



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Un estudio sobre el tipo de estructuras aditivas usadas en problemas planteados en los textos de matemáticas de primaria más usados en Colombia

Jorge Enrique Silva Zambrano

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia
2018**

Un estudio sobre el tipo de estructuras aditivas usadas en problemas planteados en los textos de matemáticas de primaria más usados en Colombia

Jorge Enrique Silva Zambrano

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

MS.c Jaidier Albeiro Figueroa Flórez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2018

Dedicatoria

A mi familia, especialmente a mis hijos Mateo y Juan José; que día a día ven el esmero que pongo a mis metas para que sean su ejemplo; a mis estudiantes, que reflejan el esfuerzo de la superación, inspirado en la enseñanza y el aprendizaje continuo. Todos ellos me alientan al progreso como persona, padre y profesional, cumpliendo paso a paso mis sueños y mis metas.

Por eso

“Enseñar no es transferir conocimientos, sino crear las posibilidades de su construcción, quien enseña, aprende al enseñar y quien aprende, enseña a aprender...”

Paulo Freire

Agradecimientos

A Dios, por permitirme trazar metas claras y alcanzables que sean ejemplo para todos mis semejantes y que con su bendición he logrado.

A mis Padres QEPD; me han dejado un legado de enseñanzas, valores, sacrificio y sobre todo de perseverancia y paciencia para alcanzar mis metas propuestas.

A mis hijos Mateo y Juan quienes son el motor que me impulsa a navegar por el mundo con esmero para forjar en ellos la semilla del ejemplo, el respeto y la comprensión.

A Leidis Amparo Gallego García por entender que en mi vida hay metas, anhelos y sueños que quiero realizar a su lado.

Agradezco al MSc. Jaider Albeiro Figueroa Flórez, por su amistad, compromiso, paciencia, apoyo y exigencia académica, pedagógica y didáctica.

A mis compañeros de Maestría y amigos por su apoyo, paciencia y lealtad.

A la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales con su grupo de docentes adscritos a la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Ellos forjaron con sus enseñanzas, exigencias, consejos y orientaciones este sueño que hoy se convierte en realidad.

A la Institución Educativa Aguabonita en Manzanares Caldas, estudiantes, docentes, directivos docentes y comunidad en general por el respaldo y colaboración en el desarrollo del presente trabajo.

Resumen

Este estudio aborda los tipos de problemas de estructura aditiva propuestos en los libros de texto de Matemáticas LTM, de cinco editoriales usadas frecuentemente en nuestro país y que de alguna manera son material de consulta y trabajo para los profesores de básica primaria. Las Editoriales en mención son; Norma, Libros y Libros, Santillana, Educar Editores y SM del programa todos a aprender del Ministerio de Educación Nacional MEN. El objetivo es realizar un análisis didáctico en torno al tipo de estructuras aditivas usadas en los problemas matemáticos que se plantean en los LTM desde los grados primero a quinto; tomando como referente las estructuras aditivas propuestas por los autores Vergnaud y Nesher, y la manera como las editoriales abordan dichas categorías incluyéndolas en sus textos, a fin de promover en el estudiante el desarrollo de pensamiento numérico más estructurado para abordar los problemas de adición y a futuro otro tipo de situaciones; además, de incluir en los LTM los referentes teóricos y pedagógicos construidos por la comunidad académica y el MEN, los cuales se asumen son los orientadores para el desarrollo de la calidad educativa. Se aplica la técnica de análisis de texto desde el enfoque de investigación mixto. Los resultados indican que las estructuras más abordadas en los problemas matemáticos de los LTM, se clasifican según las categorías de Vergnaud, como las de transformación, composición y relación, y según Nesher como de cambio y comparación. Resultados que no están del todo acordes a lo que propone el MEN, en sus Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencia y Derechos Básicos de Aprendizaje.

Palabras clave: Estructura aditiva, libros de texto de matemática, resolución de problemas, categorías aditivas, estructura semántica y problemas aditivos.

A study about the kind of addition structure use in problem solving proposed by the primary mathematic textbooks used frequently in Colombia

Abstract

This study approaches the kind of addition structures in problem solving set by the mathematics textbooks MTB, from five publishing houses used frequently in our country as a reference source by primary school teachers. The mentioned publishing houses are Norma, Libros y Libros, Santillana, Educar Editores and SM from the Ministerio de Educacion Nacional MEN. The purpose of this study is to carry out a didactic analysis about the structures for addition used in problem solving presented by MTB from first to fifth grade; taking as framework the addition structures exposed by the authors Vergnaud and Nesher, and the way how publishing houses take these authors ideas to included them in their textbooks in order to encourage students into a more structural numeracy thinking to deal with addition operations in problems solving and other situations in the future; Also, including the pedagogical and theoretical framework built by the teacher community and MEN as guidelines. Using the text analysis technique from the mixed method research in this study, the result shows the most common addition structures in the MTB are classified according to Vergnaud like Transformation, composition and relation, and according to Nesher like Change and comparison. These results do not match at all with the national curriculum guidelines, Competence basic standards and the basic learning rights proposed by the Ministerio de Educacion Nacional.

Keywords: Addition structure, mathematics textbooks, problem solving, addition categories, semantic structure and addition problem solving.

Contenido

Resumen.....	VII
Lista de figuras	XI
Lista de tablas.....	XIII
Introducción	1
1. Capítulo 1.....	3
1.1 Descripción y planteamiento del problema	3
1.2 Justificación.....	6
1.3 Objetivos	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
2. Capítulo 2.....	11
2.1 Marco de antecedentes.....	11
2.1.1 Libros de texto y profesionalidad docente.	11
2.1.2 Uso de los libros de texto de matemáticas en el proceso de enseñanza: un análisis de casos comparado.	12
2.1.4 Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria.	13
2.1.5 Estructuras aditivas en la resolución de problemas aditivos de enunciado verbalv (PAEV).....	14
2.1.6 Incidencias de los libros de textos y los problemas de estructura aditiva en la planificación de las clases que los profesores realizan al pretender desarrollar el pensamiento aditivo en la educación primaria.	15
2.1.7 Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria.....	15
2.1.8 Los problemas de Matemáticas Escolares de Primaria, ¿son solo problemas para el aula?	16
2.1.9 Análisis de los problemas de los libros de texto de matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad.....	17
2.1.10 Resolución de problemas aritméticos en educación primaria.	17
2.1.11 ¿A qué tipo de problemas matemáticos están expuestos los estudiantes de Cálculo? Un análisis de libros de texto.	18

