevo conocimiento partiendo teóricamente desde lo básico hasta lo más general, además, permite el contacto físico con el material, lo cual genera mayor apropiación de la información.

En los libros de texto se disponen y organizan los aprendizajes que van a ser enseñados a los estudiantes en las aulas de clases, los cuales deben seguir los parámetros que desde el MEN se

sugieren como necesarios. Dentro de estas se encuentran los diferentes procesos generales (razonamiento, modelación, comunicación, formulación comparación y ejercitación de procedimientos, y por último resolución de problemas) y pensamientos (pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento espacial y sistema geométrico, pensamiento métricos y sistemas de medidas, pensamiento variacional y los sistemas algebraicos analíticos y el pensamiento numérico y sistema numérico) que los estudiantes deben desarrollar; sin embargo, para el desarrollo de esta investigación se tienen en consideración el pensamiento numérico y el proceso de resolución de problemas.

Al hablar de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el abordaje del pensamiento numérico es necesario que los estudiantes construyan procesos que les permitan ir desarrollando y alcanzando paulatinamente la comprensión de los diversos conceptos matemáticos, con lo cual se logra hilar los conceptos en los diferentes contextos y sistemas numéricos en cualquier grado escolar. Para esto el MEN (2006) menciona que:

> El pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan. (p. 60)

Dentro los procesos y contextos que se encuentran en el pensamiento numérico la resolución de problemas ha sido un tema recurrente de ser analizado puesto que es de gran relevancia al momento de enseñar y aprender matemáticas, por eso es necesario tener claro qué es un problema y cómo este llega a ser considerado relevante para resolverse. Santos (2014, p. 61) menciona que un problema contiene los siguientes componentes:

- La existencia de un interés; es decir, una persona o un grupo de individuos quiere o necesita encontrar una solución.
- La no existencia de una solución inmediata. Es decir, no hay un procedimiento o regla que garantice la solución completa de la tarea.
- La presencia de diversos caminos o métodos de solución (algebraico, geométrico, numérico). Aquí también se considera la posibilidad de que el problema pueda tener más de una solución.
- La atención por parte de una persona o un grupo de individuos para llevar a cabo un conjunto de acciones tendentes a resolver esa tarea. Es decir, un problema es tal hasta que existe un interés y se emprenden acciones específicas para intentar resolverlo.

Es decir, para que una situación sea un problema debe haber una persona interesada en resolverla, que no sea algo que tenga una solución inmediata, pues dejaría de ser un problema y además deben existir por los menos dos caminos que permitan darle paso a la solución. Dentro de estas situaciones problemas que se encuentran en las matemáticas se tienen las de tipo aditivos o estructuras aditivas.

Con respecto a las estructuras aditivas el MEN (2006) plantea algunos estándares en los cuales, se establecen que estas deben ser enseñadas a los estudiantes a partir de un cierto conjunto de grados, en el caso particular de los grados 4° y 5° se pueden extraer las siguientes situaciones:

➢ Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.

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

Teniendo en cuenta esto, se puede decir que los estudiantes al finalizar este conjunto de grados, deben desarrollar la habilidad y destreza de poder identificar dentro de una situación problema las acciones pertinentes para resolverla; además, deben usar diferentes estrategias que le permitan alcanzar una adecuada solución de aquello que se le plantea. A esto se refiere Santos (2014) cuando menciona que:

> Aun cuando existen varios factores que influyen en el éxito en el estudio de las matemáticas, un factor que se considera importante es la habilidad de los estudiantes para reconocer y usar ciertas estrategias en la resolución de problemas. Esto es, no solamente es importante que el estudiante conozca la existencia de ciertas estrategias, sino que también es importante que desarrolle una serie de habilidades que le permitan identificar en qué situaciones utilizarlas. (p. 57)

Adquirir la habilidad de reconocer qué se tiene dentro de una situación problema y qué se le pide en esta, permite a los estudiantes avanzar con mayor facilidad en los diferentes aspectos que abarca el estudiar matemáticas; al respecto el MEN (2006) menciona que "la situación problema apunta siempre a distintos contenidos y hacia diversas estructuras matemáticas, pero éstos no son evidentes en sí mismos, sino que tienen que ser interpretados activamente por los estudiantes" (p. 72).

Partiendo de lo anterior, es importante que, en la enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos, la resolución de problemas sea una herramienta en la que a partir de los diferentes contextos se logre llevar a los estudiantes a la comprensión de estos, y, además, logren darle un sentido a cada uno a partir de la contextualización que se le realice en cada una de las fases del proceso enseñanza y aprendizaje. Para esto el MEN (1998) menciona que:

> Los alumnos aprenden a usar las matemáticas en la sociedad y a descubrir qué matemáticas son relevantes para su educación y profesión posteriores. Puesto que es importante que

> todos los alumnos aprendan matemáticas como parte de su educación básica, también es importante que sepan por qué las aprenden. A través del contexto desarrollarán una actitud crítica y flexible ante el uso de las matemáticas en problemas que deberán afrontar en la vida real. (p. 25).

2.3. Estructuras aditivas en los problemas aritméticos de enunciado según Vergnaud

De acuerdo con Vergnaud (1990) la teoría de los campos conceptuales "proporciona un marco que permite comprender las filiaciones y las rupturas entre conocimientos, en los niños y los adolescentes, entendiendo por "conocimientos" tanto el saber-hacer como los saberes expresados" (p. 1), es decir, estos campos conceptuales permiten conocer qué puede hacer que los estudiantes logren comprender un concepto, de modo, que sepan cómo usarlo en los diferentes contextos, del mismo modo, saber qué ocasiona las diferentes dificultades en medio de su manejo.

Entre los campos conceptuales mencionados anteriormente, se encuentran los conceptos de las estructuras multiplicativas y aditivas. Las estructuras multiplicativas Según Vergnaud (1990) son entendidas o vistas como aquellas situaciones en las cuales se hace uso de las multiplicaciones, las divisiones y situaciones en las que se tienen en cuenta ambas operaciones; algunas de sus principales clases de problemas son el isomorfismo de medidas y el producto de medidas. Por otro lado, las estructuras aditivas según Vergnaud (1990) son aquellos problemas en los cuales se hace uso de la adición, la sustracción o se combinan ambas operaciones; aquí, es importante resaltar que este trabajo está enfocado en estas estructuras.

Ahora bien, según Vergnaud (1990) un concepto "no puede ser reducido a su definición, al menos si se está interesado en su aprendizaje y enseñanza. A través de las situaciones y de los problemas que se pretenden resolver es como un concepto adquiere sentido para el niño" (p. 1). En otras palabras, en la enseñanza y aprendizaje de los diferentes saberes y objetos matemáticos el

estudiante debe haber comprendido muy bien cada temática que antecede a la siguiente, y una de las formas más eficaces para ello es por medio de la resolución de problemas, esto les permite a los estudiantes lograr afianzar sus concepciones e ideas sobre un objeto de conocimiento matemático. Al respecto Bertel y Barboza (2018) mencionan que:

> Desde la educación matemática, se ha reflexionado y comprendido, que la solución de problemas, juega un importante papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la aritmética, por lo que es necesario promover en los estudiantes, desde los primeros niveles de escolaridad, las estrategias necesarias para que trabajen desde este enfoque. (p. 15).

De igual forma, los problemas de enunciado se definen como aquellos en los que se utiliza el lenguaje verbal o natural para llevar a los estudiantes a la comprensión y resolución de una situación problema. estas son situaciones problemas que se les puede relacionar con la cotidianidad de los estudiantes, ya que en estos problemas se mencionan factores como comprar, vender, perder ganar, gastar entre otras situaciones que les resultan familiares, con lo cual se pretende que ellos puedan modelizar[1] su realidad.

De otro modo, sobre los problemas de enunciado según Bertel y Barboza (2018) sostienen que "un problema de tipo verbal es aquel, en el que se describen con palabras situaciones que plantean relaciones entre las cantidades propuestas y son posibles de resolver mediante una expresión aritmética" (p. 16).

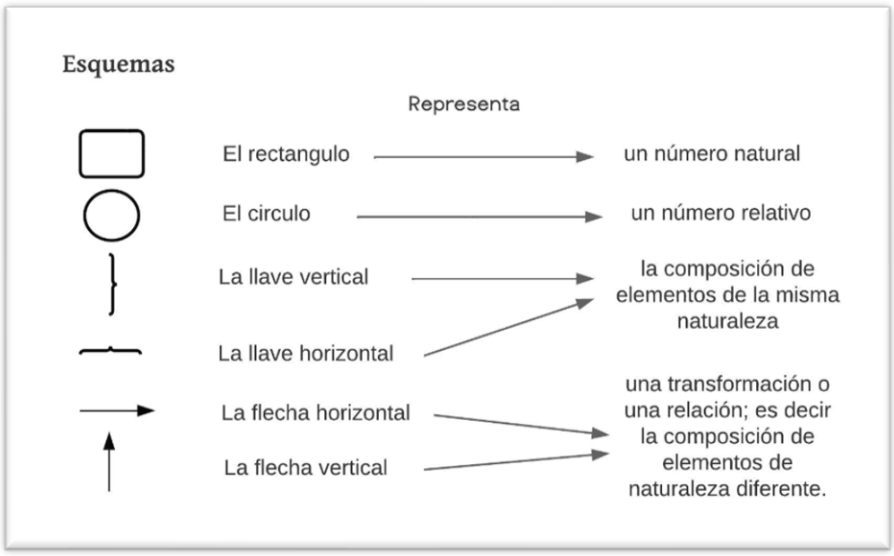
Así, se toma en consideración para los problemas de enunciados de estructuras aditivas la definición de Bruno (1999) en la cual, estas pueden entenderse como aquellas que "modelan las situaciones cotidianas e implican la resolución de problemas aditivos, tanto con números positivos como negativos (también conocidos como problemas aditivos de enunciado verbal, PAEV)" (p. 1)

[1] Según el MEN (2006) la modelación "puede entenderse como la detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente" (p. 53).

las cuales surgen a partir de las historias y problemas aditivos simples, esta se ve como la adición $\boldsymbol{a + b = c}$ lo cual da lugar a problemas en los que se puede tener incógnita uno (**I1**), incógnita dos (**I2**) e incógnita tres (**I3**) respectivamente. Debido a lo anterior, esta autora y Vergnaud (1991) mencionan que, según la ubicación de la incógnita así mismo, serán los niveles de dificultad al momento de resolver un problema; además, resaltan que los problemas con incógnita uno y dos son los de mayor complejidad, a diferencia de los problemas con incógnita tres.

En este trabajo se tuvo en cuenta esta clasificación bajo la mirada que Vergnaud (1991) realizó sobre las estructuras aditivas, las cuales divide en seis categorías, sin embargo, solo se tomaron como eje de partida las cuatro primeras, a las cuales él le realiza mayor profundización, mencionando que las dos últimas categorías pueden acondicionarse de igual manera que las categorías uno y dos. Estas estructuras aditivas según Vergnaud (1991) son representadas a través de esquemas que permiten darle una posición a cada uno de los valores o cantidades que se encuentran en los diferentes problemas; entendiéndose esquema de acuerdo al mismo autor en el año 1990, como "la organización invariante de la conducta para una clase de situaciones dadas" (p. 2). Estos esquemas son formados a través del uso de figuras tal como se enseña en la siguiente ilustración:

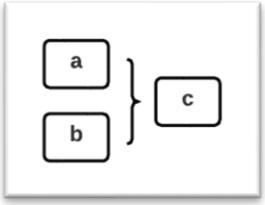
Ilustración 1: Código de esquemas



Fuente: Tomado de Vergnaud (1991)

Como se mencionó anteriormente, las estructuras aditivas fueron analizadas a partir de las primeras cuatro categorías propuestas por Vergnaud (1991); la primera categoría hace referencia a que "dos medidas se componen para dar lugar a una medida" (p. 164) es decir, son aquellas en las que se tiene una cantidad y se le añade otra, proporcionando como resultado la unión o combinación de las cantidades; a esta categoría por su estructura le corresponde el siguiente esquema:

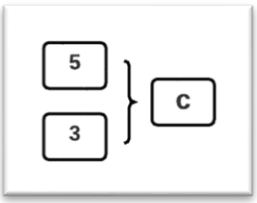
Ilustración 2: Esquema de la Categoría uno: Dos medidas se componen para dar lugar a una medida



Fuente: Vergnaud (1991)

Para lograr comprender lo dicho se presenta el siguiente ejemplo, Nikolle tiene 5 colores rojos y 3 colores verdes. ¿Cuántos colores tiene en total? Es decir, a la primera medida (5) se le adiciona la segunda (3); lo cual es igual a la adición o composición de las dos medidas, dos números naturales, permitiendo obtener como resultado un numero natural. De manera esquemática y acorde con esta categoría uno, el problema quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 3: Ejemplo: Esquema de la Categoría uno: Dos medidas se componen para dar lugar a una medida

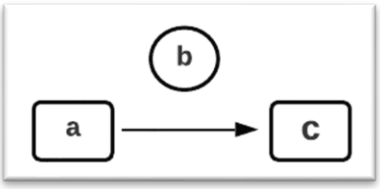


Fuente: Vergnaud (1991)

La segunda categoría hace referencia a que "una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida" (p. 164), es decir, como aquellos problemas aditivos en los que a una

cantidad se le hace un cambio o transformación lo cual modificará alguna de sus cantidades. En esta categoría se tiene el siguiente esquema:

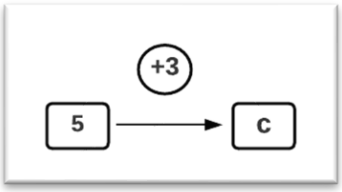
Ilustración 4: Esquema de la Categoría dos: Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida



Fuente: Vergnaud (1991)

Un ejemplo de la categoría antes mencionada es, Vanessa tenía 5 pelotas. Compró 3 pelotas más ¿Cuántas pelotas tiene ahora? Ante esta situación problema para darle una solución se debe realizar una adición, lo cual corresponde a la aplicación de una transformación sobre una medida, en otras palabras, es la adición de un número natural (5) y de un número relativo[2] (+3); esta situación problema se representa esquemáticamente de la siguiente forma:

Ilustración 5: Ejemplo: Esquema de la Categoría dos: Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida

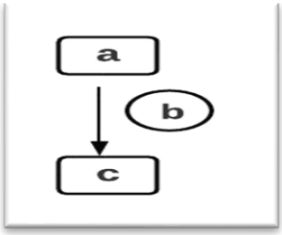


Fuente: Vergnaud (1991)

En la tercera categoría se hace referencia a aquellos problemas en los que "una relación une dos medidas" (p. 164), es decir, son el tipo de problemas en los que se comparan dos cantidades y estas dan como resultado otra cantidad; dando como resultado de la comparación; para esta categoría se tiene el siguiente esquema:

[2] Según Vergnaud (1991) se entiende como número relativo al "conjunto de números dotados de signo […] estos representan adecuadamente las transformaciones aditivas (adiciones y sustracciones) que se pueden efectuar sobre la medida de un conjunto de objetos aislables, añadiendo o quitando elementos a dicho conjunto" (p.163).

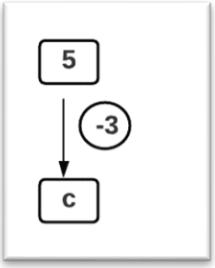
Ilustración 6: Esquema de la Categoría tres: una relación une dos medidas



Fuente: Vergnaud (1991)

A manera de ejemplo de la categoría antes mencionada se presenta el siguiente problema, Alfonso tiene 5 monedas y Anderson tiene 3 monedas menos que Alfonso. ¿Cuántas monedas tiene Anderson? En esta situación se denota la comparación que se realiza en cuanta a las cantidades que tiene una persona con respecto a la otra, y para poder saberlo se debe realizar una sustracción entre las cantidades; para este problema se presenta el siguiente esquema:

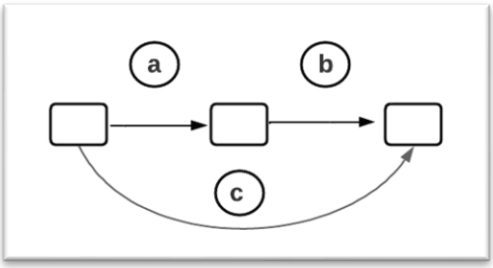
Ilustración 7: Ejemplo: Esquema de la Categoría tres: una relación une dos medidas



Fuente: Vergnaud (1991)

Finalmente, la cuarta categoría es aquella en la que “dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación”, así pues, las cantidades que se dan dentro de la situación problema suceden sobre un determinado tiempo, lo cual influye en cada una de las cantidades proporcionando en ellas la tendencia a dotar de signo positivo o negativo a cada una de estas, es decir, que las cantidades han sufrido una transformación volviéndolas números relativos; estos problemas adquieren el siguiente esquema:

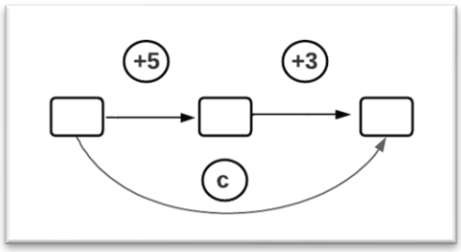
Ilustración 8: Esquema de la Categoría cuatro: Dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación



Fuente: Vergnaud (1991)

Como ejemplo para esta categoría se tiene que, La tía de Nora por su trabajo ganó 5 pesos por la mañana y ganó 3 pesos por la tarde. ¿Cuántos pesos ganó la tía Nora a lo largo del día? En esta situación problema se denota la adición de dos transformaciones, ósea, de dos números relativos positivos (+5) y (+3); situación que se esquematiza de la siguiente manera:

Ilustración 9: Ejemplo: Esquema de la Categoría cuatro: Dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación



Fuente: Vergnaud (1991)

En concordancia con lo anterior, se considera la resolución de problemas como uno de los aspectos relevantes para el desarrollo del pensamiento matemático dentro del cual se encuentran los campos conceptuales como las estructuras aditivas. Por ello, es importante que una herramienta como el libro de texto garantice que, mediante su uso, los estudiantes podrán alcanzar a desarrollar la habilidad de resolver problemas que involucren las estructuras aditivas.

En resumen, en este apartado se presentó una relación de los componentes que hacen parte de esta investigación y los objetivos que se alcanzaron con la misma. Primeramente, se tomó el MEN (1998/2006) los cuales fundamentan gran parte de la investigación; seguido, se tuvo el pensamiento numérico en el cual se aborda la resolución de problemas, tomando como fuerte a

Santos (2007) quien hace una descripción de la resolución de problemas. De este, también se rescatan los conceptos de los libros de textos y las estructuras aditivas; en donde se encuentran los otros dos objetivos de la investigación, los cuáles son analizar y categorizar las estructuras aditivas que en los libros de textos se encuentran; todo esto para finalmente poder caracterizar estas estructuras dentro de los libros de textos.

Capítulo III: Metodología

La metodología que se aborda en esta investigación corresponde a un enfoque de tipo cualitativo, que como menciona Camargo (2021), permite agrupar, clasificar y categorizar la información que se recolecta logrando que se realicen unas deducciones de la misma, sin presentar la información a través de números. Además, Camargo (2021) menciona que "en un diseño cualitativo se prevén reportes investigativos que ejemplifican las afirmaciones que se hacen, con datos que sirven para corroborar los planteamientos" (p. 43).

Con base en lo anterior, esta investigación tiene como estrategia metodológica un planteamiento naturalista, que destaca el hecho de la complejidad educativa de manera holística sin hacer intervenciones sobre la información ya establecida. De acuerdo con Camargo (2021):

> La estrategia metodológica naturalista es aquella que reflexiona sobre los cuestionamientos: ¿qué pasa?, ¿qué pasó?, para describir e interpretar algún fenómeno relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, la evaluación en matemáticas o asuntos relacionados con redes y sistemas de prácticas sociales y culturales que influyen en la educación matemática de niños, jóvenes, adultos y profesores. (p. 48)

Teniendo como referencia la tipología de estrategias y las necesidades de analizar textos de educación matemática, se toma la revisión documental como estrategia metodológica, que de acuerdo con Camargo (2021, p. 56) consiste en la indagación sistemática de material impreso en busca de describir e interpretar, a partir de ciertas consideraciones conceptuales específicas, el contenido y la voz de quienes lo elaboraron.

La finalidad exclusiva de esta estrategia cualitativa consiste en producir clasificaciones o tipificaciones de propuestas, conceptualizaciones y acercamientos que dejan su huella en los materiales impresos revisados. Eventualmente pueden obtenerse conteos de frecuencia de ciertos contenidos y explicaciones de los hallazgos al contrastar los datos de diversas fuentes.

En síntesis, una forma específica de establecer en la revisión documental las necesidades, finalidades, los protagonistas de la investigación, condiciones y demás características, se describe en el siguiente cuadro:

Tabla 4: Metodológica

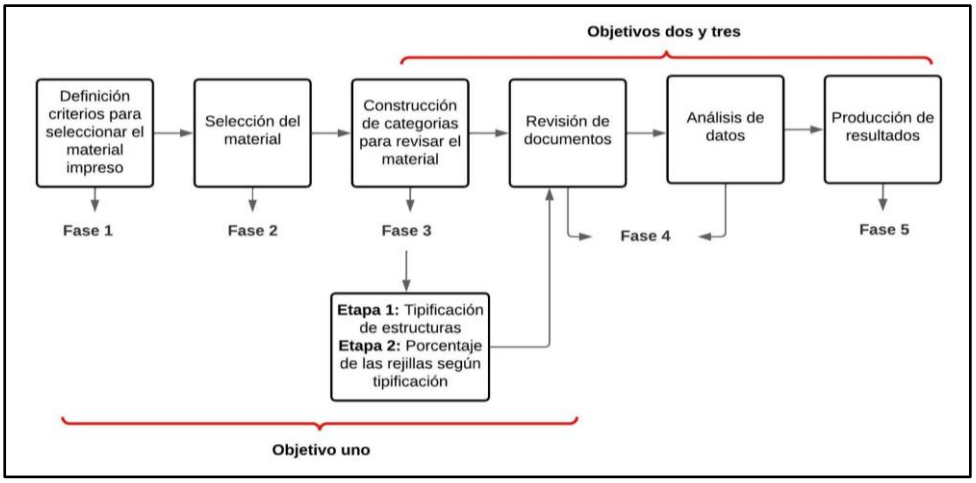
Tipo	Estrategia	Descripción	Participantes	Requisitos	Producto
Naturalista	Revisión documental	Indagación sistemática a material impreso en busca de describir e interpretar la voz de quienes lo elaboraron.	Equipo de investigación. Mariales impresos.	Se construyen criterios sobre cómo seleccionar el material y qué buscar en este.	Clasificaciones o tipificaciones de propuestas, conceptos, acercamientos.