2.1.12	Procedimientos de resolución de problemas aditivos escolares en el contexto de compra-venta en niños de segundo grado de primaria.	19
2.1.13	Situaciones en contexto para la comprensión de las estructuras de tipo aditivo, en estudiantes del grado tercero.	20
2.2	Marco Teórico.....	21
2.2.1	Estructuras aditivas, obstáculos y dificultades epistemológicas en la resolución de problemas con estructura aditiva.....	21
2.2.2	Campos conceptuales de acuerdo a los autores Vergnaud y Nesher.....	29
2.2.3	Normatividad Educativa.....	33
2.2.3.1	<i>Ley 115 de 1994</i>	33
2.2.3.2	<i>Los Lineamientos Curriculares para Matemáticas</i>	35
2.2.3.3	<i>Estándares Básicos de Competencias (EBC)</i>	37
2.2.3.4	<i>Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Versión 2</i>	38
2.3	Marco conceptual.....	40
3.	Capítulo 3	45
3.1	Enfoque del trabajo.....	45
3.2	Contexto del trabajo.....	45
3.3	Etapas del trabajo.....	46
3.3.1	Fase I. Elección de datos hipotéticos.....	46
3.3.2	Fase II. Recolección de información, elección de variables y depuración de datos 46	
3.3.3	Fase III. Análisis de variables.....	46
3.3.4	Fase IV. Conclusiones del estudio.....	47
4.	Capítulo 4	48
4.1	Resultado elección de datos hipotéticos.....	48
4.2	Resultado de recolección, elección de variables y depuración de datos.....	50
4.2.1	<i>Subfase. Recolección de información de selección de editoriales y textos</i> .	50
4.2.2	<i>Subfase elección de variables</i>	54
4.2.3	<i>Subfase depuración de datos</i>	54
4.3	Resultado análisis de variables.....	55
4.3.1	<i>Análisis de los problemas aditivos por editoriales y grados</i>	59
4.3.2	<i>Análisis por categorías – independiente de la Editorial y del Grado</i>	76
4.3.3	<i>Análisis por categorías – independiente de la Editorial y del Grado</i>	77
4.3.4	<i>Análisis del promedio de categorías obtenidos por cada editorial</i>	79
4.4	Resultados de la fase de conclusiones.....	82
4.4.1	<i>Conclusiones de análisis de los problemas aditivos presentados en cada una de las editoriales</i>	82
4.4.2	<i>Conclusión del análisis por categorías con porcentaje y números total de problemas.</i>	84
4.4.3	<i>Conclusión del análisis entre editoriales</i>	85
4.4.4	<i>Conclusión de análisis promedio de categorías obtenidas por cada editorial</i> 86	
5.	Capítulo 5	89

Bibliografía	91
Anexo A. Solicitudes de información a las editoriales.....	99

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Editorial Real Andes igual a Educar Editores.....	53
Figura 2. Problema tipificado con un (*) el cual se tomó textualmente	55
Figura 3. Ejemplo de problema gráfico tipificado con (**)	55
Figura 4. Ejemplo tomado de Proyecto matemático 2, pág. 23. Editorial Libros y Libros...56	56
Figura 5. Ejemplo tomado de Vamos a aprender 1, pág. 54. Editorial S.M.	57
Figura 6. Ejemplo tomado de Desafíos matemáticos 1, página 52.	57
Figura 7. Ejemplo tomado de Habilidades matemáticas 2, página 30. Editorial Libros y Libros.....	58
Figura 8. Ejemplo tomado de Pensamiento matemático 5, página 18. Libros y Libros.....	58
Figura 9. Gráfica de las barras de los resultados de la Editorial Libros y Libros Grado 1°.	59
Figura 10. Gráfica de barras de los resultados de la Editorial Libros y Libros Grado 2°....	60
Figura 11. Gráficas de barras del porcentaje de resultados de la Editorial Libros y Libros Grado 3°.....	61
Figura 12. Gráfica de barras del porcentaje de resultados de la Editorial Libros y Libros Grado 4°	61
Figura 13. Gráficas de barras del porcentaje de resultados de la Editorial Libros y Libros Grado 5°	62
Figura 14. Gráfico de barras de resultados de la Editorial SM Grado 1°	63
Figura 15. Gráfica de barras de resultados de la Editorial SM Grado 2°.....	63
Figura 16. Gráfica de barras de resultados de la Editorial SM Grado 3°.....	64
Figura 17. Gráfica de barras de resultados de la Editorial SM Grado 4°.....	65

Figura 18. Gráfica de barras de resultados de la Editorial SM Grado 5°.....	65
Figura 19. Gráfica de barras de resultados de de la Editorial Norma Grado 1°.....	66
Figura 20. Gráfica de las barras de resultados de la Editorial Norma Grado 2°.....	67
Figura 21. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Norma Grado 3°.....	67
Figura 22. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Norma Grado 4°.....	68
Figura 23. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Norma Grado 5°.....	69
Figura 24. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 1°.....	70
Figura 25. Gráficos de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 2°.....	70
Figura 26. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 3°.....	71
Figura 27. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillanal Grado 4°.....	72
Figura 28. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 5°.....	72
Figura 29. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 1°.....	73
Figura 30. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 2°.....	74
Figura 31. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 3°.....	74
Figura 32. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 4°.....	75
Figura 33. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 5°.....	76
Figura 34. Gráfica de barras con porcentajes de las categorías en general.....	76
Figura 35. Gráfica de barras comparando categorías entre editoriales.....	78
Figura 36. Gráfica de barras del promedio de los textos por Editorial.....	79

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1.Relación editoriales seleccionadas	51

Introducción

El uso de los libros de texto en el área de matemáticas es una herramienta fundamental para los docentes y estudiantes en la planeación y direccionamiento de clases, como también en la comprensión y desarrollo de los problemas matemáticos.

Las estructuras aditivas son una guía fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático y numérico. Todo lo anterior se debe conjugar mediante la implementación y aplicación del currículo, lo que busca desarrollar la capacidad de análisis y progreso cognitivo de los estudiantes, que aumenten sus destrezas y habilidades para desarrollar los lineamientos, competencias y derechos básicos de aprendizaje tal cual se establece en las normas de educación.

Con esta investigación se pretende, a través del análisis de estructuras aditivas contenidas en los problemas matemáticos, inmersos en los libros de texto de primero a quinto grado de básica primaria de algunas editoriales, determinar la coherencia existente entre las estructuras aditivas encontradas y los planteamientos de políticas en educación para el área de las matemáticas liderados desde el Ministerio de Educación Nacional entre otras entidades.

El trabajo contiene en el capítulo I, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos general y específicos. En el capítulo 2, se encuentra el marco de antecedentes donde se hace referencia a estudios realizados durante varios años analizando la influencia que tienen los libros de texto de básica primaria en la enseñanza aprendizaje de problemas aritméticos en especial de estructura aditiva y determinar si su contenido promueve al estudiante a cumplir los estándares y competencias acordes con los parámetros curriculares

propuestos por el MEN. Se continúa con el marco referencial donde se encuentra información que muestra diferentes investigaciones de expertos en educación sobre las dificultades y limitaciones que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas aritméticos. En el capítulo 3, se abordan los instrumentos metodológicos empleados para el logro de los objetivos propuestos, y para esto se consideran 4 momentos a saber: fase I elección de datos hipotéticos, fase II recolección, elección de variables y depuración de datos, fase III análisis de variables y fase IV conclusiones de los análisis. El capítulo 4, expone las conclusiones del trabajo investigativo.

1.Capítulo 1

Horizonte del trabajo

1.1 Descripción y planteamiento del problema

El papel de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar las habilidades que generan el pensamiento matemático con sus conceptos y principios básicos con el fin de comprender y producir información representada en términos matemáticos.(...)

La resolución de problemas implica no sólo poner en juego un amplio conjunto de habilidades, sino también creatividad para buscar y probar diversas soluciones (Pedreros, 2016, p. 8).

De acuerdo a lo anterior se puede afirmar que “la resolución de problemas es el eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática” (MEN, 1998, p. 52). En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en su uso y van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante (MEN, 2006).

Según los Estándares Básicos de Matemáticas de básica primaria deben estar en capacidad de resolver y formular problemas con estructuras aditivas de composición, transformación, comparación e igualdad logrando que los estudiantes desarrollen competencias de mayor complejidad que los prepare adecuadamente para enfrentar estudios de grados superiores (MEN, 2006).

Dada la importancia de que los estudiantes de básica primaria sean capaces de resolver problemas con estructuras aditivas de diversas tipologías, surgen dos preocupaciones como docente: La primera, es si las prácticas de aula contemplan el abordaje de este tipo de problemas, y la segunda, si los textos escolares que se usan a diario trabajan estos problemas y tienen en cuenta las diversas estructuras.

En cuanto al primer problema, existen algunos estudios que muestran esta realidad. En ellos destacamos las siguientes conclusiones:

- Uno de ellos es el de (Ordoñez, 2014). Como consecuencia se evidencia que los estudiantes tienen varios años de escolaridad para el estudio de las estructuras aditivas, pero esto no se ve reflejado en el grado séptimo, puesto que se presentan dificultades en la conceptualización que se pueden evidenciar desde varios ángulos, como: el manejo de las operaciones básicas, la comprensión de conceptos de suma, resta, multiplicación y división, entre otros, la representación en la recta numérica hasta la resolución de problemas (Ordoñez, 2014). Aunque se refiere a estudiantes de grado 7º, da cuenta de la importancia de abordarlo en grados menores.
- Los estudiantes de primaria, al enfrentarse a resolver problemas aritméticos, lo hacen de manera sistemática a través de estrategias superficiales y terminan por automatizar la forma de resolverlos lo que no ayuda lo suficiente al momento cuando tengan que enfrentarse a otros tipos de problemas que requieran un cierto razonamiento matemático para su resolución o sean sistemáticos (Chamoso, Vicente, Machado y Muñoz, 2013).
- Debido en gran parte a que a los estudiantes se les limita a la enseñanza de problemas de traducción simple, problemas de reconocimiento y problemas algorítmicos los cuales no son auténticos problemas aritméticos. Estas categorías de problemas disminuyen la posibilidad de que realicen actividades que les permitan poner en práctica estrategias cognitivas de nivel superior que posibiliten a los alumnos “hacer

matemáticas” en el sentido que sugieren las propuestas curriculares (Pino y Blanco, 2008).

La segunda preocupación es la que se quiere atacar en este trabajo, por cuanto se considera que el uso de textos es una de las estrategias que más usan los docentes para la preparación de sus clases y que más impactan el éxito de estas, incluso en ocasiones se toman como guía esencial para la planeación de los planes de área por grado (PAG), planes generales de área (PGA) y planes de mejoramiento.

En este sentido, se quiere analizar si las editoriales más usadas en Colombia proponen en sus libros de textos de matemáticas (LTM) las diversas estructuras aditivas en sus problemas propuestos, de manera que cumplan con las exigencias por los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias emanados por el MEN. Tomando como base uno de los estudios realizados por Barboza, Bertel, Arias, Garrido y Peralta, (2013), en los textos de la serie “Proyecto Sé” del programa del Ministerio de Educación Nacional, que concluyen: “el contenido en lo relacionado a la adición está distante de las orientaciones pedagógicas, didácticas y evaluativas propuestas por el MEN, en los lineamientos curriculares (1998), estándares básicos de competencia (2006) y pruebas saber 5^o” (pp. 376-377).

Al igual que estudios de Orrantia, González y Vicente (2005), quienes concluyeron que en los textos de la editorial SM en España, se incluyen numerosos problemas de combinación y cambio los cuales son lo más sencillos de resolver y que no requieren un conocimiento conceptual avanzado.

Igualmente, Pino y Blanco (2008), al realizar investigaciones en algunos textos escolares para alumnos de 12 a 14 años usados en los países de España y Chile, determinaron que las categorías de problemas que se usan no dan la posibilidad para que los alumnos puedan desarrollar destrezas cognitivas de nivel superior como lo proponen las propuestas curriculares.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y el contexto en el cual se desarrolla el siguiente trabajo surge la siguiente pregunta:

¿Qué tipo de estructuras aditivas son las que más se abordan en los problemas planteados en los textos escolares de matemáticas más usados en Colombia?

1.2 Justificación

El contexto educativo de los estudiantes en el aula de clase y fuera de ella, llevan a tomar decisiones sobre la manera de hacer pedagogía, hacer de la enseñanza un canal de aprendizaje directo que permita formar personas pensadoras, críticas y con alto sentido de aplicación de conocimiento a su vida práctica; por lo anterior el docente debe tener muy claro cómo llegar al estudiante, qué textos usar, cómo aplicar los temas allí contenidos y sobretodo qué estrategias usar para hacer del proceso enseñanza – aprendizaje un proceso dinámico de retroalimentación constante tanto para los estudiantes como para los docentes.

La importancia y prioridad debe recaer sobre la necesidad de investigar directamente en los procesos generados en el aula de clase y en los contenidos orientados, pues gran parte de ellos deben desarrollarse y estructurarse de manera que el docente y el estudiante se exijan cada día más, a fin de lograr calidad académica y desarrollo cognitivo apropiado para desenvolverse eficientemente en el contexto académico.

Los beneficios de este proyecto de investigación se visualizan de dos maneras: La primera permitirá generar conciencia y discusión en los educadores sobre si la enseñanza que están impartiendo a sus estudiantes en lo que se refiere a problemas matemáticos con estructura aditiva, basándose en el contenido de los textos escolares de algunas editoriales, que realmente motiven el aprendizaje adecuado, estructurado y coherente en los educandos; permitiendo así el logro de competencias acordes al grado que están cursando; y que estos conocimientos estén articulados a las diferentes categorías propuestas por investigadores del área de matemáticas, forjando el cumplimiento con los lineamientos curriculares, estándares y derechos básicos de aprendizaje, contemplados en la normatividad de la educación. Lo

anterior permitirá a los educadores tener bases sólidas que les posibiliten reconocer LTM apropiados con contenidos acordes a lo solicitado en el proceso de enseñanza – aprendizaje por el MEN y finalmente opten por la mejor decisión de cuál texto elegir para orientar el área de matemáticas.

En segunda instancia permitirá a las editoriales que producen los LTM para la educación básica primaria, replantear los contenidos de los textos en lo referente a los problemas matemáticos con estructuras aditivas; incluyendo en sus guías las categorías que permitan mayor exigencia a los educandos, enriqueciendo su contenido sin descuidar las estructuras que ya trabajan de manera continua y permitiendo a la comunidad educativa objetivo alcanzar con mayor eficiencia Y eficacia los planteamientos exigidos por el MEN, el Icfes y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) a través de la prueba Pisa.