Fuente: Tomado de Camargo (2021) p. 78

Con base en lo anterior, se analizan los libros de texto impresos que algunos docentes utilizan como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en algunas instituciones no oficiales de Buenaventura, teniendo como referencia las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud (1991). De ahí que, a partir de la caracterización que se realiza a los libros de textos escolares por medio de una identificación, determinación y análisis de los problemas de tipo aditivo se corroboran los diferentes planteamientos que realizan los referentes teóricos.

Por otra parte, partiendo del análisis de textos escolares, atendiendo a los planteamientos abordados por Camargo (2021) y dando cumplimento a los objetivos propuestos en esta investigación, se establecen algunas etapas con su respectiva ejecución. En la Ilustración 1 se muestran las fases para el desarrollo de la investigación, posteriormente se describen cada una de las fases de acuerdo a sus necesidades:

Ilustración 10: Plan de ejecución de la estrategia



Fuente: Adaptado de Camargo (2018) p. 56

3.1. Fase 1: Criterios para la elección de los libros a analizar

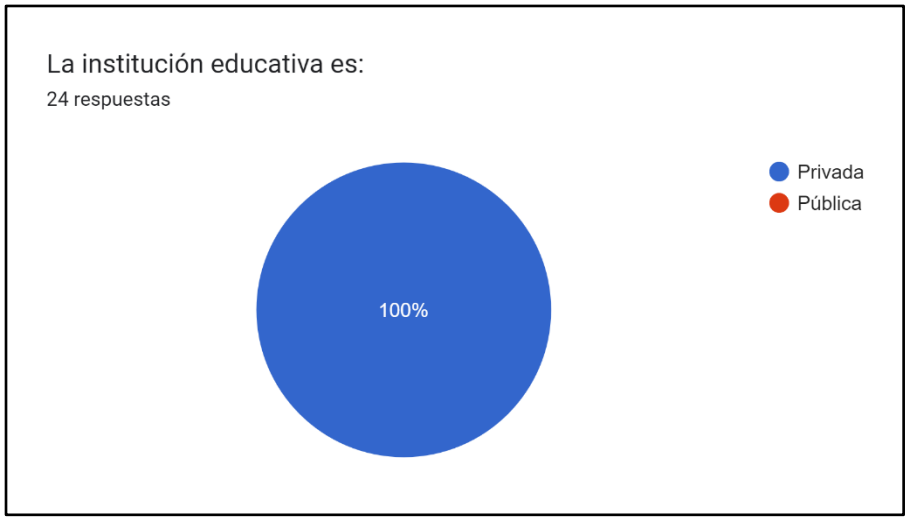
Como primera medida se establecen algunos parámetros para poder escoger el material impreso a trabajar. La elección de los libros de textos escolares se realiza en función de las siguientes características:

- Libros de matemáticas de los grados cuarto y quinto de primaria.
- La editorial del libro.
- Necesidades de los libros.
- Libros de textos utilizados para facilitar la formulación, el tratamiento y la resolución de problemas.
- Se identifican los elementos propuestos por el MEN (1998/2006)

Para ello, se realizó una revisión en las bases de datos de Buenaventura de las instituciones no oficiales de la ciudad y se tomó una muestra de las que se encuentran dentro del casco urbano para poder realizar la encuesta **(ver anexo 117)**, la cual fue de gran aporte y ayuda para alcanzar los objetivos de esta investigación. De esto, se obtiene que el 100% de los encuestados enseñan en instituciones no oficiales, que el 30.6% y 44.4% enseñan en los grados 4º y 5º de primaria

respectivamente; que el 100% de los profesores encuestados que enseñan matemáticas en primaria utilizan o se apoyan con libros de textos.

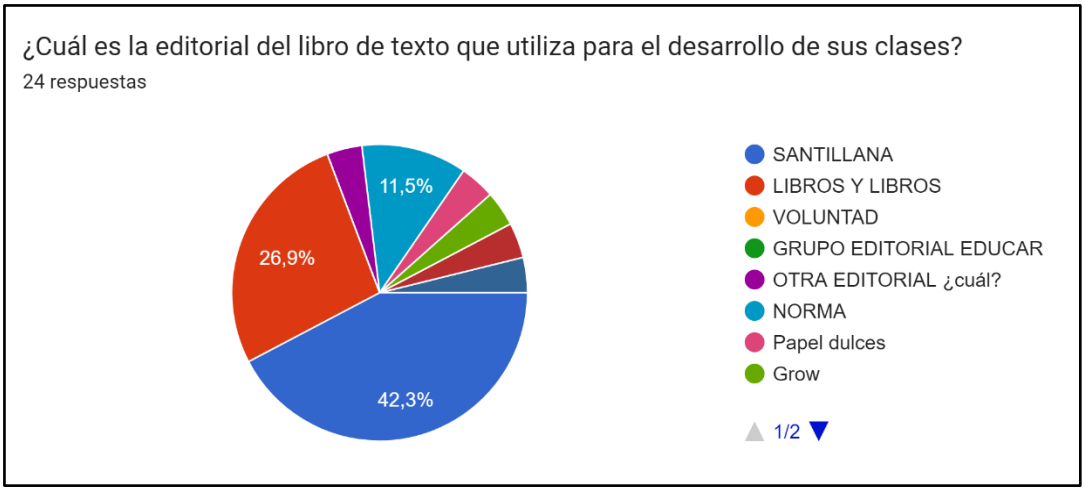
Gráfica 5: Resultado encuesta, pregunta No. 2



Fuente: Elaboración propia

Además, se obtiene que el 42.3% de los encuestados utilizan los libros de texto de la editorial Santillana, el 26.9% Libros y Libros, el 11.5% Norma y el 19.3% utilizan libros de otras editoriales; de estas editoriales los libros que son referidos por los profesores en la encuesta son La casa del saber, Habilidades siglo XXI y Ser competente en matemáticas, respectivamente.

Gráfica 6: Resultado encuesta, pregunta No. 5

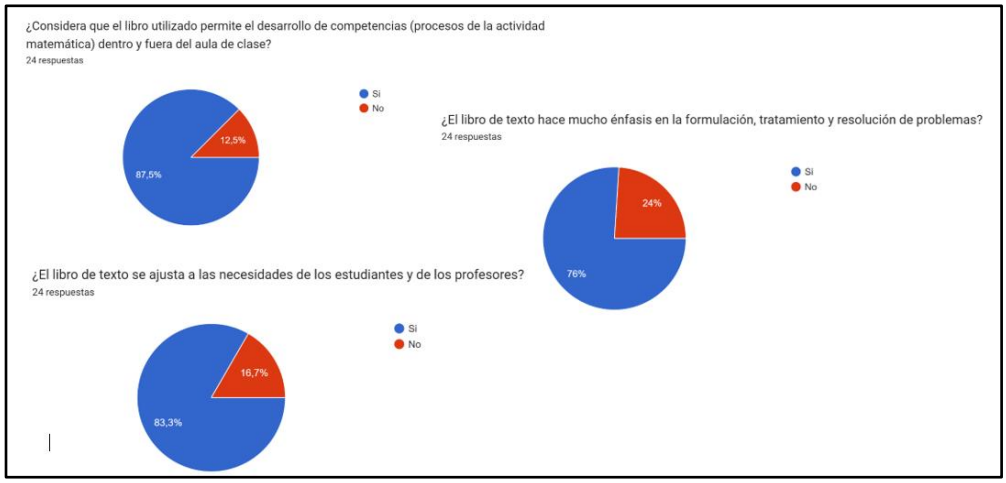


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el 87.5% de los encuestados considera que el libro de texto permite que los estudiantes desarrollen las competencias que el MEN (1998/2006) mencionan, y que esto les

permite ir más allá y usarlas dentro y fuera del aula de clases. El 83.3% estima que los libros de texto que utiliza para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ajustan a las necesidades de los estudiantes y de ellos mismos. Por último, un 76% de los encuestados concluyen que los libros de texto utilizados por ellos hacen un gran énfasis en la formulación, tratamiento y resolución de problemas.

Gráfica 7: Resultado encuesta, pregunta No. 8,9 y 11



Fuente: Elaboración propia

3.2. Fase 2: Elección de los libros a analizar

En consecuencia, con la información anterior, en esta fase, se seleccionan los libros de textos que son utilizados por los profesores con mayor recurrencia en las aulas de clase de los grados 4° y 5° de las instituciones educativas no oficiales de Buenaventura. De ello se toman la editorial Santillana y Libros y libros, La casa del saber y Habilidades siglo XXI, respectivamente, las cuales tuvieron la primera y tercera mayor frecuencia de uso puesto que, la segunda editorial Norma, libro Ser competente en matemáticas; no fue de fácil acceso y contribución por parte de los profesores que hacían uso del mismo.

Es importante resaltar que, para la selección de estos libros, se realizó una revisión completa de ellos, lo cual permitió detallar que el libro La casa del saber de la editorial Santillana está dividido en dos tomos para cada grado escolar y que cada tomo se divide en unidades (ocho

unidades para el grado cuarto, divididas en cuatro unidades para cada tomo; y siete para el grado quinto divididas en cuatro y tres unidades para cada tomo), las cuales a su vez se componen por módulos organizados por objetivos de aprendizaje. A diferencia del libro Habilidades siglo XXI de la editorial Libros y Libros, este se encuentra dividido por proyectos y estos por componentes (los cinco pensamientos matemáticos propuestos por el MEN (1998/2006)). Por último, se tiene en cuenta que en estos libros de textos se abordan situaciones problemas tipo aditivos; los que se hallan en los diferentes temas que componen los libros de texto.

3.3. Fase 3: Construcción de categorías de análisis para revisar el material

En el marco de obtener categorías de análisis se tiene como primera medida el criterio de investigación de las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud (1991) las cuales divide en cuatro categorías. Además, se considera como objeto de análisis los problemas de enunciados a partir del lenguaje que se utiliza para enunciarlos. Dentro de esta categoría, se opta por describir con claridad la forma como se enuncian cada una de las proposiciones y la conexión entre ellas, los objetos utilizados en los problemas y la estrecha relación de las imágenes con respecto al enunciado del problema; también, se denotan las magnitudes que se tienen en consideración en los diferentes problemas presentados en los libros de textos escolares de los grados 4º y 5º, los conjuntos numéricos y la claridad de las operaciones. Por último, se evidencian en los libros de texto la introducción de las situaciones problemas de tipo aditivas en juego con los diferentes pensamientos matemáticos que el MEN (1998/2006) hace énfasis y relevancia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Para esta fase del trabajo se tiene en consideración la construcción de rejillas que permiten alcanzar los objetivos propuestos, las cuales son de gran importancia para el análisis de los datos encontrados en cada libro de texto.

Como se mencionó anteriormente, para alcanzar los objetivos esta fase se divide en dos etapas: tipificación de las estructuras aditivas y porcentajes de las rejillas según tipificación.

3.3.1. Etapa 1: Tipificación de las estructuras aditivas

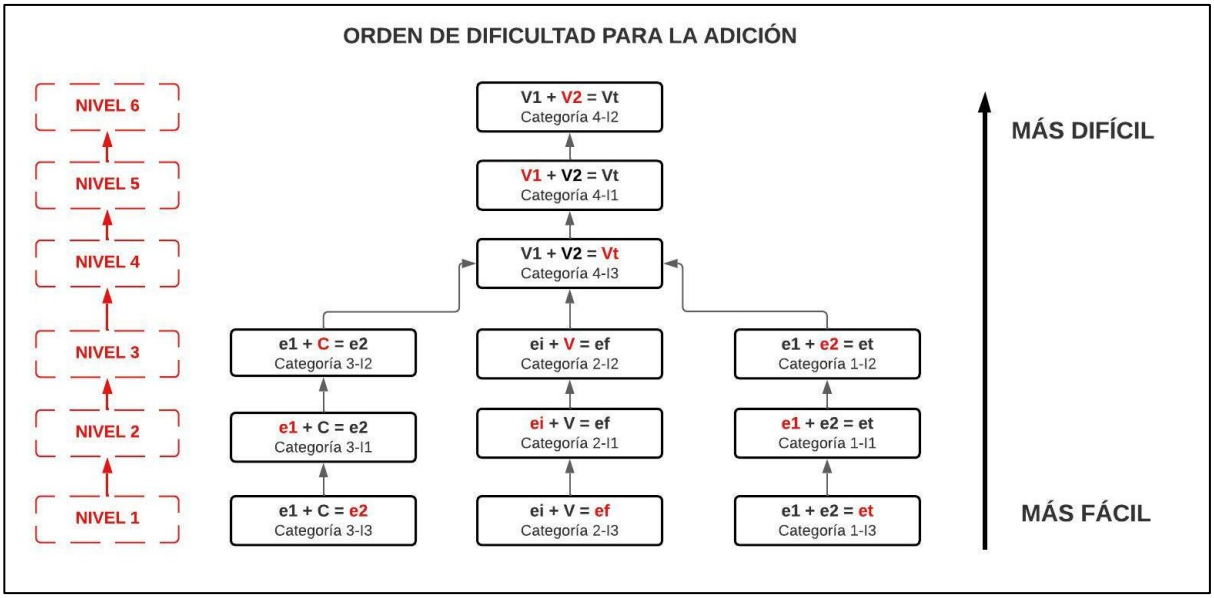
En esta etapa la rejilla denominada "tipificación de las estructuras aditivas" permitió analizar y separar cada una de las situaciones problemas de tipo aditivo encontradas en los libros de texto según las cuatro categorías propuestas por Vergnaud (1991); en esta se encuentra detallada la ubicación del problema dentro del libro, la situación problema y según su resolución qué tipo de incógnita es y en qué nivel de dificultad se encuentra de acuerdo a la adaptación realizada a lo propuesto por Bruno (1999) del orden de dificultad para las operaciones de adición y sustracción **(ver esquema No.1 y 2).**

Detalladamente, en estos esquemas se han asociado las cuatro categorías propuestas por Vergnaud (1991), en las cuales, tal como se mencionó en el párrafo anterior y en el marco referencial, de acuerdo a la ubicación de la incógnita uno **(I1)**, incógnita dos **(I2)** o incógnita tres **(I3)** (señalada en la cada recuadro y categoría con color rojo) cada categoría se asocia a un nivel de dificultad, en donde las situaciones problemas para el caso de las adiciones se tornan del nivel uno **(N1)** al nivel seis **(N6)** y, para el caso de las sustracciones del nivel uno **(N1)** al nivel ocho **(N8)**, es decir, de una situación más fácil y comprensible al momento de su resolución; conforme a su estructura aumenta su nivel de rigor.

Cada categoría asume una estructura diferente; de este modo, para la categoría uno **(C1)** se tiene que la situación problema contiene un estado uno **(e1)** más un estado dos **(e2)** siendo igual a un estado total **(et)**, es decir, **e1 + e2 = et.** Así, para la categoría dos **(C2)** se consta de un estado inicial **(ei)** más una variación **(v)** igual a un estado final **(ef)**, lo cual es, **ei + v = ef**. Ahora, para la categoría tres **(C3)** se tiene un estado uno **(e1)** más un cambio **(c)** igual a un estado dos **(e2)**, esto es, **ei + c = e2**. Por último, para la categoría cuatro **(C4)** se tiene una variación uno **(v1)** más una

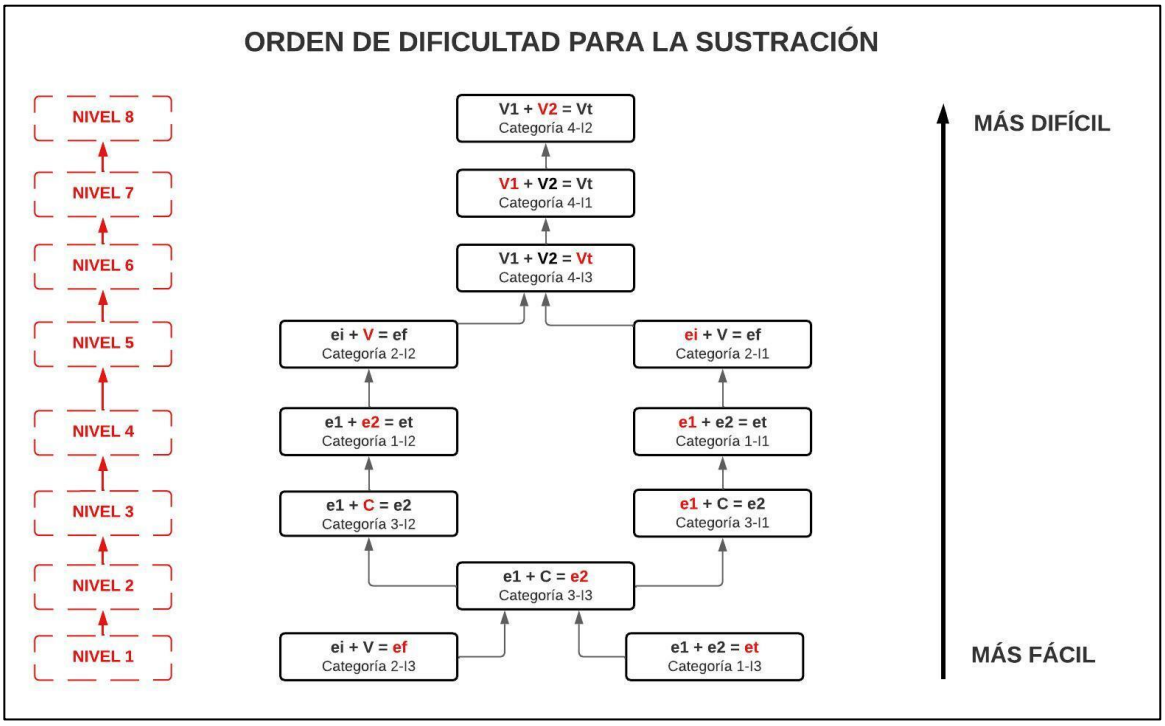
variación dos **(v2)** igual a variación total **(vt)**, lo cual es, **v1 + v2 = vt**; es importante resaltar que estas estructuras son iguales para las cuatro categorías tanto para la operación de la adición como para la sustracción.

Esquema 1: Orden de dificultad para la adición



Fuente: Adaptación de Bruno (1999)

Esquema 2: Orden de dificultad para la sustracción



Fuente 4: Adaptación de Bruno (1999)

Por otro lado, es importante agregar que esta herramienta permitió denotar y rescatar la información puntual de las situaciones problemas que son de tipo aditivo en los libros de texto, dando pie a la categorización y posterior análisis de los mismos, además de dar paso a la segunda etapa de la fase. A continuación, se muestra la rejilla anteriormente mencionada.

Rejilla 1: Tipificación de las estructuras aditivas

Tabla: Tipificación de las estructuras aditivas

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA / NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

En relación con la parte denominada “ubicación” dentro de la rejilla ilustrada hace un momento, se resalta que esta parte corresponde a la manera en que fueron nombrados cada uno de los problemas con respecto al lugar que se encuentran en los libros de texto los datos que fueron analizados. Para lo cual, primeramente, se tiene el nombre del libro de texto **CSI:** La casa del saber, tomo 1 y **CSII:** La casa del saber, tomo 2. **HS:** Habilidades siglo XXI. Seguido se tiene el grado del libro de texto 4: cuarto y 5: quinto, luego un guion y, por último, se denota la página en la que se encuentran los problemas en el libro de texto; un ejemplo de la anterior es, **CSI4-P18** y **HS5-P120.**

Con respecto a, la sección denominada “situación problema”, esta hace referencia al problema encontrado en los libros de textos, que se transcribe y se pone en este espacio de la rejilla. En el tercer espacio de la rejilla denominado “estructuras aditivas” el cual se subdivide en cuatro partes, las cuales son las categorías que según Vergnaud se encuentran en los problemas de tipo aditivos; en este punto se marca para cada situación con una X en la categoría a la que pertenece

según su enunciado. Por último, en el espacio denominado "Incógnita/nivel" se identifica a qué incógnita pertenece cada problema después de su resolución si a la incógnita uno **(I1)**, incógnita dos **(I2)** o incógnita tres **(I3)**, con lo cual se determinó su nivel de dificultad **N1**…**N6**, en el caso de la adición y **N1**…**N8**, para la sustracción.

3.3.2. Etapa 2: Porcentaje de las rejillas según tipificación

En este punto y a partir de la información recolectada en la etapa anterior se construye una rejilla denominada "porcentaje de las rejillas según tipificación"; la cual permite detallar y comparar, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de cada libro de texto, qué porcentaje de cada una de las categorías de estructuras aditivas son las más utilizadas en cada una de las editoriales y su respectivo libro de texto de los grados cuarto y quinto de primaria.

Es importante destacar que, esto permitió poder identificar si en estos libros de textos se tienen en consideración las habilidades que debe desarrollar cada estudiante en la enseñanza y aprendizaje de este objeto de conocimiento matemático.

A continuación, se señala la rejilla antes mencionada:

Rejilla 2: Porcentaje de las rejillas según tipificación

ESTRUCTURAS ADITVAS		LIBRO LA CASA DEL SABER TOMO I GRADO 4°	PORCENTAJE	LIBRO LA CASA DEL SABER TOMO II GRADO 4°	PORCENTAJE	LIBRO HABILIDADES SIGLO XXI GRADO 4°	PORCENTAJE
Según Vergnaud	Categoría 1						
	Categoría 2						
	Categoría 3						
	Categoría 4						

Fuente: Elaboración propia

3.4. Fase 4: Revisión de documentos y análisis de datos

En esta fase del trabajo y a partir de las herramientas o rejillas antes mencionadas, se seleccionaron los diferentes tipos de problemas que se encuentran en los libros de texto escolares de los grados 4º y 5º, tomando exclusivamente los problemas de enunciados que dan cuenta de las

estructuras aditivas, luego, se selecciona el tipo de categoría según Vergnaud (1991) al que pertenece cada uno.

3.5. Fase 5: Resultados finales

Como parte final de este trabajo, en esta fase se pone en consideración los resultados encontrados en las fases anteriores, las cuales permitieron analizar a detalle cada uno de los libros de textos escolares que fueron seleccionados. Esto permitió, dar paso a cada uno de los objetivos propuestos dentro del trabajo; y del mismo modo, poder dar respuesta a la pregunta problema que se había planteado al inicio de este trabajo.