La **pertinencia** de este proyecto se basa en que los docentes de Colombia deben tener la capacidad de ser lo suficientemente autocríticos para la elección de sus textos, los cuales son usados para la planeación y desarrollo de sus clases; estos deben ser acorde con las políticas y directrices diseñadas por el sistema educativo, lideradas por el MEN. La ruta didáctica de los LTM deberá contener estrategias que garanticen el desarrollo cognitivo y las habilidades y destrezas propias del área de matemáticas en los estudiantes. Además, las editoriales deben de articular en su LTM las políticas educativas reflejadas en los contenidos de sus textos a fin de garantizar desarrollo de capacidad cognitiva y calidad educativa.

La **viabilidad** de este trabajo se sustenta desde varios puntos de vista a saber: No se generan problemas externos ni internos que impidan la realización de la investigación; la consecución de los LTM objeto de la investigación a pesar de ser diversos desde sus editoriales y desde su edición y que son primordiales por hacer parte de la planeación directa de los docentes en Colombia en su día a día; considerando que esta investigación dará lineamientos a los docentes sobre los LTM más recomendados según su contenido; por lo tanto, la consecución de los LTM resulta asequible y se puede dar con aparente facilidad,

sin tener que hacer grandes esfuerzos económicos ni logísticos. Se cuenta con el tiempo que requiere la investigación en sus diferentes etapas para lograr un resultado acorde con lo planteado en su objetivo general. El talento humano para el desarrollo de esta investigación posee conocimiento, idoneidad y experiencia requerida para realizar un análisis didáctico de los problemas encontrados, llevando así a su ejecución y análisis, resultados y conclusiones de la investigación.

A pesar de los costos de los LTM, en ediciones recientes se considera viables realizar esta investigación, pues no se requiere gran cantidad de dinero para su ejecución teniendo en cuenta que los equipos usados para tal fin son propiedad del investigador. La inversión es compensada onerosamente por los resultados de la investigación. Criterio que lo hace viable económicamente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar un análisis didáctico en torno al tipo de estructuras aditivas usadas en los problemas que se plantean en textos de matemáticas de primaria más usados en Colombia, para determinar el grado de coherencia entre lo planteado por las políticas colombianas en Educación Matemática y el tipo de problemas encontrados.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar una indagación sobre los textos de matemáticas más usados en básica primaria y recolectar este tipo de textos para su análisis.

- Realizar un análisis didáctico sobre los problemas aditivos seleccionados de los textos de primaria de las editoriales más usadas en Colombia, con el fin de categorizarlos según su estructura aditiva

- Realizar un análisis estadístico sencillo sobre la información obtenida, que permita soportar la descripción de los resultados obtenidos y sus conclusiones.

2. Capítulo 2

Marco Teórico

2.1 Marco de antecedentes

Para el presente trabajo se debe tener en cuenta todos los aspectos del quehacer pedagógico y que hace parte de la propuesta curricular en las instituciones educativas del país, pues todas ellas buscan calidad educativa relacionada con la enseñanza por parte de los docentes hacia los educandos. Para ello se hace necesario analizar diferentes contextos que pueden de una u otra manera dar pautas para el análisis, enriqueciendo el objetivo primordial del mismo.

A continuación se presentan algunas investigaciones que serán relevantes en el análisis, pues al ser material de consulta permiten dar apoyo en algunos de sus resultados, teorías, métodos de caracterización, modelos de aprendizaje, análisis de lenguaje, análisis de categorías aditivas, entre otros.

2.1.1 Libros de texto y profesionalidad docente.

Autora: Ana López Hernández, 2007.

Objetivo: Conocer si el uso de los libros de texto tiene repercusiones en el desarrollo profesional del profesorado, y, en caso afirmativo, determinar de qué tipo.

Metodología: Se realizó bajo un modelo de investigación etnográfica coherente con un enfoque interpretativo de la enseñanza que recoge las investigaciones conocidas como

etnografía, investigación cualitativa, estudio de casos, investigación de campo o investigación antropológica.

Resultados y conclusiones: La utilización de los libros de texto no es un hecho sin importancia en el desarrollo de la enseñanza. Su uso conlleva la introducción en la tarea docente de factores que desprofesionalizan el trabajo de los profesores. El libro de texto sitúa fuera del ámbito de la decisión del profesorado aspectos de la enseñanza como la selección de contenidos y actividades. Los enseñantes consideran las decisiones del texto como algo que no debe ser sometido a crítica, al contrario, encuentra en ellas seguridad y garantía de buen hacer profesional.

2.1.2 Uso de los libros de texto de matemáticas en el proceso de enseñanza: un análisis de casos comparado.

Autor: Donaldo Cárcamo, 2012.

Objetivo: Analizar el uso que hacen de los libros de texto para la enseñanza de matemática los docentes que trabajan en el segundo ciclo de la Educación Básica de la Escuela Urbana Mixta Marco Antonio Andino del Distrito Escolar N°5 del Departamento de Francisco Morazán.

Metodología: Se realizó una investigación cualitativa cuya intención metodológica consistió en hacer un análisis más profundo y natural. El tipo de diseño se construyó desde la perspectiva de la educación comparada realizando análisis comparativo.

Resultados y conclusiones: Los docentes tienen una alta valoración de los libros de texto de matemáticas porque les ayuda a orientar la enseñanza, pero se observaron debilidades en su uso, para otros los textos le dan mayor dinámica a la clase y alta participación de los alumnos. Si se utiliza adecuadamente y se emplea mayor tiempo en su estudio puede contribuir a mejorar o nivelar los conocimientos.

2.1.3 La Adición en los textos del programa “Todos a Aprender”.

Autores: Juan Alberto Barboza Rodríguez, Judith del Carmen Bertel Behaine, Enyel Enrique Arias Mercado, José Camilo Garrido Peralta, 2013.

Objetivo: Analizar la visión que los textos de la serie Proyecto Sé tienen y promueven sobre la operación adición, en relación con los referentes teóricos y pedagógicos que la comunidad académica y el MEN asumen como orientadores para el desarrollo de la calidad educativa.

Metodología: La investigación se enmarca en el enfoque Mixto, con alcances exploratorio-descriptivo con técnica de análisis de contenido, siendo la población, la constituida por todos los problemas y actividades que tienen estructura aditiva en los textos de la serie Proyecto Sé del programa todos a aprender.

Resultados y conclusiones: Los resultados parciales señalan que los problemas con mayor presencia son los de tipo numérico, de combinación y de la forma “ $a+b=?$ ”, que son los de menor exigencia cognitiva. Además, hay baja presencia de problemas en contextos gráficos, los cuales promueven la competencia interpretativa. La visión de estos textos, es distante de las orientaciones pedagógicas, didácticas y evaluativas propuestas por el MEN en los lineamientos curriculares (1998), estándares básicos de competencia.

2.1.4 Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria.

Autor: Julián David Pineda Quintero, 2013.

Objetivo: Diseñar una unidad didáctica para la enseñanza - aprendizaje de las estructuras aditivas en el grado quinto de la básica primaria, que favorezca la reflexión y el desarrollo de las prácticas de aula de un grupo de maestros en ejercicio de la institución educativa San Pío X de la ciudad de Manizales.

Metodología: Se implementó la investigación cualitativa y el diseño metodológico dentro de los modelos de la investigación-acción, específicamente la Investigación-acción en la educación.

Resultados y conclusiones: Se resalta el cambio de creencias y paradigmas por parte de los integrantes de la Comunidad De Aprendizaje; puesto que, reconocieron la importancia de construir conocimiento disciplinar y didáctico a través de la interacción entre pares, de la reflexión y de la toma de conciencia sobre sus prácticas de aula.

2.1.5 Estructuras aditivas en la resolución de problemas aditivos de enunciado verbalv (PAEV).

Autora: Leysa Ibeth Ordoñez Marquinez, 2014.

Objetivo: Aplicar la metodología Redactar en grado séptimo para fortalecer la conceptualización de las estructuras aditivas con números enteros, indispensable para el desarrollo del pensamiento numérico (p.8).

Metodología: Está enmarcada en la investigación mixta cualitativa y cuantitativa aplicada a la “Metodología Redactar” para la enseñanza y aprendizaje de las estructuras aditivas.

Resultados y conclusiones: No se tuvo diferencias significativas entre los grupos con sus diferentes metodologías, ni entre hombres y mujeres en la calificación final, pero los porcentajes en las tablas comparativas, muestran aumentos en las calificaciones entre la prueba inicial y la prueba final en la identificación de la incógnita y en la resolución de los PAEV. También se identificó problemas en la comprensión de lectura y en fundamentos conceptuales en las operaciones básicas de suma y resta.

2.1.6 Incidencias de los libros de textos y los problemas de estructura aditiva en la planificación de las clases que los profesores realizan al pretender desarrollar el pensamiento aditivo en la educación primaria.

Autores: Juan Barboza Rodríguez, Enyel Arias Mercado y José Garrido Peralta, 2015.

Objetivo: Caracterizar la forma como los docentes usan los libros de matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área en la educación básica primaria y la manera como estos inciden en la planificación que los docentes realizan de clases cuando se pretende promover el desarrollo del pensamiento aditivo.

Metodología: Se enmarca en el enfoque cualitativo y tendrá alcances exploratorios y descriptivos mediante el diseño de estudio de caso.

Resultados y conclusiones: Los resultados parciales, indican que los docentes usan libros de textos como guía estructuradora de sus planificaciones, sin detenerse a mirar la pertinencia de lo seleccionado; también el libro de texto es el principal recurso que los docentes utilizan para la institucionalización del saber objeto de enseñanza y aprendizaje en las clases.

2.1.7 Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria.

Autores: Josetxu Orrantia, Lourdes B. González y Santiago Vicente, 2005.

Objetivos: Analizar los problemas que aparecen en los libros de texto publicados por tres de las editoriales más representativas de nuestro país.

Metodología: Se seleccionaron tres editoriales más utilizadas, luego se procedió a hacer análisis a partir de tres variables: a) la estructura semántica de los problemas, b) el grado de “desafío” que subyace a los problemas, y c) el contexto situacional en el que aparecen los problemas. a partir de las variables semánticas, el grado de desafío y el contexto situacional.

Resultados y conclusiones: Las categorías más numerosas son las acciones e intenciones (especialmente numerosas en SM), que en términos teóricos son las menos relevantes para comprensión y creación del modelo de la situación episódico. Los problemas más numerosos corresponden con los más sencillos de resolver, como es el caso de los problemas de combinación 1 o los de cambio 1 y 2. Estos problemas no requieren un conocimiento conceptual avanzado en el que haya que establecer las relaciones semánticas descritas en el texto del problema, sino que su resolución se puede llevar a cabo entendiendo premisa por premisa secuencialmente, tal como se presenta en el texto del problema.

2.1.8 Los problemas de Matemáticas Escolares de Primaria, ¿son solo problemas para el aula?

Autores: J. M. Chamoso, S. Vicente, E. Manchado, D. Múñez, 2013.

Objetivos: Caracterizar el grado de autenticidad de los problemas presentes en los libros de texto y cuadernillos complementarios de los seis cursos de primaria de una de las editoriales más utilizada.

Metodología: Se tomó los libros de texto y los cuadernillos trimestrales de los seis cursos de Educación Primaria de una editorial conocida y utilizada en España y Latinoamérica. Se consideraron aquellos problemas que cumplieran los dos criterios: a) tener tanto un enunciado verbal como una pregunta que aludiera a la situación descrita; y b) que requiriera al menos una operación aritmética para ser resuelto.

Resultados y discusión: De los subtipos de problemas aritméticos posibles, la proporción de problemas inconsistentes, aquellos que requieren realizar un cierto razonamiento matemático para su resolución, es muy inferior al de problemas consistentes. Los alumnos en Primaria se suelen enfrentar a resolver problemas de manera sistemática a través de estrategias superficiales como la elección de la operación a través de la palabra clave, terminan por automatizar la forma de resolverlos lo que puede que no ayude lo suficiente cuando tengan que enfrentarse a otro tipo de problemas no tan sistemáticos.

2.1.9 Análisis de los problemas de los libros de texto de matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad.

Autores: Juan Pino Ceballos y Lorenzo J. Blanco, 2008.

Objetivo: Analizar los problemas de proporcionalidad en los textos escolares utilizados por alumnos de 12 a 14 años de Extremadura y de Chile en relación a los marcos curriculares correspondientes.

Metodología: Se inscribe en el paradigma cualitativo de investigación y el método que se utiliza es análisis de contenido. Se describe, comprende y analiza los libros de texto en relación con la resolución de problemas que se presenta para el estudio de la proporcionalidad numérica. Con análisis al nivel microestructural de los libros de texto (p.72).

Resultados y discusión: los tipos de problemas que se proponen en ellos son en su gran mayoría “problemas de traducción simple”, luego vienen los problemas de la categoría de “problemas de reconocimiento y problemas algorítmicos” que, como su nombre indica, no son auténticos problemas de matemáticas. Estas categorías de problemas no dan la posibilidad para que los alumnos realicen actividades que les permitan poner en práctica estrategias cognitivas de nivel superior que posibiliten a los alumnos “hacer matemáticas” en el sentido que sugieren las propuestas curriculares.

2.1.10 Resolución de problemas aritméticos en educación primaria.

Autores: Antonio Cantero Caja, Ángel Hidalgo Pérez, Begoña Merayo Valle, Francisco Primo Riesco Marco, Ana Sanz Sanz y Aurelio Vega Martínez, 2002.

Objetivo: Analizar este ámbito concreto de la aritmética desde el punto de vista científico-didáctico y sacar conclusiones prácticas de cara al quehacer diario de los docentes en sus aulas, además de descubrir dónde, cuándo, cómo o por qué se producen interrupciones o

grandes saltos en la secuencia de conocimientos y conceptos, los cuales deben seguir un orden progresivo de dificultad. (p.9).

Metodología: Se analizaron los problemas desde el punto de vista de estructura semántica con sus categorías y tipos presentes en los libros de textos de Santillana y Ayana y 2 cuadernillos de editoriales SM y Rubio. Los problemas analizados fueron los de estructura aditiva, multiplicativa y de división.