En otras palabras, esta fase se organizó a partir de la selección realizada por medio de la encuesta en algunas de las instituciones educativas no oficiales o privadas de la ciudad de Buenaventura sobre los libros de textos, que son herramientas de apoyo en el trabajo de los profesores en el desarrollo en sus clases dentro del aula, y así, se pudo analizar y categorizar cada uno de estos con respecto a los problemas de tipo aditivos bajo la mirada y categorías que propone Vergnaud (1991).

Por último, es importante mencionar que en esta parte del trabajo también se pudo evidenciar la pertinencia en los libros de texto para tomar en consideración las recomendaciones o posturas que realiza el MEN (1998/2006), de tal forma que los estudiantes alcancen y desarrollen ciertas habilidades y destrezas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para cada grado escolar, las cuales, les permitan desenvolverse de una mejor manera en la resolución de problemas que se tornan en su vida cotidiana.

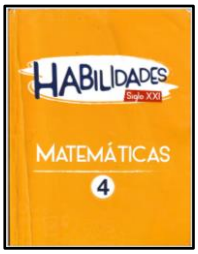
Capítulo IV: Resultados y análisis

En este capítulo se encuentra de manera detallada cada uno de los aspectos que fueron necesarios desarrollar para poder alcanzar los objetivos de este trabajo, para ello, en primer lugar, se explicitan los aspectos que contienen cada uno de los libros de textos escolares seleccionados (título, editorial, grado escolar, organización y estructura del contenido). Además de ello, se estudian y analizan a través de las rejillas los problemas que se encuentran en los libros de textos para luego asociarlos con las teorías que se describen en el marco teórico. Por último, se exponen los resultados a los cuales se llegó después de haber revisado, estudiado y analizado los problemas de los libros de textos.

4.1 Descripción de los libros de texto

A continuación, se presentan algunos aspectos generales que contienen cada uno de los libros de texto seleccionados para su respectivo análisis:

Tabla 5: Datos de los libros de textos

Datos generales asociados a los libros de textos					
Título	**Editorial**	**Año**	**Portada**	**Organización del contenido**	**Grado de escolaridad al que se dirige**
La casa del saber	Santillana	2013		Unidades	Básica primaria (4º y 5º)
Habilidades siglo XXI	Libros y Libros	2017		Proyectos	

Fuente 5:Tomado de Cuero et all (2021)

4.1.1 Libro de texto La casa del saber

El libro de texto La casa del saber es de la editorial Santillana, este tiene en su portada el área y el grado al que está dirigido, en este caso en particular, al área de matemáticas para los grados cuarto y quinto de primaria, así como la editorial a la que pertenece. Además, este libro tiene una subportada la cual contiene los datos antes mencionados, así como la información de los autores, asesores didácticos, pedagógicos, etc. Otro dato es el hecho que trae una ilustración que permite establecer de manera general, el tratamiento y resolución de problemas matemáticos.

En la siguiente página se continúa ahondando alrededor de la resolución de problemas, de su comprensión, selección de datos, el uso de estrategias, comprobación y respuesta que se le debe dar al mismo, lo cual hacen por medio de ejemplos.

Después, se realiza una presentación detallada de todo lo que contiene el libro, luego dan una descripción de cómo está organizada la información del texto por medio de imágenes y en prosa de cada parte que lo compone.

Más adelante, se encuentra el índice del libro texto, es decir todos aquellos temas que se abordarán en él; este está dividido por unidades, los cuales a su vez se dividen en cuatro módulos. Posteriormente del índice del libro, se tiene un espacio denominado “desarrollo de la autonomía” en el que se pueden tomar apuntes de las fechas importantes.

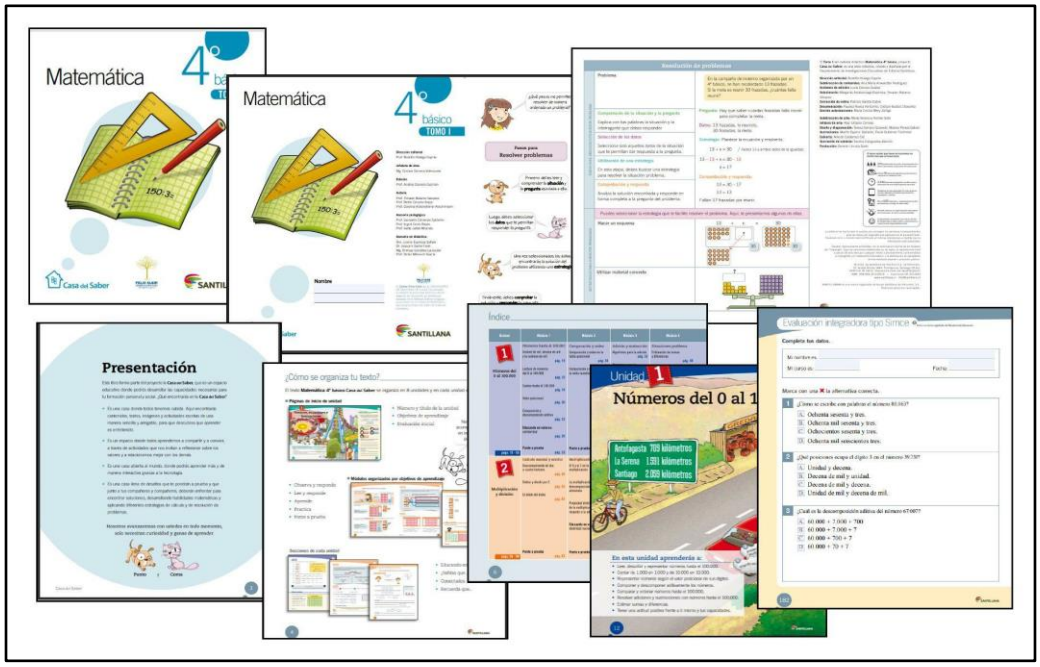
Acto seguido, se despliegan cada unidad con sus respectivos módulos y objetos de conocimiento matemáticos y para cada uno de estos se tienen ejemplos, ejercicios y explicaciones teórico-prácticas que le permiten una mejor comprensión de los temas, además, en algunos de los ejercicios se encuentran hipervínculos que llevan a videos de apoyo y al finalizar cada objeto matemático se tiene una prueba para evaluar lo visto.

Por otro lado, es importante destacar que dentro del desarrollo de los temas también se tiene un espacio llamado competencias para la vida, en el cual se desarrollan situaciones del entorno con el objeto matemático a trabajar.

Ya para finalizar, el libro de texto brinda una evaluación integrada, es decir, con todos los temas que se desarrollaron en él. Por último, proporciona una preparación de las pruebas para cada una de las unidades desarrolladas.

A Continuación, se presenta una ilustración sobre el contenido mencionado anteriormente del libro de texto La casa del saber:

Ilustración 11: Contenido del Libro la casa del saber



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Libro de texto Habilidades siglo XXI

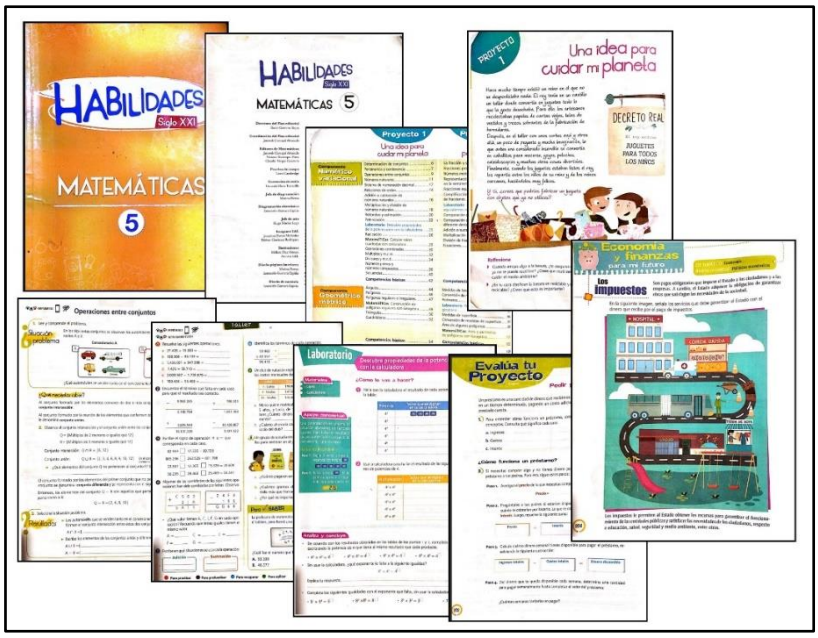
El libro de texto Habilidades siglo XXI de la editorial Libros y Libros contiene en su portada el título del mismo, área y grado al cual pertenece (matemáticas, para los grados cuarto y quinto) para este caso, en la subportada se le añaden los datos anteriores e información de editores, jefes de arte, imágenes, ilustraciones, etc.

En la siguiente página se encuentra el índice, el cual está dividido por proyecto, con un total de cuatro, en cada uno de estos se seccionan los diferentes objetos de conocimientos matemáticos por componentes que abarcan el pensamiento numérico, variacional, geométrico y aleatorio.

Seguido del índice se inicia con cada uno de los proyectos y sus temáticas; se detalla que después de cada temática abordada se presenta un taller del tema inmediatamente anterior. Por otro lado, después de la mitad de los temas que contiene cada componente se realiza un laboratorio del tema finalizado.

Al haber concluido cada proyecto se tiene un espacio denominado "evalúa tu proyecto" con actividades y situaciones problemas que incluyen temáticas de la vida cotidiana; del mismo modo, se tiene al finalizar el libro de texto actividades similares, con situaciones propias de la cotidianidad. A continuación, se ilustra lo antes mencionado del libro Habilidades siglo XXI:

Ilustración 12:Contenido libro de texto Habilidades siglo XXI



Fuente: Elaboración propia

4.2 Resultados y análisis de los problemas de tipo aditivos en los libros de textos

En esta sección del trabajo se denotan los problemas de tipo aditivos que se encuentran en los libros de textos La casa del saber y Habilidades siglo XXI de los grados cuarto y quinto de primaria, dando paso a su análisis y posteriormente la categorización que según Vergnaud (1991) se encuentran en las estructuras aditivas.

De este modo, se procede mostrando los problemas encontrados en cada uno de los libros de texto escolares que fueron elegidos para su previo análisis. Para ello, se detallan cada una de las estructuras aditivas (categoría 1, categoría 2, categoría 3 y categoría 4) con los problemas que responden a las necesidades y características que las hacen diferentes una de la otra. De este modo, se tiene en cuenta el enunciado del problema, las proposiciones, el tipo de número, etc. Así, como la incógnita que se ve reflejada en cada problema, las cuales a su vez le proporcionan un grado de rigor al mismo, es decir, un nivel (dependiendo si es una adición o una sustracción) de dificultad.

4.2.1 Estructuras aditivas en los libros de texto

En este apartado, a partir de la revisión y selección de los problemas de tipo aditivos de los libros de textos La casa del saber de los grados cuarto y quinto de primaria, se focalizan y traen a discusión aquellos que por su estructura son considerados y clasificados en cada una de las categorías dentro de las estructuras aditivas propuestas por Vergnaud (1991); para lo cual, primeramente se presentan algunos de los problemas en la rejilla de tipificación de las estructuras, posteriormente se realizan las descripciones de estos, y por último, se realiza el análisis que permite evidenciar las características que hace de ellos un problema de la categoría uno, categoría dos, categoría tres o categoría cuatro.

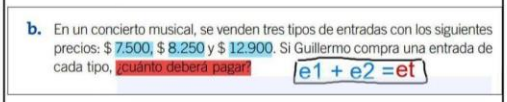
4.2.1.1 Estructuras aditivas: Libro La casa del saber

A continuación, se presentan algunos de los problemas que se encuentran en el libro de texto La casa del saber tomo I y tomo II de los grados cuarto y quinto de primaria:

4.2.1.1.1 Libro de texto: La casa del saber Tomo I grado cuarto

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría uno (C1)

Tabla 6: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo I grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI4-P32		X				I3/N1
CSI4-P42		X				I3/N1
CSI4-P44		X				I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **CSI4-P32:** El problema se presenta alrededor de dos colegios ubicados en una ciudad de Chile llamada Copiapó, en la cual los protagonistas son los estudiantes, quienes están encargados de participar de una actividad de colación saludable (alimentación sana y balanceada), en esta actividad se tiene que de un colegio participaron tres mil trescientos veintinueve estudiantes y del otro cuatro mil quinientos cuarenta y seis estudiantes, para lo cual, se pretende encontrar la cantidad total de estudiantes que participaron en la actividad.

  Por otro lado, el problema invita a que el estudiante identifique los valores para que posteriormente haga el cálculo que corresponde a la cantidad total, en los que debe diferenciar qué operación es la adecuada para solucionar el problema, para el caso particular puede ser una adición o una sustracción. Con esto el estudiante empieza a reconocer los datos conocidos que proporciona el problema, así como cuál es la

incógnita que debe ser despejada o encontrada. De ahí que, este problema se realiza por medio de una adición.

- **CSI4-P42:** En este problema una mujer desea comprar tres entradas en lo que parece ser un sitio de recreación para ella y dos niños. En el lugar se encuentra un señor encargado de cobrar por los servicios que se prestan ahí y en una tabla se detallan los precios para adultos, niños y tercera edad; información que sirve para dar respuesta a la pregunta (¿cuánto es?) que realiza la mujer y calcular la cantidad de dinero que va a pagar por la compra de las tres entradas.

  Para resolver el problema se pretende que el estudiante pueda asociar los valores o precios de las entradas para niños y adultos, además, que tenga en cuenta que son dos niños y una adulta, para así lograr obtener la cantidad que la mujer gastará; por tanto, se puede decir que este problema se resuelve por medio de una adición.

- **CSI4-P44:** En esta situación un señor llamado Guillermo desea adquirir las entradas a un concierto para el cual se venden tres tipos de entradas cada una con diferente valor o precio, esta persona quiere saber lo que debe pagar si desea comprar una de cada tipo.

  Para hallar la solución de este problema se requiere que el estudiante realice una adición con todos los valores de los precios de las entradas y con esto obtenga el valor total de lo que debe gastar la persona que desea comprar las tres entradas, en este caso lo que debe pagar Guillermo.

De los tres problemas antes mencionados, se puede denotar por su estructura y los requisitos que contiene cada uno de estos, que la solución o respuesta de ellos se realizan a través de la operación de la adición y que sus incógnitas a la que pertenecen es la tres **(I3)**. Pues bien, el problema **CSI4-P32** presenta una situación a los estudiantes con un contexto en el que dos colegios participan en una actividad propuesta, es decir, se unen una cierta cantidad de alumnos de parte y parte, generando una pregunta de cuánto es la cantidad total de estudiantes que se agruparon para

alcanzar el objetivo, de ahí que se pueda inferir lo mencionado anteriormente, su solución se obtiene al realizar una adición de los estudiantes a participar.

Del mismo modo, en el problema **CSI4-P42** una mujer desea saber la cantidad total que debe cancelar por su entrada y la de dos niños, es decir, se deben unir los precios que tienen cada una y darle así una respuesta que le garantice poder ingresar al lugar visitado por ellos, para la cual se hace necesario recurrir a la operación de la adición.

En el problema **CSI4-P44** una persona desea saber cuánto debe pagar en total por la compra de tres entradas, las cuales cada una tiene un valor distinto; lo que requiere que se tomen el valor de una y se les añade a las dos más y así conocer lo que se quiere saber, es decir, también se realiza la operación de la adición.

Por otro lado, los tres problemas anteriores se toman bajo la solución de la operación de adición y además estos se pueden relacionar con la categoría uno **(C1)** teniendo en cuenta que en este tipo de situaciones problemas toma dos medidas que se componen para dar lugar a otra medida. simplificado en este esquema, en el que e1, e2 y et, significan estado parcial uno (medida 1), estado parcial 2 (medida 2) y estado total (medida resultante), lo que en otras palabras quiere decir que dentro de una situación problema se encuentran dos cantidades (medidas) en las cuales según su requerimiento se unen, es decir se adicionan para dar como resultado otra medida, por estas razones y de acuerdo al orden de dificultad para la adición, los tres problemas se ubican en el nivel de dificultad uno **(N1)**.

Un ejemplo que explica lo anterior es cuando se tiene la situación **CSI4-P32** la cual se centra en una actividad en la que dos colegios organizan una campaña para tener una alimentación saludable y de esto se tiene que de cada colegio participaron cierta cantidad de estudiantes y se hace la pregunta de ¿cuántos estudiantes participaron en la campaña?, es allí, donde puede denotarse que se tienen dos medidas que son de distinta naturaleza e independientes una de la otra, pero por la necesidad de la pregunta estas medidas se deben unir, es decir, se deben adicionar

dando como resultado otra medida. En otras palabras, se tiene un estado parcial uno de 3.329 estudiantes (medida 1) y el estado parcial dos de 4.546 estudiantes (medida 2) que dan lugar a un estado total lo cual será la cantidad que resulta después de realizar la operación (medida resultante).

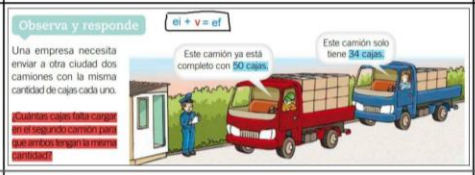
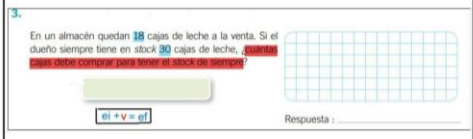
Así mismo, en la redacción de estos problemas se detalla que el orden de las proposiciones se encuentra de una manera adecuada, sin embargo, podría mejorarse de tal manera que no ocasione en los estudiantes una dificultad para su comprensión y por ende en su resolución, por ejemplo, en el problema **CSI4-P44** la pregunta podría ser ¿Cuánto deberá pagar Guillermo si compra una entrada de cada tipo?

En cuanto al tipo de número que se utiliza en los problemas se resalta que estos no son obstáculo en la resolución del problema, puesto que, son cantidades cuyas medidas se encuentran en el conjunto de los números naturales, lo cual puede permitirles a los estudiantes el uso de estrategias matemáticas pertinentes para una solución correcta.

De acuerdo con la presentación de las imágenes de estos tres problemas, se rescata en los dos primeros que se le proporciona al estudiante una ilustración acorde con la situación problema propuesta, lo cual, puede permitir una mejor ambientación para la comprensión de ellos dado que son coherentes con el contexto del problema.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría dos (C2)

Tabla 7: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo I grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI4-P110			X			I2/N3
CSI4-P111			X			I2/N3
CSI4-P138			X			I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **CSI4-P110:** Esta situación problema tiene cabida en un contexto empresarial, en el cual, una empresa tiene la necesidad de enviar una mercancía en dos camiones que ocupen la misma cantidad de cajas a otra ciudad, estos camiones ya tienen una cantidad cargada y el primero está completo, pero al segundo le hace falta una cantidad para poder tener cantidades iguales. Por esto, conociendo el total de cajas que tiene el camión lleno y el total de cajas que ya tiene el que se desea completar, surge el interrogante: ¿Cuántas cajas faltan cargar para que el segundo camión sea de igual cantidad que el primero?

  A partir de lo anterior, se espera que los estudiantes puedan observar con detalle la ilustración que les proporciona la información sobre la cantidad de cajas que contiene el primer y segundo camión las cuales son, cincuenta y treinta y cuatro cajas, respectivamente. De este modo, los estudiantes deben realizar una operación en la cual se le sustraiga la cantidad del segundo camión al primero, lo que significa hacer uso de la sustracción.

- **CSI4-P111:** En este problema se plantea una situación que hace referencia a un almacén en el cual queda para la venta cierta cantidad de uno de los productos (cajas de leche), pero el dueño siempre en su almacén posee una cantidad mayor a la que tienen en el momento. Por ello, se plantea la interrogante: ¿cuántas cajas de leche deben comprarse?, esto, para tener en su almacén la cantidad que siempre el dueño tiene en stock, es decir, para ser vendidas.

  En esta situación se espera que los estudiantes logren comprender lo que se les pide (la cantidad de cajas de leche) con respecto a la cantidad que se tiene (18 cajas) y la cantidad que siempre el dueño de su negocio tiene al servicio de los clientes (30 cajas), y realice una operación que le permita conocer cuántas le hacen falta para tener el monto requerido. En este caso, es necesario que se les quite a treinta las dieciocho cajas para poder tener las que se necesitan, en otras palabras, que se realice una sustracción de entre esas cantidades.

- **CSI4-P138:** El presente problema está asociado con la fecha de nacimiento de un chico. En dicha problemática se detalla al joven llamado Nicolás observando el calendario del año en el que se encuentra, se explicita que éste nació el 20 de noviembre del 2004 y en la actualidad se encuentra en la fecha 20 de abril del 2013, el chico se pregunta: ¿cuántos años tiene actualmente?

  Para hallar la solución de este problema se quiere que los estudiantes después de la identificación de los valores relacionen que para solucionar el problema es necesario realizar una sustracción del año de nacimiento con el año actual de Nicolás.

De los problemas antes mencionados, se puede decir que por su estructura la solución o respuesta de los ejercicios **CSI4-P110**, **CSI4-P111** y **CSI4-P138** se obtienen por medio de la operación de la sustracción u operación inversa de la adición.

Para detallar lo antes mencionado, en el problema **CSI4-P110** se tiene una situación en la cual una empresa necesita saber cuánto es la cantidad de cajas que le hacen falta a uno de sus carros para estar de igual cantidad con el otro y así, poder despachar su mercancía a otra ciudad; por ende, para darle respuesta a esto, es necesario que a la cantidad mayor se le disminuya la menor y poder saber lo que hace falta para que ambos camiones tengan igual mercancía, es decir, se realice una sustracción entre ambos valores y se obtenga la respuesta, teniendo en cuenta lo mencionado hasta este punto, al problema le corresponde la incógnita dos **(I2)**.

En ese orden de ideas, el problema **CSI4-P111** en el cual el dueño de un almacén siempre maneja cierta cantidad de uno de sus productos, pero se encuentra en ese momento con una cantidad menor y desea conocer la cantidad que hace falta para manejar su estándar, para ello debe realizar una operación en la que a la cantidad que siempre maneja se le quite (sustracción) el valor de lo que tiene en el momento, y su incógnita es de tipo dos **(I2).**

Con respecto al ejercicio **CSI4-P138** la operación que atiende a esta situación es la sustracción, pues, es un problema en el cual una persona desea saber cuántos años han pasado desde que nació hasta el día en el que se encuentra actualmente, de modo que, debe quitarle al año actual el año en que nació y así determinar los años que han transcurrido, es por ello que a diferencia de los dos ejercicios anteriores de la categoría uno, no se hace uso de la operación de la adición, sino de la sustracción y la incógnita que tiene lugar en este problema es la tres **(I3)**.

Por lo tanto, estos tres problemas se pueden añadir a la categoría dos **(C2)** de las estructuras aditivas y el orden de dificultad para esta categoría, de acuerdo a sus incógnitas, los dos primeros problemas se ubican en el nivel tres **(N3)** y el último problema se encuentran en el nivel uno **(N1).**

Estos problemas pertenecen a la categoría dos de las estructuras aditivas puesto que, dentro de sus enunciados se puede denotar cómo el requerimiento que se tiene en cada uno de los problemas da como resultado que una transformación opera sobre una medida dando lugar a otra medida, en otras palabras, se tiene una cantidad (medida) la cual es modificada (transformada) por

la exigencia en el problema; por ejemplo, en el ejercicio **CSI4-P110** se tiene un camión el cual solo cuenta con cierta cantidad de cajas pero, esto no es suficiente para realizar el despacho del mismo, por ello, es necesario que se modifique su cantidad, es decir se transforme su medida y resulte una nueva medida. Es decir, la medida 34 cajas es transformada por el número relativo *+16* de tal manera que, este crezca y cumpla con la cantidad de cajas que se necesita por camión.

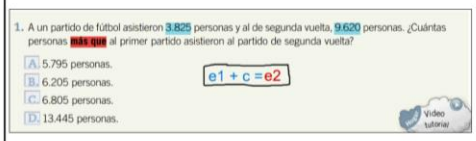
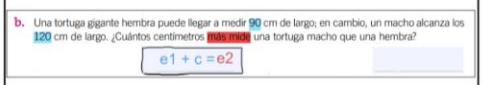
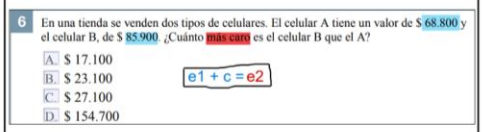
Por otro lado, en estos tres problemas se puede destacar que en el primero y el tercero se realiza una ilustración acorde y coherente con la temática abordada en cada una de sus situaciones y en el segundo problema no propone una imagen alusiva al tema porque el espacio abordado en el problema corresponde a un almacén y la ilustración no corresponde parcialmente con lo mencionado en la situación problema pues proporciona un conjunto de cuadrículas para la solución del problema.

En cuanto al tipo de número se refiere, en los tres problemas se encuentran cantidades bastante pequeñas y son números naturales, lo que facilita su tratamiento, de modo que los se puede caracterizar como de menor complejidad y las estrategias que puedan usar los estudiantes para su resolución puede ser acertada o correcta.

Por su parte, el orden de la información o las proposiciones que se tiene en el primer problema se encuentra de una manera clara y precisa, además de que las ilustraciones que le acompañan son de gran ayuda para su comprensión, sin embargo, en los dos últimos problemas el orden y la presentación de la información puede ocasionar en los estudiantes una dificultad mayor y genere en ellos una respuesta errada.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría tres (C3)

Tabla 8: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo I grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI4-P50				X		I3/N2
CSI4-P149				X		I3/N2
CSI4-P183				X		I3/N2

Fuente: Elaboración propia

- **CSI4-P50:** El problema en cuestión trata de personas asistiendo a un partido de futbol, al partido de ida asistieron 3.825, y al de vuelta 9.620. En este caso, se desea conocer cuántas personas asistieron al segundo partido *más* que al primero.

  En este problema se invita a una propuesta que permita dar respuesta a la pregunta en relación con la cantidad de personas que asistieron al partido dos en comparación con el primero, para ello debe realizar una sustracción quitando de la cantidad del segundo partido, la cantidad que asistió al primer partido.

- **CSI4-P149:** Este problema compara las tortugas hembra y macho, pues, por un lado, la hembra alcanza una medida de 90 centímetros de largo en su adultez mientras que el macho alcanza una medida de 120 centímetros. Para ello, se necesita conocer ¿cuántos centímetros más mide la tortuga macho en comparación con la hembra?

Para darle solución al problema, se espera que el estudiante realice una operación cuya medida de la tortuga macho se compare con la medida de la hembra, es decir, se realiza una sustracción.

- **CSI4-P183:** En esta situación se detallan los precios de dos celulares en una tienda, el A y B. Se desea conocer ¿cuánto es más caro el celular B que el A? Para ello se les proporciona a los estudiantes cuatro opciones de respuesta de selección múltiple.
  Su resultado dependerá si el estudiante logra reconocer que debe realizar una operación en la cual, el mismo estará dentro de las opciones que se le dan en el ejercicio a partir de los valores de los dos celulares; en otras palabras, el estudiante debe realizar una sustracción, en la que al valor del celular B se le quite el valor de A.

De los tres problemas presentados y descritos anteriormente se puede resaltar que por su connotación y estructura hacen parte de la categoría tres **(C3)** dentro de las estructuras aditivas, que la solución de cada uno se obtiene por medio de la operación inversa de la adicción, es decir, una sustracción, y que en función de la estructura que tienen estos problemas su grado dificultad obedece al nivel dos **(N2)** y, por último, que su incógnita es la tres **(I3)**.

Para detallar lo dicho anteriormente, sobre la categoría a la cual pertenecen los problemas se puede decir que, por su estructura, enunciado y explicitaciones de cada problema, se pueden introducir en la categoría tres de las estructuras aditivas, pues bien, esta consiste en manifestar que existe una relación que une dos medidas, es decir, se tiene dos elementos (medidas) que de algún modo están ligados o siendo comparados, este tipo de relaciones puede verse en las otras categorías, pero en esta se particulariza por la comparación que hace frente a dos cantidades. Este detalle se denota en cada uno de los problemas cuando en su pregunta se hace referencia a la cantidad que *asistieron más* en comparación con otro, a cuántos *centímetros de más* mide una tortuga macho con respecto a una hembra, y en *cuanto más caro* es un celular que el otro.

En otras palabras, aunque en la gran mayoría de situaciones problemas se puede denotar una relación entre las medidas que se tengan en estos, para esta categoría se hace más visible su particularidad cuando se tienen en cuenta en su estructura y escritura palabras que denotan una comparación entre lo que el problema brinda, por ejemplo: más que, menos que, en comparación, mayor valor, etc.

Por otro lado, se tiene que estos tres problemas para dar respuesta a su pregunta hacen uso de la operación inversa de la adición, en este sentido se tiene el ejercicio **CSI4-P50** en cual si tiene la asistencia de cierta cantidad de personas en dos fechas distintas a un partido, y se pregunta sobre cuántas personas más que al primer partido asistieron en la segunda vuelta; es decir, se debe tomar la cantidad de asistentes del segundo partido y realizarle la sustracción de la cantidad de asistentes del primer partido, obteniendo la diferencia entre las dos medidas, en ese sentido se denota que su incógnita es de tipo tres.

En ese orden de ideas, se tiene que estas situaciones problemas no proporcionan ningún tipo de imagen o ilustración que pueda generar en los estudiantes al presentarles dichos problemas, una mejor idea de aquello que se le está planteando. Sin embargo, en el primer y último problema se proporcionan cuatro posibles soluciones al problema, puesto que son preguntas de múltiple elección.

En cuanto a su tipo de número utilizado en los problemas se puede decir que en el primer y último problema su factor de dificultad es importante considerarlo, puesto que son cantidades grandes y dan lugar a cálculos más detallado y minucioso; además, las estrategias que puedan usarse para resolver estos problemas pueden provocar una respuesta incorrecta. Ahora bien, en el segundo problema los números que se usan en la situación problema son bastantes manejables y su respuesta y estrategia para resolver este problema puede ser acertada.

De acuerdo con el orden y presentación de la información en los tres problemas, se puede decir que, la pregunta ¿cuántas personas más que al primer partido asistieron al partido de segunda

vuelta? del problema **CSI4-P50** podría ocasionar en los estudiantes una confusión para su resolución, pues el interrogante muestra poca precisión y poca claridad en la redacción aunque de intente ver la idea tanto de la pregunta como de la estructura que se encuentra el problema, esto puede conducir a una comprensión errada del problema, esta pregunta podría redactarse de la siguiente manera ¿cuántas personas asistieron al partido de segunda vuelta más que al primer partido?, de modo que la información no resulte compleja y pueda tener una mayor comprensión de lo que se le pide en ella. En cuanto a los otros dos problemas se refiere, se considera que el orden de las proposiciones puede ser clara y no genera en los estudiantes dificultades de razonamiento.

4.2.1.1.2 Libro de texto: La casa del saber Tomo II grado cuarto

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría uno (C1)

Tabla 9: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo II grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSII4-P208	Observa y responde e1 + e2= et y e1 + c =e2 Los hermanos Mariela y Eduardo han juntado dinero para salir de vacaciones con su familia. Mariela ha reunido $ 255.680 y Eduardo, $ 124.210. ¿Cuánto dinero reunieron en total?, ¿cuánto más reunió Mariela que Eduardo?	X		X		I3/N1 I3/N2
CSII4-P214		X				I3/N1
CSII4-P217	1. Selecciona los datos que te permitan responder la pregunta de cada situación. Interpretar a. En vacaciones de verano viajo un número considerable de personas desde Santiago. En enero viajan 375.394 personas, en febrero, 628.945 personas y en marzo, 154.325 personas. Cuántas personas salen de Santiago en enero y febrero e1 + e2 = et	X				I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **CSII4-P208:** La problemática que se presenta a continuación es acerca de dos hermanos (Mariela y Eduardo) que están ahorrando dinero para irse de vacaciones con su familia. Mariela ha ahorrado una cantidad mayor que Eduardo, de ese modo, las preguntas del

problema son ¿cuánto dinero ahorraron entre los dos, y ¿cuánto dinero ahorró Mariela más que Eduardo?

En este problema a partir de su información se le plantean dos preguntas, para las cuales debe realizar dos operaciones que, por el interés de ambas, son operaciones opuestas, en este caso para darle solución a la primera pregunta debe realizar una adición y para la segunda debe hacer una sustracción de los valores.

- **CSII4-P210:** Este problema está relacionado con la división semestral del año y las actividades que se realizan en un estadio en cada uno de estos semestres. En el cual se describe que al primer semestre asistieron cierta cantidad de personas a un evento deportivo que se llevó a cabo en este semestre, y en el segundo semestre del mismo año asistieron otra cantidad de personas. Así, se le pide responder el siguiente interrogante: ¿cuántas personas asistieron al estadio durante todo el año?

  Para dar respuesta a esta situación problema debe identificar en él los datos conocidos y la operación que le permita establecer la cantidad de asistentes durante el año al estadio, para ello debe realizar una adición de la cantidad de personas del primer y segundo semestre.

- **CSII4-P214:** El problema a continuación sucede en el contexto de un mercado donde dos personas (una mujer y un hombre) hacen compras, cada uno tiene un listado de compras con la totalidad de dinero que tuvieron que pagar en cada una, y la mujer desea saber ¿cuánto dinero en total utilizaron entre las dos cuentas?

  En el marco de dar respuesta al problema en cuestión, se debe realizar una operación que le permita juntar el valor de ambos listados y conocer de ese modo cuánto es lo gastado entre ambos, para ello es necesario realizar una adición.

- **CSII4-P217:** Este problema, sucede durante la época de vacaciones de verano, en el que muchas personas deciden viajar desde Santiago en los meses de enero, febrero y marzo.

> En el primer mes, logran viajar trescientas setenta y cinco mil trescientas noventa y cuatro personas; en el segundo mes, salieron de viaje seiscientas veintiocho mil novecientas cuarenta y cinco personas y al tercer mes, salieron de Santiago ciento cincuenta y cuatro mil trescientos veinticinco personas. La pregunta que hay que responder es, ¿cuántas personas viajaron en total a Santiago entre enero y febrero? Para dar solución a dicho interrogante se espera que el estudiante realice una adición entre las cantidades entre de personas de enero y de febrero.

De los tres problemas descritos anteriormente, se puede decir que estos, aunque presenten contextos diferentes pertenecen a la categoría uno, que la operación que permite dar respuesta en cada uno de ellos es la adicción, su incógnita es la tres **(I3)** y el nivel de dificultad en el cual se ubican es el uno **(N1).**

A partir de lo anterior, en la situación problema **CSII4-P208** se puede observar que por su estructura este hace parte de la categoría uno de las estructuras aditivas, ya que en este se puede observar cómo dos medidas se componen para dar lugar a una medida, puesto que, se tiene que los hermanos Mariela y Eduardo han reunido un dinero el cual usarán para irse de vacaciones, cada uno ha alcanzado cierta cantidad de dinero y, por ello se pregunta ¿cuánto dinero reunieron en total? Es decir, se tienen la cantidad de dinero que reunió Mariela (estado uno) y esta debe ser compuesta con la cantidad de dinero que reunió Eduardo (estado dos) y así poder obtener la cantidad total de dinero que han logrado juntar entre los dos para sus vacaciones (estado resultante), esto es, que se debe realizar una adición con el dinero que tiene cada uno y saber cuánto es el total para sus vacaciones.

Cabe mencionar que, esta situación problema presenta dos preguntas con respecto a lo que en ella se plantea, y lo anterior tiene cabida en la primera pregunta que se realiza en el problema. Sin embargo, la pregunta ¿cuánto más reunió Mariela que Eduardo? es una pregunta que por su contexto y lenguaje utilizado, se sitúa como un problema de la categoría tres **(C3)** de las estructuras

aditivas, con incógnita tres y un nivel de dificultad dos **(N2)**, ya que en esta lo que se hace es una comparación entre el dinero que juntó cada uno, esto puede verse puntualmente en la expresión cuánto más reunió, y ante esta pregunta, se debe realizar una operación que permita ver la diferencia de dinero que tiene Mariela frente a la de Eduardo, lo cual se obtiene por medio de una adición inversa o sustracción entre las cantidades; por ello al ser un ejercicio de resta y ubicarse en la tercer categoría su nivel de dificultad es dos **(N2)**.

Ahora bien, respecto al problema **CSII4-P214** se tiene una situación en la cual dos personas tienen unas facturas, en las cuales cada una cuenta con un total de lo que se pagó y desean saber ¿cuánto es el total del dinero usado para las dos compras?, a partir de esto se puede ver que se tiene al igual que el problema anterior con respecto a su primera pregunta, en la cual dos medidas que se componen y dan lugar a una medida; lo que es igual a unir el estado uno (factura uno) y el estado dos (factura dos) obteniendo un estado resultante (total de dinero en las entre las dos facturas) lo que a su vez permite denotar que este problema también es de incógnita tres y se determina su resultado por medio de la adición; y esto a su vez le da un nivel de dificultad uno **(N1)**.

Del mismo modo, se tiene el problema **CSII4-P217** en el cual se tiene que en verano y por motivo de vacaciones salen desde la ciudad de Santiago en los meses de enero, febrero y marzo cierta cantidad de personas para cada mes y se pregunta ¿cuántas personas salen de Santiago en enero y febrero?, de ahí, que se pueda denotar que esta situación también da cabida a tener dos medidas que se componen y dan lugar a una medida, aquí se tiene la cantidad de personas que viajan en enero (estado uno) y esta es adicionada a la cantidad de personas que viajan en febrero (estado dos) y se obtiene lo que se desea conocer, que es la cantidad de personas que viajaron en esos dos meses (estado resultante); esto permite ver que esta situación se encuentra en categoría uno **(C1)**, su incógnita es la tres, lo cual lo ubica en un nivel de dificultad uno **(N1)**.

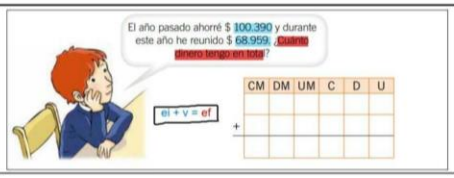
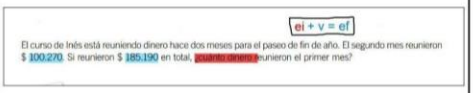
Ahora bien, en cuanto a ilustraciones o imágenes en estos tres problemas antes mencionados solo en el segundo (CSII4-P214) se puede detallar una ilustración alusiva al contexto

de la situación, esta puede potencializar la comprensión y resolución del problema. Por su parte numérica, es decir el tipo de número que se utilizan en estos problemas, se tiene que los tres presentan cifras un poco grandes y puede ocasionar en los estudiantes un factor de complejidad importante, ya que puede resultar más fácil cuando se abordan con cifras o cantidades más pequeñas que les permita establecer relaciones con otras situaciones pasadas, que les permita establecer estrategias y que además sus respuestas sean correctas.

De acuerdo con el orden y presentación de la información, se puede notar en los tres problemas que estos conservan un orden en sus proposiciones que es claro y no generaría en los estudiantes dificultad para alcanzar lo que se requiere en cada uno.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría dos (C2)

Tabla 10: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo II grado 4

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSII4-P211			X			I3/N1
CSII4-P219			X			I3/N1
CSII4-P220			X			I1/N5

Fuente 6: Elaboración propia

- **CSII4-P211:** En este problema se observa a un joven sentado y pensativo sobre la cantidad de dinero que pudo ahorrar durante el transcurso del año anterior, lo cual fueron cien mil trescientos noventa pesos más lo que ha reunido en la actualidad que son sesenta y ocho mil novecientos ochenta y nueve pesos. Para poder darse cuenta de lo que tiene

reunido, realiza una tabla en la que se puede observar los espacios para ubicar cada valor que ha reunido y así poder determinar el total de lo que tiene.

Para la solución de este problema se debe identificar la cantidad de dinero que lleva ahorrando desde el año pasado hasta su actualidad y ubicar las cantidades que tiene para cada año teniendo en cuenta el valor posicional de la tabla que se ve en la imagen para cada número (unidad, decena, centena, etc.) de tal manera que, pueda obtener su resultado, es decir se debe realizar una adición de los valores.

- **CSII4-P219:** Este problema trata de una persona llamada Sebastián quien ha ahorrado durante tres meses (mes 1=193.480; mes 2= 374.260; mes 3=89.355) pero, él necesita ahorrar setecientos mil pesos. Por ello, se plantea la pregunta de

  ¿cuánto dinero le falta para llegar a la cantidad que Sebastián necesita?

  Para solucionarlo, se espera que el estudiante una las cantidades que Sebastián ahorró en cada mes, es decir, realice una adición con todos los valores y después esta cantidad sea sustraída de la cantidad total a la que él desea llegar; estas dos operaciones le permitirán conocer cuánto dinero le hace falta para alcanzar su objetivo.

- **CSII4-P220:** Este problema se da en medio de un ambiente académico, en el que unos alumnos de cierto curso del cual hace parte Inés, llevan reuniendo hace dos meses dinero para el paseo de fin de año, ellos tienen en cuenta que para el segundo mes habían ahorrado cien mil doscientos setenta pesos, y que la cantidad total que obtuvieron después de haber finalizado los dos meses fue de ciento ochenta y cinco mil ciento noventa pesos en total, entonces lo que necesitan conocer es ¿cuánto dinero ahorraron en el primer mes? tras haber obtenido esa cantidad total.

  Se espera que la solución pueda realizarse mediante una sustracción, donde a la cantidad total se le sustraiga el valor de lo que ahorraron en el segundo mes.

En cuanto a los tres problemas antes mencionados, se puede denotar en ellos que, por su estructura lingüística y características, estos pueden incluirse en la categoría dos **(C2)**, que en los dos primeros problemas (**CSII4-P211** y **CSII4-P219**) su incógnita es la tres **(I3)** y en el último (**CSII4-P220**) su incógnita es la uno **(I1)**, que en el primer problema la operación que permite darle solución es la adición y en los dos últimos la solución se obtiene por medio de la sustracción, por ende, el primer y segundo ejercicio tienen un nivel de dificultad uno **(N1)** y el último de cinco **(N5).**

De esta manera, se trae para su análisis el problema **CSII4-P211** en el cual como se mencionó anteriormente, por su estructura tiene espacio en la categoría dos de las estructuras aditivas, pues en su enunciado se puede detallar como una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida; ya que, en esta situación se tiene que un joven quien el año pasado había ahorrado cierta cantidad de dinero (100.390=estado inicial), la cual es transformada por la cantidad de dinero que reúne el siguiente año (68.959=variación), y esto le da paso a la respuesta que el joven desea saber sobre ¿cuánto dinero tiene en total (estado final)?, para ello se debe realizar una adición; lo que significa que este problema es de incógnita tres y se ubica en el nivel de dificultad uno **(N1)**.

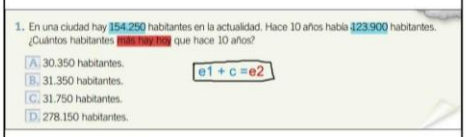
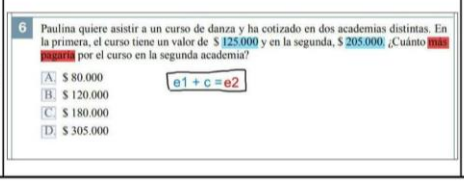
Así mismo, en el problema **CSII4-P219** se tiene una situación similar a la anterior, sin embargo, en el problema **CSII4-P220** el cual también se incluye en la categoría dos por su estructura, pero, a diferencia de los dos problemas anteriores este se ubica en un nivel dificultad cinco **(N5)**, ya que su incógnita es la uno **(I1)**. En esta situación se tiene que Inés está reuniendo para un paseo de fin de año y ha reunido un total de 185.190 (estado inicial), ella sabe que para obtener esa cantidad de dinero en el segundo mes reunió 100.270 (variación), valor que actúa como aquel que transforma el estado inicial para saber ¿cuánto dinero reunieron el primer mes (estado final)?

Ahora bien, con respecto a imágenes o ilustraciones que permitan poner al estudiante en el contexto de la situación, se detalla que solo en el problema **CSII4-P211** se tiene en consideración una imagen alusiva a la situación que representa, misma que permite una mejor comprensión y lectura de lo que se requiere frente a lo que se plantea en ella; a diferencia de los problemas **CSII4-P219** y **CSII4-P220** en los cuales no se encuentran imágenes que representen cada una de las situaciones y contextos que se enuncian en estos.

Otro detalle a analizar con respecto a los tres problemas anteriores, es el tipo de número que se utiliza en cada una de las situaciones, los cuales son demasiado grandes e influyentes para dar respuesta acertada, además influyen en el tipo de estrategia que se puedan usar para su resolución. En cuanto al orden y la presentación de la información en los tres problemas se puede denotar que las informaciones están ordenadas conforme a la secuencia temporal de los sucesos, lo que permite un mejor entendimiento de lo propuesto y la no confusión en medio de las ideas que se presentan.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría tres (C3)

Tabla 11: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo II grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSII4-P216				X		I3/N2
CSII4-P224				X		I3/N2
CSII4-P363				X		I3/N2

Fuente: Elaboración propia

- **CSII4-P216:** Este problema se aborda a partir de una tienda de aparatos electrónicos en la que se exponen diferentes computadores con sus respectivos precios, el problema requiere que, considerando los precios de todas las computadoras se determine ¿cuál es la diferencia entre la computadora más cara y la computadora más económica o de menos valor?