Resultados y conclusiones: El (97,36%). de los **problemas de cambio** comienzan a trabajarse a la edad adecuada Solamente un 2,64% de ellos se introduce prematuramente, sobre todo en los cuadernos de Rubio y Anaya. Los **problemas de combinación** son los más abundantes después de los de cambio, excepto en los textos y cuadernos de Santillana, donde predominan. Los **problemas de igualación** constituyen un 0,71% del total, lo que indica que apenas se trabajan en los materiales didácticos analizados. Se puede concluir finalmente, que tanto los cuadernos de Rubio como los textos y cuadernos de Santillana son los que más problemas de una, dos y tres o más operaciones plantean en la etapa de Educación Primaria, por lo que podrían utilizarse en cierto modo como material de ampliación. Los cuadernos de SM y los de Anaya, por el contrario, son los que contienen menor número de problemas.

2.1.11 ¿A qué tipo de problemas matemáticos están expuestos los estudiantes de Cálculo? Un análisis de libros de texto.

Autores: Adriana Berenice Valencia Álvarez y Jaime Ricardo Valenzuela González, 2017.

Objetivo: ¿Qué proporción de los ejemplos y problemas planteados en los libros de texto de Cálculo se clasifican como problemas de modelaje matemático y cuántos como problemas convencionales?

Metodología: Se utilizó una metodología mixta, realizando un análisis de contenido, se determinaron las categorías de clasificación, utilizando como guía los nueve aspectos propuestos por Green y Emerson (2010). Luego se contabilizó cuántos de los nueve aspectos

que definen a un Problema de modelaje Matemático cumplía cada ejemplo y ejercicio. Se contó con 10 categorías cuantitativas (del 0 al 9). Del análisis también emergieron tres categorías de problemas cualitativas: problemas convencionales, aplicaciones, y de modelaje. Finalmente, se calculó el porcentaje de ejemplos y problemas ubicados en cada categoría y se hizo una comparación entre libros.

Resultados: Se analizaron y clasificaron un total de 188 ejemplos y 1.114 problemas encontrados en la unidad de funciones en una muestra de libros de texto de Cálculo de editoriales mexicanas y estadounidenses. Como resultado del análisis se encontró que entre 65% y 87% de los ejemplos y problemas en los libros estudiados tienen características de problemas completamente convencionales. Solo en tres de los libros se encontraron problemas de modelaje y correspondieron a 1% o 2% de los ejemplos y problemas de la unidad.

2.1.12 Procedimientos de resolución de problemas aditivos escolares en el contexto de compra-venta en niños de segundo grado de primaria.

Autora: María del Carmen Flores. 2014.

Objetivo: Determinar cuáles son los procedimientos que alumnos de segundo grado ponen de manifiesto al resolver problemas aditivos en el contexto de compra-venta. Determinar qué dificultades presentan y qué relación tienen esas dificultades con las características de los problemas aditivos planteados.

Metodología: Se recurre a dos días de indagación, primero es identificar los procedimientos de resolución que ponen de manifiesto 10 alumnos de segundo grado, segundo un Análisis previo de los problemas aditivos en contexto de compraventa que se presentan en el libro de texto gratuito de segundo grado es decir se identifican las características matemáticas que componen estos problemas.

Resultados y conclusiones. El análisis realizado entorno a los posibles procedimientos, errores y dificultades permite dar cuenta de la influencia que tienen las variables didácticas en la dificultad de los problemas de tipo aditivo. Se identificaron algunos problemas que presentan características peculiares, lugar de la incógnita en el estado inicial o un Rango numérico grande, cuáles influyen procedimientos errores y dificultades. En cuanto a lo encontrado en el libro de texto se encuentran problemas que complejizan el cálculo racional, pero mantienen rangos numéricos pequeños fue fácil cálculo, o también inversa cálculo numérico complejo y relacional sencillo.

2.1.13 Situaciones en contexto para la comprensión de las estructuras de tipo aditivo, en estudiantes del grado tercero.

Autores: Dora Mercedes Bedoya Vélez, Ledys Llasmín Salazar Gómez y Pedro Vicente Esteban Duarte 2013.

Objetivo: Describir la comprensión de las estructuras de tipo aditivo en estudiantes del grado tercero, para lo cual se consideró como referente las fases del modelo.

Metodología: Los fundamentos metodológicos de la investigación se articularon al paradigma cualitativo y se estructuraron consolidando herramientas que permitieron observar el proceso de razonamiento llevado a cabo por cada uno de los participantes de la investigación.

Resultados y discusión: El desarrollo de actividades que involucraban la componente visual, favoreció la adecuada configuración del concepto, particularmente el concepto de estructuras de tipo aditiv.

Resumen y conclusión de las reseñas presentadas

Se considera que las anteriores reseñas bibliográficas aportan los insumos como antecedentes para entrar a realizar el análisis del presente trabajo, con la seguridad de que se han explorado los campos necesarios que requiere esta investigación y que será de utilidad como material de consulta a docentes y editoriales dedicadas a la enseñanza de las

matemáticas, especialmente a lo referido a la resolución de problemas con estructuras aditivas.

2.2 Marco Teórico

Para el desarrollo de esta investigación, el marco teórico se estructuró en tres secciones. La primera corresponde a temas sobre estructuras aditivas y las dificultades en la resolución de problemas aditivos. En la segunda se reseña los conceptos y teorías de los campos conceptuales aditivos según los autores Vergnaud y Neshier. La tercera sección hace referencia a la Ley 115 de educación, los lineamientos curriculares, los estándares de competencias, los DBA en matemáticas, los parámetros exigidos por el Icfes y la OCDE.

2.2.1 Estructuras aditivas, obstáculos y dificultades epistemológicas en la resolución de problemas con estructura aditiva

La aritmética pretende no solo acercar al alumno al conocimiento sobre ella, a crear una disciplina mental, sino además aplicar estos conocimientos en la vida diaria. Por eso los problemas aritméticos verbales en la educación escolar tienen como finalidad facilitar los conocimientos de la aritmética con la vida real haciendo más significativo y valioso su estudio (Castro, Rico y Gil, 1992).

Según Kammi (1985) (citado por Castro, Rico y Castro, 1995) afirma:

Empezar el cálculo sin sentido para pasar después de estas técnicas al mundo real, es contrario a lo que sabemos de la manera de pensar de los niños (...) si uno de los fines de la enseñanza de la aritmética es capacitar a los niños para la resolución de problemas de la vida real hemos de animarles a tratar con problemas desde el primer día de entrar en clase (p.36).

Piaget (citado en Castro et al., 1995) afirma que la comprensión de la adición y la resta requiere que “el niño reconozca que el todo permanece constante independientemente de la composición de sus partes” (p. 28).

Y logró señalar 3 estadios en el desarrollo de este concepto:

I estadio: los niños no entienden que un conjunto de ocho objetos dividido en dos colecciones de cuatro sea equivalente a un conjunto de ocho objetos separado en dos colecciones de uno y siete objetos.