  Para resolver este problema se debe determinar entre las computadoras exhibidas, cuál es la computadora más cara y cuál la más económica, luego, establecer una *comparación* en cuanto a la diferencia en precio que tienen las computadoras, en otras palabras, se debe realizar una sustracción.
- **CSII4-P224:** El problema en cuestión se aborda a partir de la tasa natalidad de una ciudad que se revisa la cantidad de población de hace diez años, la cual era de ciento veintitrés mil novecientos habitantes y que en la actualidad es de ciento cincuenta y cuatro mil doscientos cincuenta habitantes. En este problema se desea saber ¿cuál es la cantidad de habitantes que hay en la actualidad más que hace diez años?

  Para hallar su solución se pretende que el estudiante haga una sustracción donde a la cantidad de personas que hay en la actualidad se le quite la cantidad que había hace diez años.
- **CSII4-P363:** Esta situación problema tiene por objeto ayudar a Paula a encontrar una academia que esté bajo su presupuesto económico para realizar un curso de baile de danza, por eso ella ha cotizado con dos academias distintas. En la primera, el curso cuesta ciento veinticinco mil y en la otra cuesta doscientos cinco mil, por lo tanto, la pregunta que se realiza es ¿cuánto dinero más debe pagar Paula en la segunda academia que en la primera? Para saber esto se espera que el estudiante realice una sustracción cuya cantidad de la segunda cotización se le quite a la primera.

De los anteriores tres problemas, se destacan que mediante su descripción se logró denotar que aunque sus medidas y contextos son diferentes, sus resultados, pueden obtenerse mediante una sustracción, otra característica que comparten es que estos hacen parte de la categoría tres **(C3)** puesto que en los problemas que pertenecen a esta categoría se realizan comparaciones y para distinguirlos de los demás se presta especial atención a las palabras; *más que, menos que, en comparación /con, a, mayor valor, menor valor*, etc. Así mismo, se dice que estos pertenecen a los problemas de incógnita tres **(I3)** debido a la forma en que fueron redactados, por lo tanto, teniendo en cuenta la categoría a la que pertenecen y también su incógnita, su nivel de dificultad al que pertenece es al dos **(N2)**.

Con base a lo mencionado anteriormente, se confirma que la situación **CSII4-P216** pertenece a la categoría tres, pues en este se pregunta ¿cuál es la diferencia entre los dos precios de los computadores de mayor valor y el más económico? En esta se ve claramente la comparación entre las dos computadoras ya que además de todo, utilizan las palabras "mayor valor y más económico".

Por otro lado, en la situación **CSII4-P224** en la que se revisa la tasa de natalidad de una ciudad de hace diez años y la tasa de natalidad actual, se designa como problema de la categoría tres **(C3)** puesto que en este se tiene una aparente relación de comparación entre las medidas o magnitud, que para este caso son las cantidades de las poblaciones de hace diez años y las cantidades de las poblaciones en la actualidad, para señalar un poco más la categoría a la que este problema pertenece, se puede evidenciar que en este se hace énfasis en la palabra "más" refiriéndose a cuánta población hay más hoy que hace diez años. Este es un problema que por el orden de sus proposiciones al realizar la pregunta tiende a causar confusión en los estudiantes, por lo que podría ser redactada de la siguiente manera ¿cuántos habitantes hay actualmente, más que hace diez años? Lo cual está relacionado con la forma en la que son redactados los problemas.

En la situación **CSII4-P363** por su parte, se descubre la comparación que hace Paula al momento de buscar academias, en las cuales compara los precios para saber en cuál de las dos, pagará menos dinero, razón por la cual se le cataloga como problemas **C3** además de ello, en la problemática se hace un énfasis especial en la palabra "más" para referirse a la cantidad adicional que pagaría si escogiera la segunda opción.

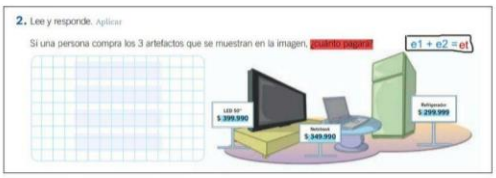
En este orden de ideas, en cuanto a la forma en la que son redactados los problemas, estos parecen tener una estructura clara y el uso de los términos utilizados en los mismos, parecen estar dentro del lenguaje que los estudiantes de este nivel suelen utilizar. De igual forma, el formato en el que se presentan estos problemas, lleva a una clara explicación para facilitar su solución.

Por la parte de las imágenes, solo el primero posee una que ayude al estudiante a comprenderlo, los demás, carecen de una imagen para la ambientación de la situación problema. Así mismo, el tipo de número corresponde al conjunto de los números naturales de valores bajos, lo que ayuda en el manejo y resolución de la situación problema.

4.2.1.1.3 Libro de texto: La casa del saber Tomo I grado quinto

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría uno (C1)

Tabla 12: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo I grado 5º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI5-P29		X				I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **CSI5-P29:** En el problema que se muestra anteriormente con la ayuda de una imagen, da cuenta de los precios de tres electrodomésticos (un televisor, un computador y una nevera); en este problema una persona decide comprar los tres artículos anteriormente

referidos, y se pregunta ¿cuánto dinero tendría que pagar en total por ellos? Para poder dar respuesta a este interrogante, deben identificar cada precio de los electrodomésticos y poder encontrar la manera de unirlos y saber cuánto deben pagar por los tres, por lo que deben realizar una adición.

En este problema se puede denotar por su estructura y por su contexto que hace parte de la categoría uno **(C1)**, que la resolución de la situación se obtiene a partir de la operación de la adición, que su incógnita es la tres **(I3)** y que estas características lo ubican en un nivel de dificultad uno (**N1**).

Lo anterior se puede evidenciar en el enunciado del problema, ya que en este dos medidas se componen para dar lugar a una medida; y esto se ve en la situación en la cual se presentan tres artículos; un televisor, un computador y una nevera con sus respectivos precios $399.999, $349.990 y $299.999 (estado parcial uno + estado parcial dos + estado parcial tres), y una persona desea adquirirlos y para ello necesita saber ¿cuánto pagaría si se lleva los tres artículos?, de tal manera que se debe realizar una composición de los valores de los tres artículos y así darle una respuesta a su necesidad, es decir, se hace una adición de los precios de cada artículo y se obtiene el valor total de ellos (estado total).

De lo anterior se puede concluir que, la incógnita que se tiene en esta situación es la tres **(I3)** y que al obtener su respuesta por medio de la operación de la adición su nivel de dificultad es uno **(N1)**.

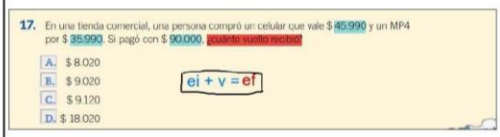
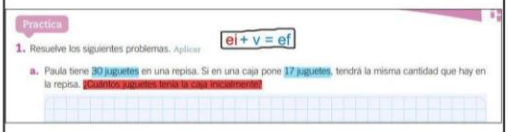
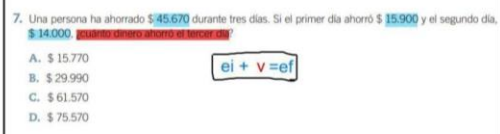
Por otro lado, en cuanto al uso de ilustración o imágenes en este problema, se puede destacar que se tiene en cuenta una ilustración necesaria y coherente con el contexto, pues proporciona información y permite que al abordarlo no sólo se mencionen los artículos, sino que permite diferenciar los precios de cada artículo que sirven para darle respuesta al problema.

De la misma manera, la información y orden de este problema permite a los estudiantes una mejor comprensión, pues esta es clara y sin mayor complejidad el estudiante puede rescatar los datos que le permiten dar una solución al problema.

En cuanto al tipo de números utilizados en la situación problema, se puede destacar que, aunque son cantidades altas, los estudiantes pueden realizar aproximaciones numéricas de una cantidad a otra, es decir, utilizar estrategias que le permitan poder encontrar una forma adecuada y asertiva para darle una solución a la situación problema.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría dos (C2)

Tabla 13: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo I grado 5º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI5-P45			X			I3/N1
CSI5-P153			X			I1/N2
CSI5-P171			X			I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **CSI5-P45:** Este problema sucede en un centro comercial en el que una persona compra un celular que tiene un precio de cuarenta y cinco mil novecientos noventa y un MP4 que cuesta treinta y cinco mil novecientos noventa, si la persona en esa tienda pagó con noventa mil pesos, cuánto fue el dinero que le devolvieron. Para resolverlo se piensa que

el estudiante debe realizar primeramente una adición para saber cuánto gastó y luego hacerle una sustracción al valor que usó como medio de pago.

- **CSI5-P153:** en este problema una mujer llamada Paula tiene treinta juguetes en su repisa. Si esta mujer pone diecisiete juguetes en una caja tendrá la misma cantidad de juguetes que la tiene en la repisa. Entonces lo que se necesita saber es, cual es la cantidad de juguete que había en la caja inicialmente. Todo esto lo debe resolver el estudiante mediante una sustracción entre los juguetes que Paula tiene en la repisa y los que va a meter a la caja.
- **CSI5-P171:** Este problema es acerca de una persona que ha ahorrado dinero durante tres días cuarenta y cinco mil seiscientos setenta pesos en total, si esta persona en el primer día ahorró quince mil novecientos pesos y en el segundo día ahorró catorce mil pesos, se pregunta ¿cuál fue la cantidad de dinero que esta persona ahorró el tercer día? Para resolver el problema se espera que los estudiantes realicen una adición con los dos valores que ahorró el primer y segundo, luego sustracción de esa cantidad al valor total ahorrado.

Partiendo de las tres descripciones realizadas a los problemas anteriormente, se puede decir que por su enunciado y estructura estos hacen parte de la categoría dos **(C2)**; pero, se diferencian entre sí porque el problema **CSI5-P45** por sus características, tiene incógnita tres **(I3)**, nivel de dificultad uno **(N1)** y la operación que permite resolverlo es la sustracción. Con respecto al problema **CSI5-P153** se diferencia del anterior, dado que su incógnita es la uno **(I1)** y la operación que le permite dar respuesta a su interrogante es la adición, razones por las cuales este problema tiene un nivel de complejidad dos **(N2)**. Por último, el problema **CSI5-P171** tiene como incógnita la dos **(I2)**, la operación que permite resolverla es la adicción y esto le ubica en un nivel de dificultad tres **(N3).**

De este modo, el problema **CSI5-P45** hace parte de la categoría dos **(C2)** pues, en este se resalta una transformación que opera sobre una medida para dar lugar a una medida; ya que en esta situación se plantea que en una tienda comercial una persona compró dos artículos (celular 45.990 + MP4 35.990= 81.980) y, para cancelar su compra la persona llevó 90.000; por ello, se desea saber ¿cuánta vuelta recibió? Así, puede verse que los 90.000 son el estado inicial (90.000=ei), que es transformado por el valor total que suma la compra de los dos artículos (81.980=v), es decir, los 90.000 sufren una variación a partir de la sustracción que se le realiza por la compra de los artículos, obteniendo como resultado el cambio por la compra (vuelta=ef).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede detallar que para este problema su incógnita es la tres **(I3)**, que la operación que permite responder a la pregunta que se presenta es la sustracción y esto ubica al problema en un nivel de dificultad uno **(N1)**.

No obstante, el problema **CSI5-P171** también hace parte de la categoría dos; en este se deja ver cómo una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida. En esta situación se tiene que una persona ha ahorrado durante tres días cierta cantidad de dinero (45.670=estado final), para obtener este dinero la persona reúne en el primer día 15.900 y en el segundo día 14.000 (15.900 + 14.000=29.900= estado inicial); ante esta situación, se plantea la pregunta sobre ¿cuánto dinero ahorró el tercer día (variación)?

En otras palabras, se tiene que lo ahorrado durante los tres días por la persona es el estado final dentro de las estructuras aditivas que hace parte de la categoría dos (ei + v=et), de la misma manera, se tiene que la unión del dinero ahorrado en el primer y segundo día son el estado inicial (ei), y a continuación, queda el espacio para ubicar el dinero que se ahorró el tercer día, mismo que ocupa el lugar de la incógnita dos **(I2)** y esta a su vez es la medida que ofrece una transformación (variación) sobre el estado inicial.

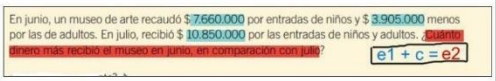
Ahora bien, respectos a las ilustraciones se puede notar que en los tres problemas desarrollados y analizados no presentan alguna ilustración o imagen referente a su contexto o

situación que en ellos se aborda; es decir, su enunciado está presentado de corrido y el lenguaje o vocabulario que se tiene en cada uno es claro, con palabras que no se salen del ambiente de los estudiantes.

En lo que respecta al tipo de números utilizados en los tres problemas, se destaca que en el problema **CSI5-P153** se presentan cantidades bajas (dos cifras) y eso permite que sus cálculos sean más rápidos, además, de facilitar el uso de estrategias que permitan garantizar una respuesta acertada. Diferente pasa con los problemas **CSI5-P45** y **CSI5-P171** en los cuales los números utilizados son cantidades altas y que a su vez los dígitos que las componen son combinados entre sí, situación que pueden ocasionar dificultad en su manejo y resolución.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría tres (C3)

Tabla 14: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber Tomo I grado 5º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI5-P38				X		I3/N1
CSI5-P42				X		I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **CSI5-P38:** Este problema se enmarca alrededor de los ecosistemas chilenos, en los cuales se han descubierto más de treinta mil especies nativas, en comparación con los

dos millones de especies que hay en todo el mundo. En el problema se describe un párrafo que se aprecian algunas imágenes de las especies que están en riesgo de extinción y con base a esto se realiza la pregunta ¿cuántas especies más tiene la población mundial que las de chile aproximadamente? Una forma de responder esta pregunta es que, al tratar de resolverla, el estudiante realice una sustracción extrayendo de la cantidad mundial, la cantidad nativa de especies chilenas.

- **CSI5-P42:** En esta situación problema, se pone en consideración lo sucedido en un museo de arte durante dos meses (junio y julio). En el mes de junio, recaudó siete millones seiscientos sesenta mil pesos por entradas para niños; tres millones novecientos cinco mil pesos menos por las entradas de los adultos. Si en total en julio el museo recaudó diez millones ochocientos cincuenta mil por todas las entradas, ¿cuánto dinero más recibió el museo en junio en comparación con julio. Para la solución, el estudiante debe sustraer de los siete millones seiscientos sesenta mil que fue el total que se recaudó por las entradas de los niños tres millones novecientos cinco mil para saber cuánto recaudó por las entradas de los adultos; luego el resultado que se obtenga de esa operación lo añade a los siete millones seiscientos sesenta mil para sacar la totalidad de lo recaudado en junio. Después de ello debe realizar una sustracción donde a lo recaudado en junio se le disminuya lo recaudado en julio.

Debido a su estructura, los dos problemas anteriormente mencionados se pueden solucionar a través de la operación inversa de la adición, es decir, mediante una sustracción, a excepción de la situación **CSI5-P42,** en la que además se alberga una adición.

Al revisar estos tres problemas, se puede denotar que los tres pertenecen a la categoría tres **(C3)** esta categoría suele ser reconocida por palabras como más que, menos que, en comparación con/a, mayor valor, menor valor entre otros por su estructura, este problema se considera de incógnita tres **(I3)** y de nivel de dificultad es uno (**N1)**. Para la explicación de lo anterior, se

presenta la situación **CSI5-P38** por la evidente comparación que se hace entre la población nativa de Chile y la población mundial. Además, se puede reconocer la categoría tres en esta situación por el énfasis que se le hace a la palabra "más" en la pregunta.

Por otra parte, se tiene la situación **CSI5-P42** en la que se comparan los dineros que se recaudaron en los dos meses por las entradas al museo de arte, en este se hace un claro énfasis en la palabra "más" para poder resaltar lo que se necesita saber del problema, motivo por el cual se le caracteriza como un problema de categoría tres (**C3)** en el que su incógnita es tres **I3** y su nivel de dificultad es uno (**N1).** Además, el problema carece de una imagen que pueda ambientar la situación y contextualizarla. Así mismo el problema parece un poco confuso para poder sacar la cantidad total de entradas para los adultos. Ahora bien, la estructura de esa situación, en las que sus dos medidas se comparan y así arrojar un resultado a saber quién, es más, quién es menos, quien es mayor o menor.

A continuación, se presenta una tabla que permite resumir los hallazgos en el libro de texto antes mencionado:

Rejilla 3: Porcentaje de las rejillas según tipificación

ESTRUCTURAS ADITVAS		LIBRO LA CASA DEL SABER TOMO I GRADO 4°	PORCENTAJE	LIBRO LA CASA DEL SABER TOMO II GRADO 4°	PORCENTAJE	LIBRO LA CASA DEL SABER TOMO I GRADO 5°	PORCENTAJE	LIBRO LA CASA DEL SABER TOMO II GRADO 5°	PORCENTAJE
Según Vergnaud	Categoría 1	9	53%	6	38%	1	11%	0	0%
	Categoría 2	5	29%	7	44%	6	67%	0	0%
	Categoría 3	3	18%	3	19%	2	22%	0	0%
	Categoría 4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total		17	100%	16	100%	9	100%	0	0%

Fuente: Elaboración propia

A partir de la rejilla anterior y de los análisis que se le realizan a cada uno de los problemas antes presentados con respecto al libro de texto La casa del saber para los grados cuarto y quinto de primaria, se puede notar que en el grado cuarto se tienen más planteamientos de situaciones problemas con énfasis a las estructuras aditivas, de las cuales la mayoría se caracterizan por su estructura y enunciados hacia la categoría uno **(C1)**, que en cuanto a su incógnita se encuentran

mayormente los de tipo tres **(I3)** y por último, se tienen problemas principalmente con un nivel de dificultad uno **(N1)**.

Ahora bien, con respecto al grado quinto se puede decir que los problemas de tipo aditivos que se encuentran en los libros de texto, se tiene una mayor cantidad de aquellos que por su estructura pertenecen a la categoría dos **(C2)**, los de incógnita tres y los de nivel uno **(N1)**. También, es importante destacar que en este libro de texto en ninguno de los dos grados escolares se logró evidenciar situaciones problemas que dieran alusión o se lograran enmarcar por su estructura y enunciado en la categoría cuatro.

Ahora, particularizando la información presentada con respecto al grado cuarto se observa que en el **tomo I** se tiene una cantidad mayor de situaciones problemas referentes a las estructuras aditivas, y que, estos se caracterizan por pertenecer una cantidad notoria a la categoría uno; a diferencia del **tomo II**, en el cual, las categorías encontradas tienen más incidencia en la categoría dos; por último, se tiene que en ambos tomos la categoría tres es encontrada con la misma frecuencia.

Con respecto al libro de texto del grado quinto, se distingue que solo se hallaron situaciones problemas de tipo aditivos en el **tomo I**, pues en el **tomo II** las situaciones problemas hacían inferencia a otro tipo de temáticas y que además estaban compuestas, es decir, se unían diferentes temas a la vez en un problema. Dentro de las pocas situaciones que se encontraron en el **tomo I**, se tiene que en la categoría uno y tres es mínima la representación, puesto que, la gran mayoría de situaciones se ubican en la categoría dos.

En cuanto a las imágenes que sirven como apoyo y mayor comprensión en cada una de las situaciones problemas, se puede detallar que el uso de estas es bastante reducido; de ahí que, al momento de presentar las actividades de resolución de problemas a los estudiantes, se pueda presentar una mayor dificultad en su entendimiento, pues, el uso de imágenes sirve como un puente

que les permite lograr rescatar mayor información y usarla para la aplicación de estrategias que le permitan llegar de manera acertada a la solución del problema.

Ahora bien, en lo referente al orden y la presentación de las informaciones en las situaciones problemas, se denota para ambos grados que la gran mayoría es entendible y permite a los estudiantes poder sacar con facilidad los datos que le ayudan y sirven para la resolución de estos, sin embargo, una parte considerable de los problemas que se analizaron puede mejorar en ese aspecto, ya que, esto es importante y garantiza con mayor frecuencia una comprensión acertada y el uso de métodos que le permita a los estudiantes llegar al desarrollo correcto de los problemas.

Por último, en lo que se refiere al tipo de números encontrados en los diferentes problemas en el libro de texto antes estudiado (La casa del saber), se logra evidenciar que el uso de las cantidades o números grandes es recurrente en estos, lo cual ocasiona mayor dificultad que si se trabaja con cantidades pequeñas, pues esto, puede limitar el uso de procedimientos y estrategias de cálculos más rápidos y simples, produciendo en los estudiantes el uso de cálculos más elaborados.

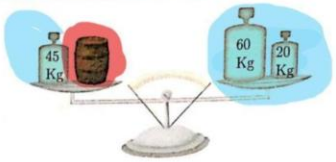
4.2.1.2 Estructuras aditivas: Libro Habilidades siglo XXI

En este apartado del trabajo se enseñan las situaciones problemas de tipo aditivo que se encuentran en los libros de textos de Habilidades siglo XXI de los grados cuarto y quinto de primaria.

4.2.1.2.1 Libro de texto Habilidades siglo XXI grado cuarto

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría dos (C2)

Tabla 15: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS4-P19	7 El fin de semana, Gonzalo realizó las compras que aparecen en el siguiente cartel: ei + v = ef 1 par de medias.....$ 7.000 1 camisa.....$ 23.500 1 pantaloneta.....$ 17.500 1 pantalón.....$ 37.800 a. Si le sobraron $14.200, ¿cuánto dinero llevaba Gonzalo para sus compras? _____ b. ¿Es suficiente saber cuánto costó el pantalón y la camisa para resolver la pregunta anterior? _____ ei + v = ef c. ¿Cuánto dinero de más costó la camisa en comparación con la pantaloneta? _____		X	X		I1/N5 I3/N1
HS4-P130	1. ¿Cuál es el peso del balde que se encuentra en la siguiente balanza? ei + v = ef 		X			I2/N3

Fuente: Elaboración propia

- **HS4-P19:** Un hombre llamado Gonzalo realizó sus compras el fin de semana y la lista de lo que compró se evidencia en una tabla con sus respectivos costos. Ante esto, se realizan dos interrogantes, la primera, si a Gonzalo le sobraron catorce mil doscientos, ¿cuál fue la totalidad de dinero que Gonzalo usó para sus compras?, y la segunda, ¿cuánto dinero de más costó la camisa en comparación a la pantaloneta? La primera se responde conociendo la totalidad del dinero que Gonzalo gastó en las compras, por ello, el estudiante debe realizar una adición con los catorce mil pesos para así saber que el resultado de este le dará el total del dinero que Gonzalo llevó a las compras, y la segunda, realizando una sustracción entre el valor de la camisa y el valor de la pantaloneta.
- **HS4-P130:** En este problema se presenta una balanza, en una parte de ella hay dos botellas con cantidades diferentes pero que juntas tienen una masa de ochenta

kilogramos, en la otra parte de la balanza hay una botella con cuarenta y cinco kilogramos y un balde junto a ella. En el balde debe ir la cantidad de masa medida en kilogramos que se necesita para que la balanza quede igualada. El estudiante que desee resolver el problema debe primeramente realizar una adición con el lado de la balanza que tiene los valores completos, luego a este resultado debe sustraerse el valor de la botella que está al lado del balde para saber cuánto debe pesar el balde para igualar.

Los problemas que aquí se describen, son diferentes pese a que tienen características similares. La situación **HS4-P19** presenta información más extensa y detallada para lograr comprender lo que es necesario saber para responder el problema, además de ello, este problema posee dos interrogantes y la incógnita uno (**I1)** corresponde con la primera pregunta de este problema de acuerdo a su estructura, en consecuencia, su nivel de dificultad es el cinco (**N5)**.

Su similitud radica en que los dos problemas pertenecen a la categoría dos (**C2)** además, se coincide en que, para hallar sus soluciones, los dos requieren de una sustracción. Sin embargo, en el problema **HS4-P19** es necesario aplicar una doble operación (adición y sustracción) para poder resolverlo debido a sus dos preguntas y esa intencionalidad que cada pregunta tiene hace que el problema además de pertenecer a la categoría dos (**C2)** también sea parte de los problemas de categoría tres (**C3)**.

Los problemas de categoría dos (**C2)**, se reconocen por ser del tipo en que una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida, es decir que una transformación de una medida sufre una variación para dar lugar a una nueva medida, esto se logra reconocer en el ejemplo, cuando se exponen los precios de ciertas prendas y la persona que las compró todas sufrió una transformación en su dinero quedando con solo 14200, se hace necesario saber cuánto dinero llevaba inicialmente esa persona. El esquema adecuado para este problema es **ei + v=ef,** donde el estado inicial es igual a la incógnita; la variación, hace

referencia a la adición de los artículos (1 par de medias=7000+ 1 camisa=23.500+ 1 pantaloneta =7.500+ 1 pantalón=37800) y el estado final, es igual a 14.200 que le sobraron a German.

Por otro lado, los problemas de **C3** se distinguen por hacer comparaciones entre sus medidas y por el uso de frases como más, menos, mayor que, menor que; esto es evidente en la segunda pregunta del cuando se comparan los precios de la camisa y la pantaloneta para saber cuál fue la cantidad extra que se gastó en la camisa, esto corresponde a la segunda pregunta de este problema cuya incógnita es tres **I3** y de acuerdo a su estructura, su nivel de dificultad es el cinco (**N5)**.

A la categoría dos **(C2)**, pertenece el problema **HS4-P130** en el que para tener las mismas cantidades en los envases que están en una balanza, la medida del envase que está al lado del balde, que está sobre uno de los platos de la balanza debe ser transformada de manera que los dos lados puedan igualarse y se sintetiza con el siguiente esquema **ei + v=ef** en el que 45= estado inicial; v= a la incógnita y ef= a los valores (60kg + 20kg) el valor de la incógnita a la que el problema pertenece es a la incógnita dos **I2** de ahí que, su nivel de dificultad es tres **N3**.

La diferencia de esta situación con la anterior es que a falta de texto esta situación posee una imagen de una balanza para dar a conocer la situación que se requiere responder.

En cuanto a lo relacionado con la forma de redactar los problemas, estos utilizan un lenguaje que se puede entender claramente su formato de presentación, aunque no tiene una buena imagen representativa, se entiende la explicación que se realiza para poder resolver la situación, así mismo, se entiende que el orden de sus proposiciones no condiciona un nivel de dificultad demasiado alto. El tipo de número con el que cuentan estos problemas puede decirse que son manejables para los estudiantes de estos grados de escolaridad ya que son números pequeños y pueden usar estrategias que le permita a los estudiantes llegar a una correcta solución. La posición de la incógnita o del dato desconocido, en estos problemas, no presuponen dificultades.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría tres (C3)

Tabla 16: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS4-P19	Para ✓ SABER Carolina ahorró durante un año $8.314.620, Germán ahorró $1.247.580 más que Carolina. ¿Cuánto ahorró Germán? e1 + c = e2 A. $1.247.580 C. $9.562.200 B. $7.067.040 D. $9.551.100			X		I3/N1

Fuente: Elaboración propia

- **HS4-P19:** En este problema se dice que Carolina ahorró durante un año ocho millones trescientos catorce mil seiscientos veinte pesos, y que German ahorró un millón doscientos cuarenta y siete mil quinientos ochenta pesos más que Carolina. En este caso se necesita saber cuánto fue la totalidad de dinero que ahorró German, por lo que su respuesta se hallaría al hacer una adición entre los dos valores: lo ahorrado por Carolina más la cantidad adicional que ahorró German.

El problema antes mencionado, se logra categorizar como **C3** por la clara comparación que se realiza entre los dineros ahorrados por Carolina y German por un año, en este se denota mediática comparación que se realiza con el propósito de saber cuál de los dos ahorró más dinero. Además, se reconoce que la forma de hallar la solución a este problema es mediante la sustracción, su incógnita de acuerdo a su estructura es la **I3** y por consiguiente su nivel de dificultad es uno **(N1)**.

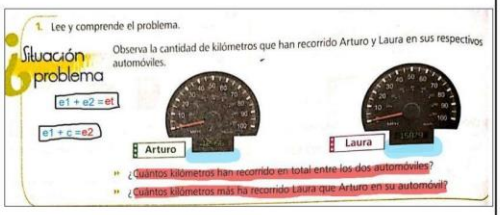
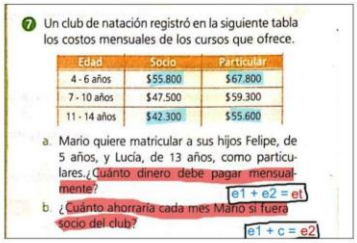
Además, en cuanto a la forma en que son redactados los problemas este se presenta de manera que puede ser entendido sin mayor dificultad, así mismo el problema, presenta ausencia de imagen para contextualizar la situación. Las proposiciones tienen un orden lógico de manera

que puede ser entendido por los estudiantes, pues, se presenta solo la información necesaria y suficiente, permitiéndoles determinar con prontitud lo que tienen y qué es lo que se les pide hallar en el problema, es decir, el dato desconocido o la incógnita se logra reconocer sin mayor dificultad al entrar en materia para resolverlo.

4.2.1.2.2 Libro de texto: Habilidades siglo XXI grado quinto

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría uno (C1)

Tabla 17: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 5º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS5-P16		X		X		I3/N1 I3/N2
HS5-P17		X		X		I3/N1 I3/N2

Fuente: Elaboración propia

- **HS5-P16:** Este problema se desarrolla a partir de una carrera de autos, en este se describe la cantidad de kilómetros que han recorrido tanto Arturo como Laura en sus respectivos automóviles. Por un lado, Arturo ha recorrido una distancia de doce mil cuatrocientos cincuenta y seis kilómetros, y por otro, Laura ha recorrido una distancia de quince mil ochocientos veintinueve kilómetros. De este problema se obtienen dos interrogantes: el primero es, cuántos kilómetros han recorrido en total los dos, y el segundo es, cuántos kilómetros más que Arturo ha recorrido Laura en su Automóvil. En la primera pregunta, el estudiante debe realizar una adición entre las dos distancias, en la

segunda pregunta el estudiante debe realizar una sustracción en la que, al valor obtenido por las distancias en el automóvil de Laura, quitarle el valor de la distancia obtenido por el valor de la distancia del automóvil de Arturo.

- **HS5-P17:** Este problema es acerca de un club de natación, este club ha registrado en una tabla los costos mensuales de los servicios que ofrece. En la tabla que está en la imagen del problema se resaltan algunos aspectos de las personas como las edades, membresía de socios o particulares. Mario quiere inscribir en el club a sus hijos Felipe que tiene cinco años, y Lucia de trece. Mario necesita saber cuánto dinero debe pagar mensualmente por los dos niños y también, cuánto dinero se ahorraría si fuese socio de club. Lo primero que debe hacer es identificar en la tabla y sacar los valores que cada uno paga de acuerdo a su edad y realizar una adición para obtener el valor total de lo que pagaría como particular, después para responder la otra pregunta se debe hacer una adición de los valores de los niños como si fuera socio del club y finalmente realizar una sustracción entre lo que pagaría de particular y lo que pagaría de socio y así obtener lo que se ahorraría.

En estos dos problemas antes descritos, se puede denotar que, por su estructura, sus enunciados, el orden de su información y sus preguntas, hacen parte de la categoría uno **(C1)** para la primera pregunta de ambas situaciones, y de la categoría tres **(C3)** para la segunda pregunta también en ambas situaciones; además, las dos preguntas en cada problema tienen incógnita tres, correspondiendo a la primera de cada uno un nivel de rigor o dificultad de uno **(N1)**, y a la segunda pregunta un nivel de dificultad dos **(N2)**.

A partir de lo anterior, se trae el problema **HS5-P16** mismo que como ya se mencionó por su estructura en su primera pregunta, se permite ver cómo dos medidas se componen para dar lugar a otra medida, pues en este se tiene una situación en la cual se observa en los tableros de los automóviles de dos personas la cantidad de kilómetros que ha recorrido cada una

(Arturo=12456= estado parcial uno y Laura=15879=estado parcial dos), para lo cual se plantea el interrogante de ¿cuántos kilómetros han recorrido en total los dos automóviles (estado total)?, es decir, se pide que las medidas del kilometraje recorrido por cada uno en sus automóviles se unan o se adicionen y den como resultado una nueva medida.

Lo anterior, permite ver que la incógnita a la que tiene lugar es la tres **(I3)** y que la operación que da paso a obtener un resultado acertado es la adición, razón por la cual este problema tiende a tomar para su primer interrogante un nivel de dificultad uno **(N1)**.

Ahora bien, en este problema se encuentra otra pregunta que por su estructura y enunciado se ubica en la categoría tres **(C3)**; pues bien, el interrogante es ¿cuántos kilómetros **más** ha recorrido Laura que Arturo en su automóvil? denotando y destacando que dentro de ella se hace uso de un vocabulario o palabras características de dicha categoría, como lo es la palabra "**más**", haciendo referencia a que Laura tuvo un mayor kilometraje recorrido en comparación con el de Arturo. Esto denota en el problema con respecto a su pregunta, que la incógnita es la tres **(I3)**, y que para darle solución se hace uso de la operación inversa de la adición o sustracción, razones por las cuales, su nivel de dificultad es dos **(N2)**.

Del mismo modo, en el problema **HS5-P17** se tiene una estructura que da cabida a las mismas condiciones que se encontraron en el problema anterior, ya que en este un club de natación registró en una tabla los costos mensuales de los cursos que ofrece, en esta se enseña los rangos de edades sobre los cuales de acuerdo a si es socio o particular determinan lo que debe pagar una persona que desea tomar alguno de los cursos; ante ello, una persona desea matricular de manera particular a sus dos hijos de 5 años=67.800 (estado parcial uno) y 13 años=55.600 (estado parcial dos) pregunta ¿cuánto dinero debe pagar mensualmente (estado total)?.

Lo mencionado anteriormente, permite determinar que, para la resolución del problema en particular, es necesario que se haga uso de la operación de la adición entre los dos valores

(estado parcial uno y dos) y así obtener su incógnita, la cual sería la tres **(I3)**; es decir, la respuesta del problema (estado total). Por estas razones, este problema se ubica en un nivel de dificultad uno **(N1)**.

Ahora bien, con respecto al problema y en lo que se refiere a su segunda pregunta, esta tiende a ubicarse en la tercera categoría de las estructuras aditivas **(C3)**, y esto se puede evidenciar como se ha mencionado anteriormente en los problemas que hacen parte de esta categoría, por palabras claves que permiten establecer que hay una comparación entre las relaciones que se presentan en las situaciones, en este caso en particular en su pregunta ¿cuánto ahorraría cada mes Mario **si fuese** socio del club?, se puede ver que no están las palabras que usualmente se usan para referirse a una comparación, pero cuando en su proposición se detalla la palabra "si fuese" se rescata dicha connotación comparativa entre sí hace parte de los socios del club obtiene un menor precio por cada curso, o si por el contrario ingresa de manera particular.

Además, en esta pregunta se puede denotar a partir de lo anterior, que la operación que permite darle respuesta al problema es la sustracción, que su incógnita es la tres **(I3)**; por ende, este inciso del problema tiene un nivel de dificultad de dos **(N2).**

Por otro lado, de los problemas abordados en este análisis, se puede observar que con respecto a ilustraciones solo en el problema **HS5-P16** se tiene una representación alusiva a su contexto y enunciado, misma que les proporciona a los estudiantes gran parte de la información y datos necesarios para dar solución al problema; esta imagen permite que el estudiante vea un claro ejemplo de la pantalla de un automóvil en la cual se proyecta los kilómetros que recorre. En cuanto al segundo problema **HS5-P17** se tiene que, aunque no hay ilustraciones, se presenta una tabla con la información principal de la situación, misma que ayuda sacar de manera puntual los datos que se requieren para dar respuesta a lo que se requiere.

Por su parte, a lo que se refiere al orden y la presentación de la información se destaca que en ambos problemas se encuentran las proposiciones de manera coherente y ordenadas de

tal forma que su manejo no genera en los estudiantes complejidades de compresión, además el vocabulario que se usa en los problemas no es desconocido, lo cual favorece su entendimiento.

Así mismo, en lo que se refiere al tipo de número que se utilizan en cada uno de los problemas, es evidente que aparte de ser números altos, la combinación de sus cifras genera mayor complejidad al momento de hacer la relación de estos en la operación que se requiera para dar la solución del problema.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría dos (C2)

Tabla 18: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS5-P13	ei + v = ef 7 La distancia de la Tierra a la Luna es de trescientos ochenta y cuatro mil trescientos noventa y dos kilómetros. Y la de la Tierra al Sol es de ciento cuarenta y nueve millones seiscientos mil kilómetros. a. Escribe con números estas distancias. b. ¿Cuál es la diferencia entre la distancia de la Tierra al Sol y la distancia de la Tierra a la Luna?		X			I3/N1
HS5-P86	1. Lee y comprende el problema. Situación problema Germán tiene un conejo de mascota y quiere saber cuánto pesa. Germán lo alzó y se subió con él a la báscula. Observa el resultado que obtuvo. Si Germán pesa 41 kilos, ¿cuánto pesa el conejo? 		X			I2/N3

Fuente: Elaboración propia

- **HS5-P13:** Para este problema se sabe que la distancia de la tierra a la luna es de trescientos ochenta y cuatro mil trescientos noventa y dos kilómetros, y la distancia de la tierra al sol es de ciento cuarenta y nueve millones seiscientos mil kilómetros, y la pregunta que se extrae de él es cual es la diferencia entre la distancia de la tierra al sol y la distancia de la tierra a la luna. Sabiendo esto, se puede realizar una sustracción en la que los valores de la distancia de la tierra al sol y a esto quitarle los valores de la distancia de la tierra a la luna.

- **HS5-P86:** En este problema, se observa a una persona cargando a un conejo del cual se sabe que este hombre se llama German y que este conejo es su mascota, y este quiere saber cuánto peso tiene la misma, por lo que se sube a una pesa con él. En el problema se requiere sacar el resultado mirando a la pesa, sabiendo que el hombre pesa 41 kilogramos ¿cuántos kilogramos pesa el conejo? Para lo cual se espera, el estudiante pueda deducir mediante una observación minuciosa que debe realizar una sustracción entre el valor que sale en la pesa y lo que pesa German, y ese será el peso del conejo.

Al tratar de analizar los problemas descritos anteriormente, se puede reconocer que estos pertenecen a la categoría dos **C2** la cual se caracteriza por ser una categoría en la que una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida decir, una medida es transformada para dar origen a una nueva medida. Además de ello, para su resolución estos problemas requieren de la operación inversa de la adición, es decir la sustracción.

En el problema **HS5-P13** se logra evidenciar la categoría antes mencionada mediante el hecho de que se pide calcular la diferencia entre las distancias desde la tierra al sol y la distancia de la tierra a la luna, evidenciándose la variación que se genera entre estas distancias teniendo en cuenta que las dos distancias parten desde la tierra y hacia destinos diferentes, esta situación se especifica mediante el siguiente esquema **ei + v=ef** en el que **ei** (estado inicial) hace referencia a la distancia de la tierra a la luna; **v** (variación) la cual está relacionada con la transformación que se produce al tratar de hallar la distancia de la tierra al son, teniendo en cuenta la distancia de la tierra a la luna y **ef (**estado final) está dado por el resultado en el que se hallará la diferencia entre las dos distancias. Este problema está estructurado como incógnita tres **I3** y su nivel de dificultad es uno **N1.**

Por su parte el problema **HS5-P86** aunque es diferente al anterior, también es considerado de categoría dos, pues en este problema, debe hacerse una variación al peso registrado en la báscula para poder hallar la medida que hace referencia al peso del conejo, el

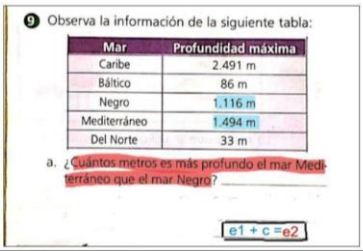
siguiente esquema lo especifica **ei +v=ef** en el que **ei**(estado inicial) hace referencia al peso registrado en la báscula (43kg); **v** (variación) está relacionada con el peso de German (41kg) **ef (**estado final) se refiere a la cantidad que se debe hallar para saber el peso del conejo. Así mismo, su incógnita es las dos **I2** y su nivel de dificultad es tres **N3.**

Los dos problemas corresponden a la misma categoría, sin embargo, la forma en la que son redactados los problemas es diferente. El problema **HS5-P13,** presenta una extensión en su información, además, los términos que se utilizan no son del todo conocidos por los estudiantes por lo cual el lenguaje empleado, aunque es entendible, puede tender a confundir a los estudiantes por el uso de términos desconocidos. Del mismo modo, este problema carece de una imagen que detalle lo que se plantea, lo cual puede ser de mucha utilidad para el estudiante al momento de resolver la situación. De igual modo, el tipo de número que se utiliza en esta problemática, causa un tipo de dificultad en los estudiantes debido a que se utilizan cifras demasiado altas para realizar la operación que se debe hacer.

En cuanto a la situación **HS5-P86,** puede decirse que, en su estructura presenta un lenguaje que es manejable y comprensible por los estudiantes, ya que, su enunciado no se extiende demasiado al momento de presentar la información, además, en esta situación, se presenta una imagen, la cual ayuda a que se pueda comprender con mayor facilidad y el tipo de número que se trabaja en esta situación también permite a los estudiantes poder manejarla con más fluidez y establecer relaciones entre ellos que les conceda poder obtener la resolución del problema.

Descripción y análisis de los problemas aditivos en los libros de textos: categoría tres (C3)

Tabla 19: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 5º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS5-P15				X		I3/N2

Fuente 7: Elaboración propia

- **HS5-P15:** Este problema se presenta mediante una imagen en la que hay una tabla con la información de las profundidades de los mares entre ellos tenemos el caribe, el báltico, el negro, el mediterráneo y el del norte. conociendo todas las profundidades que alcanzan cada uno de los mares se puede contestar a la pregunta, cuantos metros es más profundo el mar mediterráneo que el mar negro, la cual se puede responder al realizar una sustracción entre la profundidad del mediterráneo y la profundidad del mar negro.

En este problema se puede ver por su estructura o enunciado que hace parte de la categoría tres **(C3)**, en el cual para darle respuesta a su interrogante se hace uso de la operación de la sustracción y su incógnita es la tres **(I3)**, que esto incurre a ubicarlo en un nivel de dificultad dos **(N2).**

Lo dicho anteriormente, puede evidenciarse en el enunciado del problema, el cual deja ver cómo una relación une dos medidas, es decir, en su enunciado se tiene una característica propia de los problemas que denotan en sus medidas una relación, y en este caso es de comparación, lo cual puede evidenciarse en su pregunta ¿cuántos metros es **más** profundo el mar Mediterráneo que el mar Negro? en esta se hace uso de una de sus palabras distintivas que permiten reconocer en un problema que hace parte de la categoría tres **(C3)**, en este caso en particular se tiene la palabra "**más profundo**" la cual representa en la situación la comparación que se hace del mar Mediterráneo sobre su mayor profundidad con respecto a mar Negro.

Además, cuando se observa en el enunciado del problema y sobre todo en la pregunta, se puede ver que se presentan las dos medidas, esto es, la del mar Negro (estado uno=1116m) y el mar Mediterráneo (estado dos=1494m), y ante ellas la pregunta antes mencionada, sobre el valor de metros que hace diferente un mar con respecto al otro; lo que indica que se debe servir de la operación de la sustracción o inversa de la adición para establecer la diferencia que se tiene entre las dos medidas, y de esta manera saber el dato desconocido, que en este caso es aquel que establece la comparación entre ambos mares, **I3**. Estas particularidades mencionadas anteriormente del problema **HS5-P15** sobre su categoría, su operación y su incógnita, lo establecen en un nivel de dificultad número dos.

Ahora bien, en cuanto a ilustración se refiere, se puede ver que en este problema no se tiene alguna imagen que sea de ayuda o apoyo para su comprensión, sin embargo, la mayor parte de su información es presentada en una tabla, en la cual se tienen los nombres de los mares con el nivel de profundidad máxima que tiene cada uno; lo cual a su vez hace las veces de texto en prosa y permite sacar conclusiones, interpretaciones y los valores de cada mar con sus respectivas profundidades más rápido, y esto permite que se rescate rápidamente los aspectos que se tienen en la pregunta del problema.

A partir de lo anterior, se puede mencionar que el orden y la presentación de la información está conforme al desarrollo de los hechos que se abordan en la situación, esto permite que su comprensión y desarrollo del problema sea más fácil para los estudiantes. Además, el tipo de número que se utiliza en la situación a pesar de ser de más de tres cifras, les permite a los estudiantes un fácil manejo y resolución del problema.