II estadio: Se resuelve bien la tarea después de verificaciones empíricas

III estadio: reconoce que la composición de las colecciones no afecta al conjunto final (p. 28).

En la década de los ochenta Brousseau, expuso sus primeros conceptos sobre obstáculo, clasificándolos de acuerdo en su origen en obstáculos ontogenético, didáctico y epistemológico o cultural. Para este autor un obstáculo epistemológico es aquel que “se puede rastrear en la historia de las matemáticas y la comunidad de matemáticos. De una determinada época, es decir, forma parte del saber matemático” (Cid, 2015, p. 12).

Igualmente Cid (2015) (citado por Bastián, Mora y Sánchez, 2010) en su investigación didáctica sobre los números negativos, realiza una clasificación de los obstáculos cognitivos dependiendo de su origen, según Brousseau:

ontogenético, si su origen se encuentra en el desarrollo del estudiante; didáctico si su origen es escolar, debido a la forma de enseñar o la orientación del currículo; epistemológico, si su origen se encuentra en un conocimiento anterior que tal vez funcionó en otro contexto pero no en una nueva situación; y cultural si su origen lo podemos encontrar en un contexto social más amplio que la escuela (p. 679).

Desde el siglo pasado autores como “Carpenter y Moser, 1982; De Corte y Verschaffel, 1981; Kinstch y Greeno, 1985; Nesher, 1982; Vergnaud, 1982; Wolters, 1983” (Bermejo, y Rodríguez, 1987, p.71) han venido encaminando sus investigaciones para clarificar teórica

y metodológicamente sobre las dificultades en la resolución de problemas aritméticos pues son los que generan un mayor grado de dificultad en el aprendizaje de las matemáticas.

Sasaki (1993) indica que muchos alumnos pueden efectuar cálculos operatorios correctamente y aplicar fórmulas, pero no pueden usar este conocimiento para resolver problemas. Además, observa como muchos libros de texto enseñan el significado después de trabajar el cálculo rutinario, con lo cual los alumnos aprenden los procedimientos sin darles significado (citado en Bruno, s.f., p. 4).

Fernández (2006) afirma que

generalmente los alumnos realizan una incorrecta aplicación de las estrategias los conocimientos que han adquirido viniendo en la mayor parte de las ocasiones el azar y no el razonamiento puesto que la principal preocupación de los alumnos resultado sea cual sea éste, más que el razonamiento en sí (p. 29).

Como afirma Socas (1997):

las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas se deben a múltiples situaciones que se entrelazan entre sí y que van desde una deficiente planificación curricular hasta la naturaleza propia de la matemática que se manifiestan en sus expresiones simbólicas y en los procesos de pensamiento, pasando por el desarrollo cognitivo de los alumnos, así como por sus actitudes afectivas y emocionales (p. 152).

Chamoso, Vicente, Manchado y Muñoz (2013) afirman:

Resolver un problema de matemáticas es una competencia compleja ya que implica la comprensión del problema en diversos sentidos, aunque en muchas ocasiones los alumnos los resuelven de manera superficial yendo directamente de los datos a la operación sin razonamiento. Esta forma superficial de resolver problemas encaja con

las reglas del contrato didáctico que prevalece en el desarrollo de muchas clases de matemáticas ya que algunos alumnos aprenden a resolver problemas verbales sin movilizar razonamientos (p. 4).

Por esto, de acuerdo a Bransford y Stein, 1997; Guzmán, 1991 (Blanco y Blanco, 2009) el poder analizar y comprender lo que el problema plantea es el primer paso para poder resolver problemas aritméticos, el segundo consiste en poder diseñar las estrategias adecuadas que conlleven al logro del objetivo encontrando la respuesta correcta al reto planteado.

Cuando para alcanzar la solución de un problema aritmético se necesitan una o más operaciones aritméticas, Puig y Cerdán 1988, (citado por Casajús, 2005) los clasifican en “problemas de una etapa y problemas de más de una etapa” (p.109).

Socas (1997) menciona que otros factores que influyen en la dificultad de resolución de los problemas de sumar y restar son los siguientes sobre los que se reflexionará a continuación: La forma de redactar los problemas, orden de las proposiciones en el enunciado, la posición de la incógnita y tipos de números.

Socas (1997), en su tesis doctoral Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria, concluye que “las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas son debidas a múltiples situaciones que se entrelazan entre sí y que van desde una deficiente planificación curricular hasta la naturaleza propia de las Matemáticas” (citado por Herrera, 2010, p. 248).

Orrantia, (2006) menciona que:

las dificultades en la resolución de problemas se producen, fundamentalmente, porque los alumnos no comprenden la situación problemática, es decir, no crean una representación adecuada de la situación denotada por el enunciado, o porque no cuentan con el conocimiento conceptual específico necesario para cada problema, aunque estos aspectos están íntimamente relacionados, puesto que el conocimiento

conceptual en muchos casos es necesario para acceder a dicha representación (p.177).

Para Bruno (2000), “las mayores dificultades de los estudiantes no se encuentran en la redacción de las historias y los problemas, sino en la resolución de los mismos” (p. 246) (...) “problemas variación de un estado (“Algo cambia”)” (p. 250), el orden en que se encuentran los datos y la posición en la que se figura la incógnita.

Durante mucho tiempo se han presentado diversos conceptos y conclusiones sobre los obstáculos que tienen los alumnos al momento de la resolución de problemas, se habla que son ocasionadas por obstáculos epistemológicos o por obstáculos cognitivos; haciendo referencia de los epistemológicos a los que provienen de una falta de conocimiento anterior, mientras que los cognitivos son asociados a la falta de razonamiento (Montoya, Mora y Guzmán, 2010).

Según Bruno (2000), la resolución de problemas de enunciado verbal constituye parte principal de la enseñanza de la aritmética y conocer las dificultades que los alumnos presentan en la resolución de dichos problemas es fundamental para poder superarlas y poder diseñar métodos apropiados de enseñanza. A la vez se hace referencia de los autores (Vergnaud y Durand, 1976, 1982; Bell, 1986; Marthe, 1979; Bruno y Martínón, 1997) quienes aseveran que las dificultades están asociadas a variables tales como la estructura, el tipo de números, el contexto y la posición de la incógnita.

Conceptos similares a los de Bermejo y Rodríguez, (1990) (citado en Casajús, 2005, p 110) que afirman que los errores en la resolución de los PAEV no son debidos a la ejecución del cálculo operatorio sino a una inadecuada construcción de la representación inicial del problema; manifestando que son tres los factores que influyen en las diferencias encontradas en el nivel de ejecución de los problemas. Estos factores son:

- Estructura semántica

- El lugar que ocupa la incógnita
- La formulación verbal del problema.

De acuerdo a Socas, Hernández y Noda, (1998) se pueden distinguir diversos tipos de dificultades asociadas a la complejidad de los objetos matemáticos, a los procesos de pensamiento matemático y a las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

En cuanto a los autores Castro et al, (1992), afirman que los estudios sobre resolución de problemas y detección del nivel de dificultad que presentan los escolares se ha dirigido hacia cuatro enfoques que requieren un determinado funcionamiento cognitivo: lingüístico, variable sintáctica, sentencias abiertas y enfoque semántico.