Resumiendo lo planteado anteriormente sobre el libro de texto de Habilidades siglo XXI de los grados cuarto y quinto de primaria se detalla en la siguiente tabla la información mencionada anteriormente:

Rejilla 4: Porcentajes de las rejillas según tipificación

ESTRUCTURAS ADITVAS		LIBRO HABILIDADES SIGLO XXI GRADO 4°	PORCENTAJE	LIBRO HABILIDADES SIGLO XXI GRADO 5°	PORCENTAJE
Según Vergnaud	Categoría 1	0	0%	4	40%
	Categoría 2	4	67%	2	20%
	Categoría 3	2	33%	4	40%
	Categoría 4	0	0%	0	0%
Total		6	100%	10	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los análisis realizados y a la información de la tabla anterior de los problemas encontrados en el libro de texto Habilidades siglo XXI, se puede decir que, las situaciones que por su estructura y características pertenecían a las estructuras aditivas son pocas tanto para el grado cuarto como para el grado quinto. Además, se puede detallar que para ambos grados escolares no se hallaron situaciones alusivas a la categoría cuatro **(C4)**.

Particularmente, se evidencia que en el grado cuarto tampoco se encontraron situaciones problemas referentes a la categoría uno **(C1)**, es decir, en este grado fue reducida la presentación de problemas de tipo aditivo. Así mismo, se tiene que, para el grado en mención, de las situaciones halladas, por su estructura en los enunciados es más notaria la presencia de aquellos que concuerdan con la categoría dos **(C2)**, a diferencia de la categoría uno **(C1)**, la cual tiene poca incidencia y apreciación entre los problemas de tipo aditivos encontrados.

Ahora, en el libro del grado quinto se puede observar un poco más la presencia de problemas de tipo aditivos con respecto al grado cuarto, y que en su mayoría por su estructura y características pertenecen a la categoría uno **(C1)** y categoría tres **(C3)**, siendo de este modo la categoría dos **(C2)** aquella que es poco presentada en este libro.

Ahora bien, en cuanto a la presentación de la información en cada uno de los problemas analizados, se pudo enmarcar que estos cuentan con un orden proposicional que permite que la idea de lo que se da y se pide en cada problema se entienda, ya que, se tiene claridad en los

datos, no hay información innecesaria que ocasione confusión en los estudiantes, es decir, la información es ordenada y presentada de acuerdo al desarrollo temporal de cada suceso, permitiendo un mejor desarrollo para la solución del problema.

En lo referente al tipo de números que se encontraron en estas situaciones problemas, se puede inferir que en su gran mayoría presentan cantidades que le permite a los estudiantes un manejo más sencillo de las operaciones, es decir, no generan mayor dificultad al momento de la resolución del problema.

Por último, en cuanto a las ilustraciones o imágenes que se encontraron en el libro de texto, es importante destacar que estas permiten a los estudiantes una mejor comprensión de las situaciones problemas que se les presenta, que sirven como apoyo y guia de lo que se pide en cada una, lo que permite utilizarlas para establecer estrategias que incurran en la resolución del problema.

Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se describen algunos resultados que permitieron desarrollar este trabajo, los cuales están estrechamente relacionados con los objetivos propuestos previamente junto con otros aspectos que fueron surgiendo a lo largo de su elaboración. Es decir, se precisan y detallan algunas ideas alrededor de las situaciones problemas que abordan estructuras aditivas en los libros de texto.

La selección de los libros de textos La casa del saber y Habilidades siglo XXI de los grados cuarto y quinto de primaria utilizados en algunas de las instituciones educativas no oficiales del distrito de Buenaventura, permitieron caracterizar los problemas de enunciado que por su particularidad hacen referencia a aquellos que se abordan en las estructuras aditivas, estos problemas son fundamentales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de los grados cuarto y quinto de primaria, pues permite el desarrollo de uno de los procesos de la actividad matemática. Ante esta afirmación, es importante que cuando se use el libro de texto y en especial el tratamiento de problemas, se desarrollen las estructuras aditivas, se garantice toda la ambientación correspondiente para una excelente comprensión y resolución de los problemas que contienen esta temática.

Por ello, los libros de textos son importantes puesto que sirven como apoyo, guía y a la vez garantes de brindar una enseñanza que como mínimo cumplan con los estándares que brinda el MEN (1998/2006) para tal fin, y cuenten con un contenido enriquecido y propicio para alcanzar en cada año escolar los niveles de comprensión y aprendizajes que requieren en cada grado escolar, en este caso, el uso de las estructuras aditivas desde la mirada de Vergnaud (1991).

Ahora bien, se denotarán los diferentes puntos a los que permitió llegar el desarrollo de este trabajo atendiendo al objetivo especifico numero uno:

En primera instancia, se puede evidenciar que, en los libros de textos seleccionados para el análisis y desarrollo de las metas propuestas en este trabajo, se encontraron situaciones problemas que contribuyeron en el análisis del campo conceptual de las estructuras aditivas. En estos problemas y a partir de los referentes que sirvieron para sustentar teóricamente la presentación de los problemas de tipo aditivos se tiene que, los contextos abordados en la mayoría de los problemas se presentaron acordes con la edad y el grado escolar de los estudiantes de los grados cuarto y quinto de primaria.

Sin embargo, en el libro de texto La casa del saber se encontraron algunos problemas tipo aditivos que hacían referencia a una localidad y población que no es la concerniente al entorno o contexto inmediato (Buenaventura); o en su efecto otra parte del país colombiano, así, como el uso de un vocabulario diferente al contexto antes mencionado ocasionando una dificultad en los estudiantes al momento de su comprensión; ya que no es lo mismo cuando se le menciona en un problema a un estudiante del contexto de Buenaventura- Colombia que hay una alimentación sana, a decirle que hay una colación.

Así mismo, se pudo evidenciar que en ambos libros de textos en los problemas referentes a la categoría uno, sus enunciados contienen un orden y presentación de la información por medio de sus proposiciones bastante conforme al desarrollo temporal de los hechos que se muestran en cada situación, lo cual les permite a los estudiantes organizar con mayor facilidad los datos que se les proporciona, para poder dar una solución a los diferentes problemas que se les presenta.

De igual manera, en la categoría dos es notoria la ausencia de ilustraciones, pues en sus situaciones problema prima más el uso de enunciados sin imágenes que permitan fomentar en los estudiantes un acercamiento a lo que se aborda en ellos. Del mismo modo, sucede con las otras categorías de los problemas analizados, en las cuales el uso de ilustraciones contextuales y coherentes al enunciado es muy poco lo que se observa al respecto, sobre todo en el libro de

texto de La casa del saber en el cual el uso de ilustraciones es considerablemente escaso o reducido, particularmente en los problemas de la categoría dos; ya que, de este libro de texto solo en el grado cuarto se tienen algunas ilustraciones, sin embargo, en el del grado quinto no se encuentra en ninguno de sus problemas ilustraciones referentes a las situaciones que abordan la categoría dos.

Situación que no es ajena en el libro de Habilidades siglo XXI, ya que, para la categoría dos en lo que se refiere a ilustraciones en el libro de texto del grado cuarto, estas son más notorias que en el libro de texto La casa del saber del mismo grado escolar; ahora, para el grado quinto son tenidas en cuenta en uno y totalmente ausentes o nulas en el otro libro, respectivamente.

Es importante, destacar que el uso de imágenes alusivas al enunciado del problema permiten que los estudiantes logren identificar características que les ayuda contextualizar lo que se está tomando como referencia y cómo este puede de alguna manera encontrarse en su cotidianidad con situaciones en las cuales identifique aspectos semejantes, esto tal como lo menciona Espinosa, y Fernández, (2007) “las imágenes presentan un alto grado de semejanza con respecto a la realidad del mundo físico que representan ... pueden ser utilizadas con fines formativos si de algún modo su presencia contribuye a la efectividad de la comunicación y al aprendizaje” (p. 15)

Por otro lado, se considera que las tablas que se tiene en cuenta en algunos de los problemas en ambos libros de texto, proporcionan información importante, que permite resumir la cantidad de proposiciones en sus enunciados, logrando ser puntual con lo que se tiene y se pide en cada uno, ocasionando en los estudiantes una comprensión e interpretación más significativa.

Respecto al análisis de los problemas catalogados como estructura de categoría tres (C3) que corresponde a la relación de comparación entre dos cantidades, se logró evidenciar que los

problemas tienen una marcada identificación en el lenguaje para tratar estas situaciones, debido a que, siempre se utilizó el término *más*, es decir, para hacer énfasis en la comparación que se denota en este tipo de problemas no se encuentra un condicionante diferente, lo cual puede generar encasillamiento en la resolución de los problemas.

Por otra parte, en lo concerniente al segundo y tercer objetivo de este trabajo se logró llegar a las siguientes conclusiones a partir de la categorización y análisis de los problemas que se encontraron para ambos libros de texto que tuvieron a bien ser observados:

En cuanto a ello, se puede detallar que en el abordaje de las estructuras aditivas en los libros de textos analizados por medio de esta revisión se permitió tipificar y categorizar cada una de las situaciones problemas. El análisis de cada una de las situaciones permitió evidenciar la linealidad en cuanto al rigor que debe tenerse frente a los diferentes objetos de conocimiento matemático, en este caso sobre los problemas de tipo aditivos al pasar de un grado al otro (cuarto a quito), si bien, el nivel de dificultad en ambos libros no supera el nivel tres, y considerando que, aunque se tienen problemas de ese nivel, la gran mayoría de estos conservan un nivel de dificultad uno, es decir, su rigor o dificultad no aumenta en el paso de un grado al otro.

Asimismo, en ambos libros de textos se pudo observar en lo referente al tipo de números que utilizaron en el tratamiento de los problemas de tipo aditivos que, en todos siempre se hizo mediante el conjunto de los números naturales, y que en pocas situaciones estos eran con cantidades muy altas, sino que por el contrario estas eran de valores o cantidades pequeñas.

Referente a los niveles de dificultad que adquiere una situación problema según su categoría y operación de resolución, bien sea adición o sustracción; se logró evidenciar que, los problemas en ambos libros de texto estaban en el nivel uno **(N1)**, nivel dos **(N2)**, nivel tres **(N3)** y nivel cinco **(N5)**; esto teniendo en cuenta que para los problemas que connotaran la operación de la adición se va del nivel uno al nivel seis y para las operaciones de la sustracción del nivel

uno al nivel ocho. Aquí es importante destacar que aquellos problemas de tipo aditivo que se encontraron en el nivel cinco, fueron bastante mínimos o escasos, prácticamente se puede decir que estos no son tenidos en cuenta en sus situaciones problemas como debería; es decir, los problemas tuvieron mayor incidencia, proyección y enfoque hacia los niveles uno, dos y tres.

En cuanto a lo referente a cada una de las categorías que se presentan para su análisis, se encuentra que en la categoría uno la cantidad de problemas presentados es notoria en comparación con la tres, pero sus estructuras son invariantes, pues aunque se presenta una cantidad significativa de estos, sus enunciados no conllevan a un mayor esfuerzo y se logra comprender rápidamente que para dar solución a ellos se deben unir las cantidades presentes; es decir, aunque varían los contextos en los enunciados se sobreentiende que la operación que resuelve cada uno de los problemas, es la adición.

Ahora bien, en el libro de Habilidades siglo XXI del grado cuarto de primaria no se hallaron situaciones problemas que representaran o tuvieran cabida en la categoría uno; hecho que llama la atención significativamente, pues estas situaciones problemas al igual que las demás son importante comprenderlas, tratarlas y desarrollarlas, lo cual permite relacionarlas con las otras, es decir, se tenga una secuencia de una estructura a la otra. Pues estas, son situaciones sencillas que se entienden como aquellas en las cuales se les presentan a los estudiantes problemas en los que deben saber cómo unir una medida con otra, es decir, tengan claro la comprensión de lo que da paso a la operación de la adición.

Además, se hace necesario que en estos libros de textos se tengan en cuenta las situaciones problemas que hagan uso o se denoten las cuatro categorías que permiten a los estudiantes un acercamiento a situaciones que se le pueden presentar en su cotidianidad; ya que, se constata que solo se hace uso de las tres primeras categorías, dejando de lado la cuarta categoría; y de estas tres la gran mayoría hacen referencia a la categoría dos; es decir, son

problemas en los cuales se cuenta con una medida o cantidad y por una acción que se realiza, esta varía o es transformada.

Además, es importante que se reconozca en la categoría 2 el número relativo como un transformador u operador, dado que puede generar dificultades en la resolución del problema, pues se pueden confundir de un número positivo o negativo. En consecuencia, en los problemas alusivos a la categoría dos en ambos libros de texto, no es clara la introducción del número relativo, porque no se hace la distinción entre el número positivo y negativo.

Otro aspecto que se pudo detallar con respecto a la categoría tres, es el hecho de que esta estructura es la menos usada en ambos libros de texto en la presentación de situaciones problemas con respecto a las demás; así como también, que el uso de imágenes o ilustraciones en estas es casi nulo para ambos libros.

Con respecto, a la cantidad de problemas que se encuentran entre un libro y el otro es significativa, ya que, en el libro de texto La casa del saber se encontró una mayor cantidad de problemas con estructuras aditivas, en comparación con el libro de texto Habilidades siglo XXI, esto teniendo en cuenta los grados cuarto y quinto de primaria de ambos libros; pues en los demás problemas que se presentan en el libro de texto de Habilidades siglo XXI en su mayoría son compuestos, es decir, se relacionan con otras temáticas o áreas como geometría y estadística; por ello, el espacio dedicado solo a estas estructuras es reducido.

Sucede lo mismo, con respecto al libro de texto de La casa del saber del grado quinto, en el cual la cantidad de problemas es reducida en comparación con el libro de cuarto, esto puede suceder debido a que, en el tomo dos del grado quinto no se encuentra ninguna situación problema referente a las estructuras aditivas, pues, las áreas que se toman en cuenta en este son de geometría y estadística, lo que ocasiona que sus problemas estén compuestos entorno esas asignaturas.

Ahora bien, teniendo en cuenta que el libro de texto es un recurso pedagógico que a pesar del paso del tiempo y la era digital en la que se encuentra la sociedad, sigue siendo valioso y trascendental para enseñanza y aprendizaje de los diferentes conocimientos y áreas de la educación; por ello, es importante que al momento de ser elegido y utilizado por los profesores, estos sean revisados con mayor precaución y cuidado para evitar que en su implementación en las clases se generen dificultades en los estudiantes, dado que no siempre se cuenta con un libro de texto que pueda cubrir toda los contenidos y desarrollo de habilidades necesarias en los diferentes grados escolares.

Por otra parte, en los enunciados que denotan la categoría tres, es importante poder romper los encasillamientos frente a la distinción de la comparación o relación que demarcan palabras claves, es decir, se puede hacer uso de otro tipo de conectores alusivos al mismo significado que se desea hacer en cada situación problema; ante ello, se propone que los libros de textos, de acuerdo a los problemas asociados con esta categoría, implemente una diversidad con más términos como los que propone Vergnaud (1991) *menos que*, *en comparación*, *en relación*, etc.

Para terminar, es muy importante que los profesores tengan en cuenta el hecho de que no siempre el libro de texto que ellos utilizan como recurso pedagógico para sus clases, está directamente enfocado en la zona en la cual lo están implementando o contienen una linealidad exacta y pertinente que permita cubrir cada uno de los conceptos en su total amplitud, por ello, se hace necesario que al utilizarlos se busque la manera de proporcionarles contextos a los estudiantes que sean representativos para cada uno y logren una mejor cercanía a la realidad inmediata, así como buscar ayuda con otro tipo de recurso que le permita consolidar aquello que se desea y debe enseñarse en cada grado escolar.

Referencias bibliográficas

Bertel, J., y Barboza, J. (2018). Pensamiento Aritmético en Estudiantes de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Sucre. Formación universitaria, 11(2), 13-24.

Bruno, A. (1999). Estructuras aditivas.

Cabrera, P. (2002). El libro de texto como recurso para el aprendizaje estratégico. Informe de Investigaciones Educativas, 16(1).

Calderón, L., Melán, C. (2019). Estructuras aditivas: análisis discursivo semántico en un libro de texto de grado segundo/trabajo de grado. Universidad del Valle. Repositorio Universidad del Valle.

Camargo, L. (2021). Estrategias cualitativas de investigación en Educación Matemática. Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Pedagógica Nacional, en evaluación.

Espinosa, P. (1997). Evaluación de manuales escolares. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 9, 21-50.

Espinosa, P., y Fernández, I. (2007). Herramienta de evaluación de material didáctico impreso. *Martínez Sánchez, F., Torrico Ferrel, M. (Coords). Las Nuevas Tecnologías de la información y la comunicación en la aplicación educativa*, 61-88.

García, A. y Ramírez, M. (2017). Resolución de problemas de estructura aditiva con números naturales en estudiantes de grado sexto, una mirada desde la teoría socioepistemológica.

Manyoma, A, Riascos, C, y Cuero, G. (2021). Un análisis a libros de textos de matemáticas de básica primaria en el abordaje de las transformaciones isométricas a partir del proceso de visualización.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

Ministerio de Educación Nacional (2018). Informe De Entidad Territorial Certificada Buenaventura.

Ordoñez, L. (2014). Estructuras aditivas en la resolución de problemas aditivos de enunciado verbal (PAEV). Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Orrantia, J., González, L. B., & Vicente, S. (2005). Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria. *Infancia y aprendizaje*, *28*(4), 429-451.

Partido, M. (2007). Los libros de texto en la escuela primaria y sus implicaciones en la lectura. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 5, pp. 1-21.*

Poggioli, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas. *Serie enseñando a aprender. Caracas: fundación Polar*.

Silva, J. (2018). Un estudio sobre el tipo de estructuras aditivas usadas en problemas planteados en los textos de matemáticas de primaria más usados en Colombia. Departamento de Matemáticas y Estadística.

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. Recherches en didactique des mathématiques, 10(2), 3.

Vergnaud, G. (2001). Problemas aditivos y multiplicativos. In Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas (pp. 189-228). Subdirección General de Información y Publicaciones.

Vergnaud, G. y Durand, C. (1983). Estructuras aditivas y complejidad psicogenética. Psicología genética y aprendizajes escolares, 105-128.

Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad, problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. (pp. 161-184)

Ramírez, Alejandro y Castillo, Marlyn (2013). Dificultades asociadas al enunciado de problemas aditivos verbales que presentan los estudiantes de los tres primeros grados de educación primaria. Revista de Investigación, 37(79),145-165.

Santos, T. (2014). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. Trillas.

Pruebas Saber (2016)

https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/2016/BUENAVENTURA.pdf

Pruebas Saber (2017/2020)

https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/Buenaventura.pdf

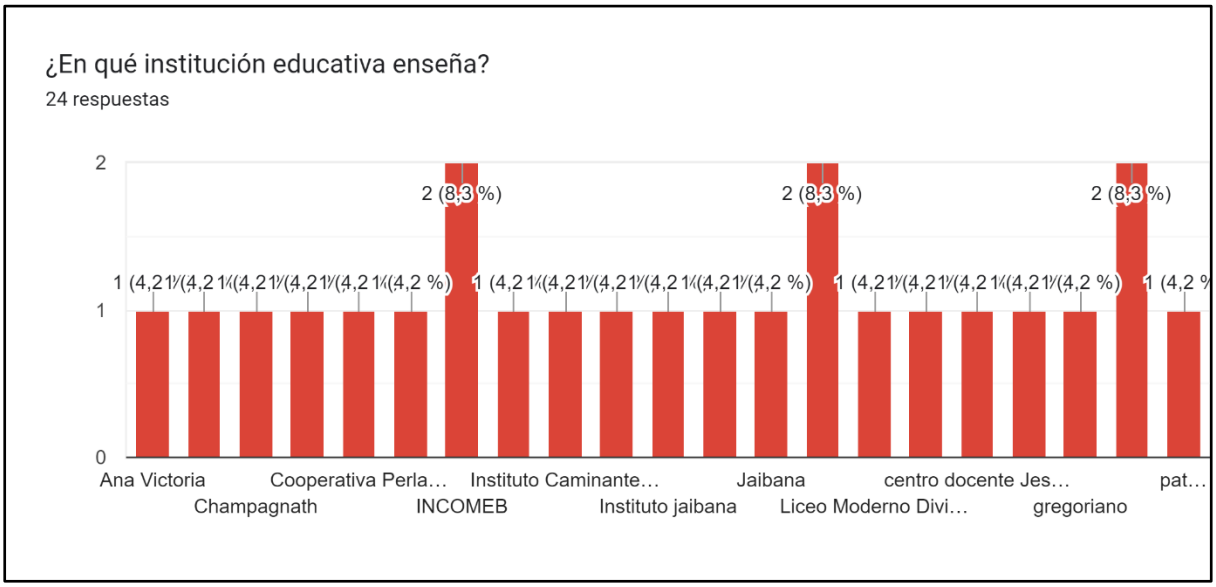
Pruebas Saber (2017)

https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/2017/ETC/Informe_Buenaventura.pdf

Anexos

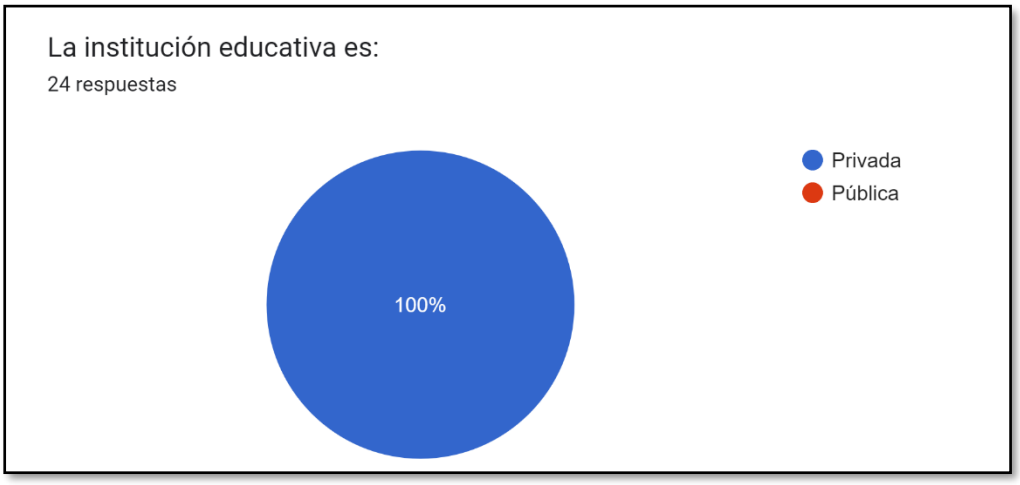
1. Resultados de la encuesta para la selección de los libros de textos

Gráfica 8:Resultados de encuesta, respuesta No. 1



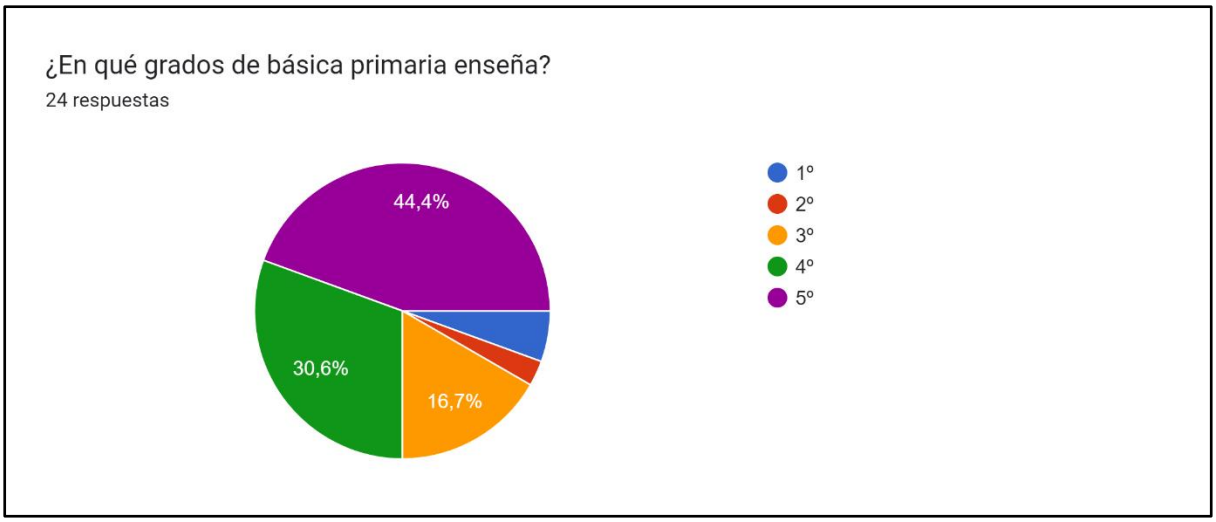
Fuente: Elaboración de encuesta

Gráfica 9:Resultados de encuesta, respuesta No. 2



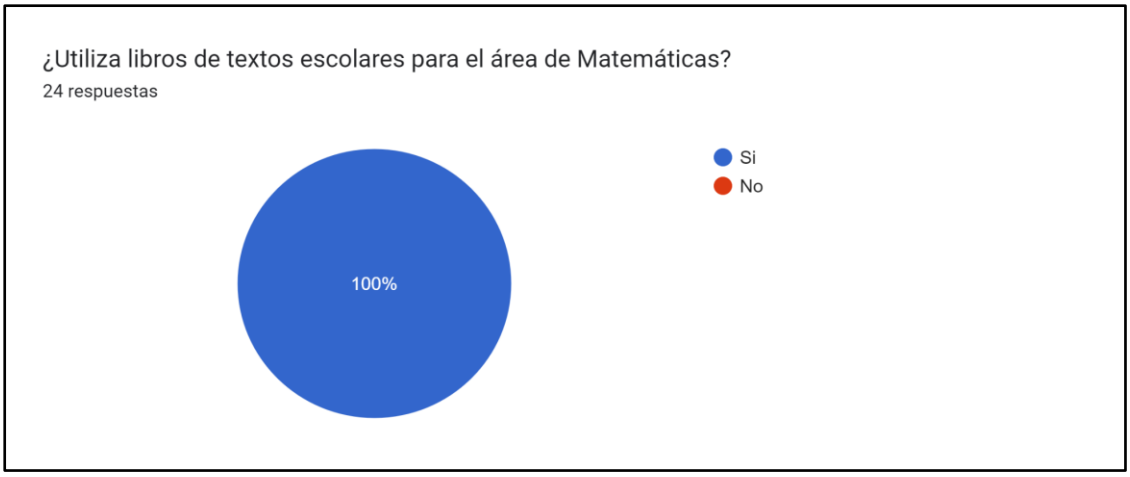
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 10:Resultados de encuesta, respuesta No. 3



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 11: Resultados de encuesta, respuesta No. 4



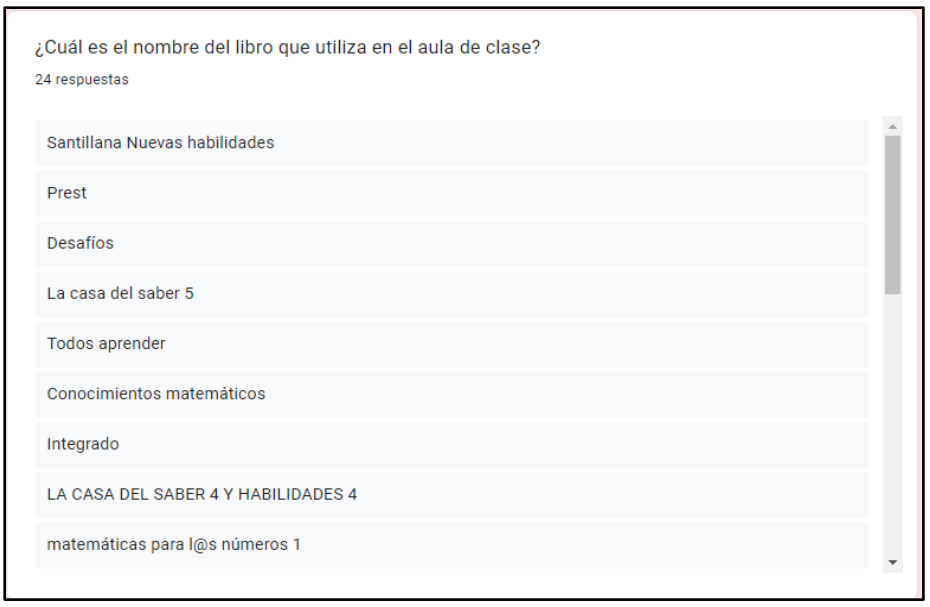
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 12: Resultados de encuesta, respuesta No. 5



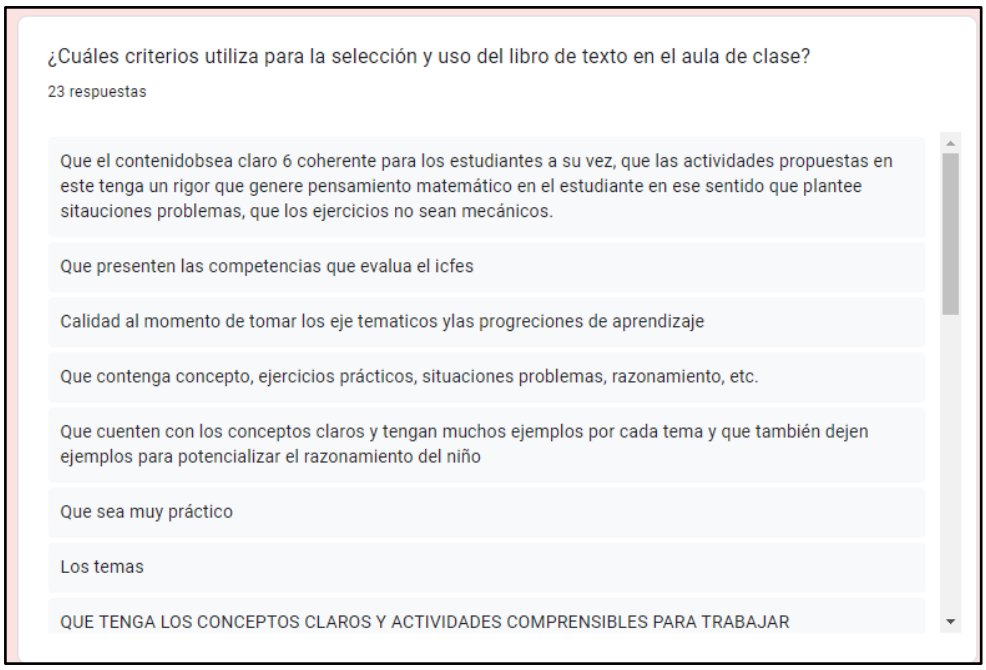
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 13: Resultados de encuesta, respuesta No. 6



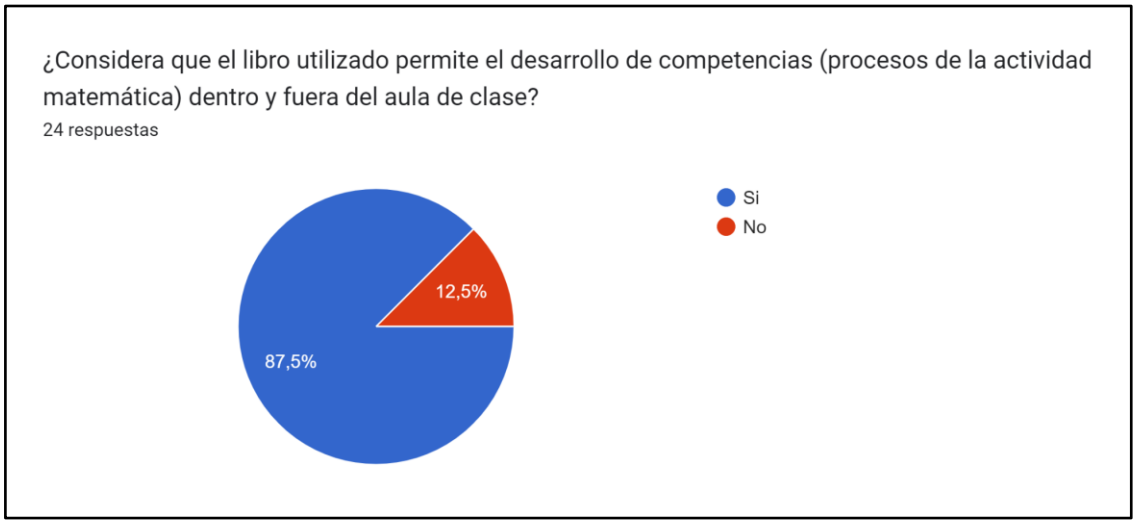
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 14: Resultados de encuesta, respuesta No. 7



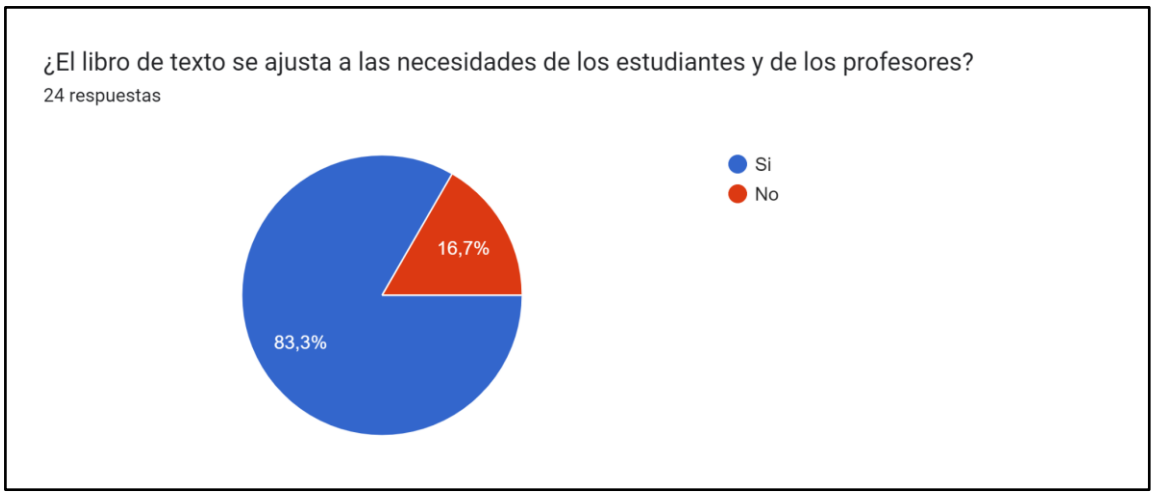
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 15: Resultados de encuesta, respuesta No. 8



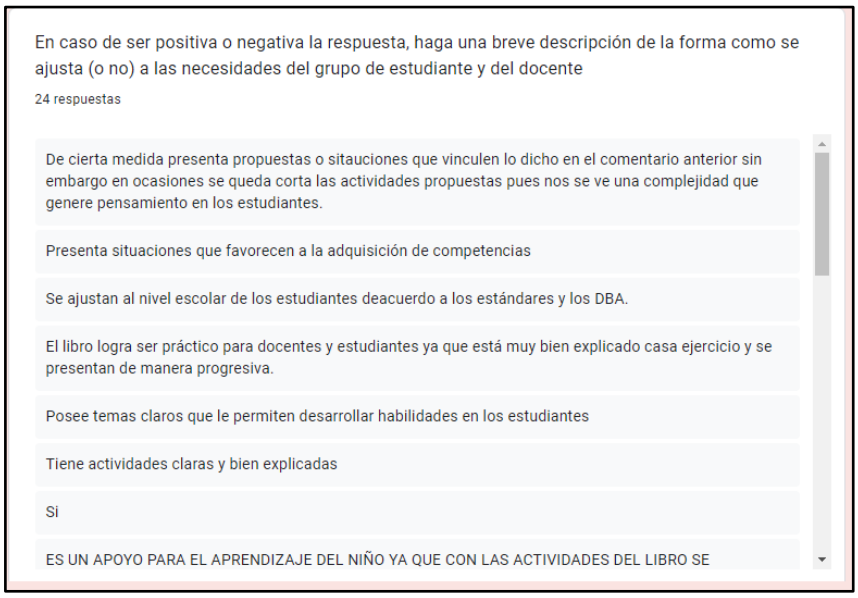
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 16: Resultados de encuesta, respuesta No. 9



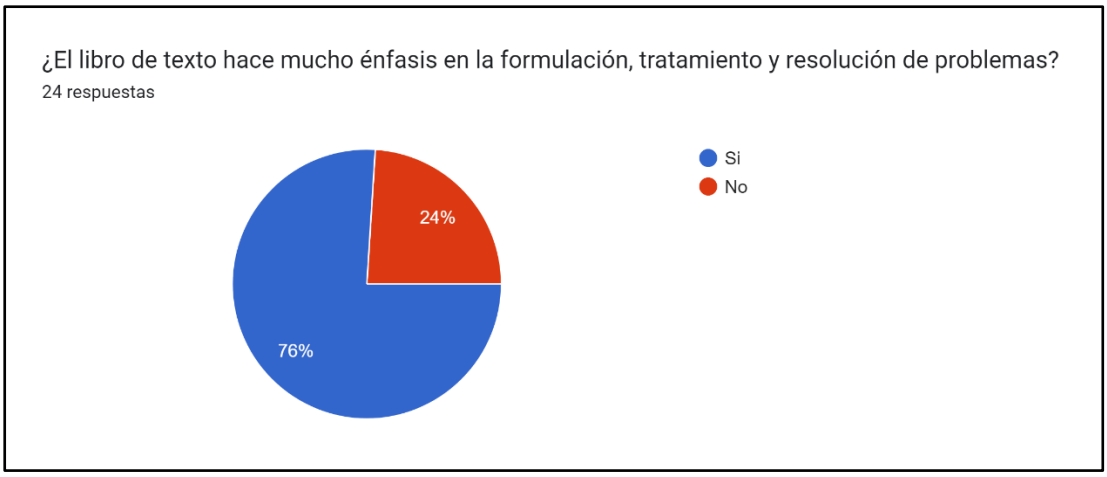
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 17: Resultados de encuesta, respuesta No. 10



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 18: Resultados de encuesta, respuesta No. 11

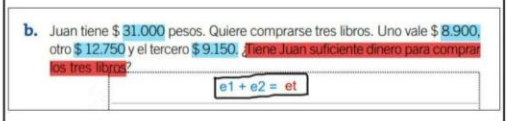
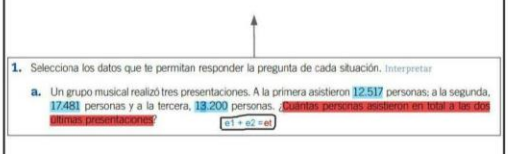


Fuente: Elaboración propia

2. Problemas del libro de texto La casa del saber tomo I grado cuarto

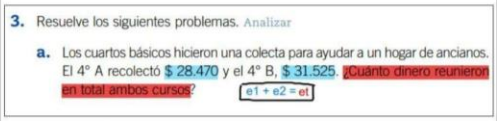
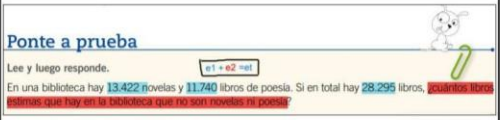
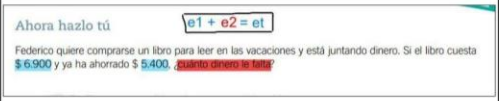
3.1. categoría uno

Tabla 20: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo I grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI4-P40		X				I3/N1
CSI4-P42		X				I3/N1
CSI4-P43		X				I3/N1

Fuente 8: Elaboración propia

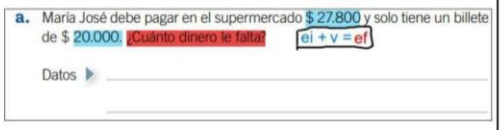
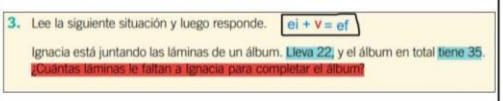
Tabla 21: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo I grado 4º:

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI4-P44		X				I3/N1
CSI4-P45		X				I2/N3
CSI4-P127		X				I2/N3

Fuente 9: Elaboración propia

3.2. Categoría dos

Tabla 22: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo I grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI4-P44			X			I1/N3
CSI4-P117			X			I2/N3

Fuente: Elaboración propia

3. Problemas del libro de texto La casa del saber tomo II grado cuarto

4.1. Categoría uno

Tabla 23: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo II grado 4º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSII4-P217	b. En una tienda están los siguientes productos en oferta: lavadora en $ 273.385, cafetera en $ 65.934 y estufa en $ 93.480. ¿Cuánto dinero se necesita para comprar una lavadora y una estufa? e1 + e2 = et	X				I3/N1
CSII4-P218	3. Resuelve los siguientes problemas. Analizar e1 + e2 = et a. El valor del arriendo de un departamento es de $ 263.400 y los gastos comunes tienen un valor de $ 85.580. ¿Cuánto dinero se necesita para pagar el arriendo y los gastos comunes?	X				I3/N1
CSII4-P364	7 Marcela ha comprado un televisor a un precio de $ 245.000 y una lavadora a un precio de $ 179.990. ¿Cuánto ha cancelado por la compra de ambos productos? A. $ 314.990 B. $ 324.990 C. $ 414.990 D. $ 424.990 e1 + e2 = et	X				I3/N1

Fuente: Elaboración propia

4.2. Categoría dos

Tabla 24: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo II grado 4º

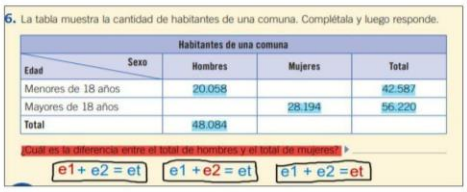
UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSII4-P210	Observa y responde ei + v = ef El primer semestre de un año asistieron 428.485 personas a eventos deportivos realizados en un estadio, y en el segundo semestre del mismo año, 510.206 personas. ¿Cuántas personas asistieron durante el año al estadio?		X			I3/N1
CSII4-P218	a. En un concierto, el primer día asistieron 182.375 espectadores y el segundo día, 85.394 espectadores. ¿Cuántas personas asistieron durante los dos días? ei + v = ef		X			I3/N1
CSII4-P219	Ponte a prueba Lee y luego responde. ei + v = ef Sebastián ahorró durante tres meses. El primer mes ahorró $ 193.480, el segundo mes, $ 374.260, y el tercer mes reunió $ 89.355. ¿Cuánto dinero le falta para ahorrar un total de $ 700.000?		X			I3/N1
CSII4-P227	6. Resuelve los siguientes problemas. ei + v = ef a. Ignacio tiene $ 285.930 y compró 5 libros por un total de $ 79.492. ¿Cuánto dinero le quedó a Ignacio después de esta compra?		X			I3/N1

Fuente: Elaboración propia

4. Problemas del libro de texto La casa del saber Tomo I grado quinto

5.1. Categoría dos

Tabla 25: Tipificación de las estructuras aditivas libro La casa del saber tomo I grado 5º

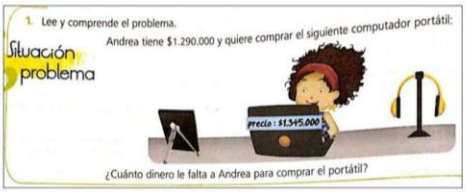
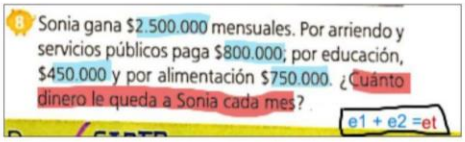
UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
CSI5-P36			X			I2/N3
CSI5-P37			X			I2/N3
CSI5-P42			X			I3/N1 I2/N3 I1/N2 I3/N1

Fuente: Elaboración propia

5. Problemas del libro de texto Habilidades siglo XXI grado cuarto

6.1. Categoría dos

Tabla 26: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 4º

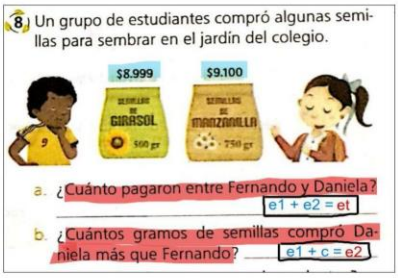
UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS4-P18			X			I3/N1
HS4-P19			X			I3/N1

Fuente: Elaboración propia

6. Problemas del libro de texto Habilidades siglo XXI grado quinto

7.1. Categoría uno

Tabla 27: Tipificación de las estructuras aditivas libro Habilidades siglo XXI grado 5º

UBICACIÓN	SITUACIÓN PROBLEMA	ESTRUCTURA ADITIVA (según Vergnaud)				INCOGNITA/NIVEL
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	
HS5-P20		X				I3/N1
HS5-P17		X		X		I3/N1 I3/N2

Fuente: Elaboración propia