- Enfoque lingüístico: Reed cita las investigaciones hechas por autores como Lessenger, Wilson, Monroe y Engelhart, en los años veinte, en las que se pusieron de manifiesto que, si se mejora la habilidad para leer, aumenta la habilidad para resolver problemas verbales. (...)
- Enfoque de variables estructurales: son aquellas características de los enunciados de los problemas que asumen un valor particular dentro de un conjunto de valores posibles” Un tipo de variable de tarea correspondiente a la estructura superficial del problema son las variables sintácticas, definiciones dadas por (Goldin y McClintock 1980). En cuanto a Puig y Cerdán 1988, clasifican dos categorías: Una global en donde se trata la dificultad del problema como la suma de las dificultades aportadas por cada una de las variables estructurales tales como la longitud del problema, la complejidad gramatical de sus oraciones, la operación con la que resuelve el problema o el orden en el que aparece la información, analizando el problema en función de todas las variables estructurales que tengan influencia significativa sobre esa dificultad. y una Parcial donde se determina si una variable en particular afectaba de forma significativa al nivel de dificultad controlando el resto de las variables. Mientras que Nesher 1976 enfoca su estudio

en la influencia de las variables número de pasos, presencia o no de información superflua y presencia o no de palabras claves. (...)

- Enfoque de sentencias abiertas: Castro, Rico, Batanero y Castro, (1991), ponen de manifiesto al igual que Hiebert (1982) que las dificultades en problemas aritméticos verbales de adición y sustracción, la variable posición de la incógnita en la sentencia abierta subyacente en el problema, cuyos valores representan la identidad de la cantidad desconocida, se ha mostrado como una de las variables más interesantes y que con más claridad ha establecido diferencias y dificultades entre problemas. (...)
- Enfoque semántico: está centrado en el estudio del significado del texto mediante el cual se enuncia el problema. (citado en Castro et al s.f párrafo 6). Puig y Cerdán (1988) "identifican a las palabras Claves como aquellas que desempeñan algún papel en la elección de la operación que hay que realizar y las que no desempeñan papel alguno y que se limitan a conectar el enunciado del problema con la realidad o a delimitar el contexto de la palabra" (Castro et al., 1992, pp. 244 - 249).

De acuerdo a lo citado quienes inicialmente establecieron categorías semánticas par problemas aditivos que representan estructuras alternativas de información cuántica fueron Heller y Greeno en el año de 1979 y se ha continuado investigando hasta el día de hoy (Castro, Rico, Castro y Gutiérrez, s.f).

Los trabajos de Vergnaud y Duran (1976) y de Vergnaud (1982) sitúan la resolución de problemas aritméticos verbales con números naturales y enteros dentro de lo que se denomina campo conceptual aditivo. Establecen las diferentes relaciones estáticas y obtienen ciertas evidencias empíricas sobre las respuestas de los estudiantes, las dificultades que tienen y los errores que cometen. (Socas, 1997, p. 50).

Nesher, (1982) aborda el estudio de los problemas aritméticos desde tres componentes principales: La estructura lógica que incluye las operaciones aritméticas implicadas, así como las informaciones irrelevantes. La componente semántica, incluye la variable contextual (aspectos estáticos dinámicos y de comparación) y la variable léxico (palabras claves y formas verbales) y la componente sintáctica que incluye elementos de la estructura superficial del problema como la longitud o sea el número de palabras, número de sentencias, orden de las sentencias y posición de la incógnita (Socas et al., 1997, p. 48).

Para los siguientes autores Nesher y Teubal, (1975); Heller & Greeno (1978) Nesher y Katriel, 1977; DeCorte y Verschaffel, (1981); Carpenter, Moser y Romberg, (1982) la clasificación de los PAEV teniendo en cuenta la estructura semántica se encuentra en tres grandes categorías Estas tres grandes categorías son las de cambio, combinación y comparación (Casajús, 2005). En 1983 Carpenter y Mosser introducen la categoría de igualación, llegando a enumerar 20 situaciones (Ordoñez, 2014).

Los problemas de cambio describen situaciones dinámicas, mientras que los de combinación y comparación presentan situaciones estáticas; en cada una de estas categorías existen distintos tipos, en función de la ubicación de la incógnita o si la operación genera incremento o disminución por lo que Heller y Greeno 1978 “proponen un total de 17 tipos de problemas verbales diferentes” (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1998, p. 535).

La mayoría de los trabajos realizados por los investigadores (Carpenter & Moser, 1982, 1984; Bermejo y Rodríguez, 1988; De Corte y Verschaffel, 1987), “coinciden en señalar que los problemas más sencillos son los de cambio, seguidos de los de combinación y por último los de comparación” (Bermejo y Rodríguez, 1991, p.37). Así mismo, para Bermejo y Rodríguez, (1987) los problemas de igualación resultan más difíciles de resolver que los de combinación. Puig y Cerdán 1988 confirman lo dicho por los autores anteriores cuando se refiere a adición, pero encontraron diferencias cuando se trataba de restas, puesto que para los alumnos se les hacía más difícil combinar.

Según los estudios realizados por Riley, Greeno y Heller (1983), (1992), De Corte y Verschaffel (1985):

los problemas de cambio con la incógnita en el estado final y con la transformación tanto positiva como negativa se manifiestan como el escalón más básico por el cual se debería iniciar el aprendizaje de los problemas aritméticos. Los problemas donde el inicio es desconocido son los más difíciles de todos los de cambio; debido a que la gran mayoría de los niños son incapaces de comprenderlos y resolverlos. Los problemas de comparación y de igualación a nivel general son los que presentan mayor dificultad en los niños y según son los que se deben abordar en edades superiores a los ocho o nueve años (Pineda, 2013, p. 40).

Los trabajos de Vergnaud y Duran (1976) y de Vergnaud (1982), citados por (Socas et al, 1998):

Establecen las diferentes relaciones estáticas y obtienen ciertas evidencias empíricas sobre las respuestas de los estudiantes, las dificultades que tienen y los errores que cometen. Vergnaud y Duran (1976) pretenden aportar “un marco teórico suficientemente riguroso para que el estudio de la resolución de problemas aritméticos salga del empirismo que lo suele caracterizar” (Socas et al., 1998, p 262).

2.2.2 Campos conceptuales de acuerdo a los autores Vergnaud y Nesher.

Se entiende como campo conceptual al conjunto formado por las situaciones que se corresponden con una idea, así como por los conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. Así, Vergnaud habla de “campo conceptual aditivo o campo conceptual multiplicativo. para dar más claridad sobre el significado de los campos conceptuales, analizando sus implicaciones en los procesos de enseñanza – aprendizaje y la manera como está relacionado un concepto con otros” (citado en Pineda, 2013, p. 32).

Según Pineda 2013:

Vergnaud afirma, en el caso de las estructuras aditivas, que no es posible que sustracción y adición tengan sentido para los alumnos cuando se le presentan dichos conceptos de una sola forma, desde un solo tipo de situaciones, sino por el contrario, su aprendizaje será más efectivo si se enriquece la enseñanza de la adición y la sustracción desde una variedad de situaciones. (p. 32)

La teoría de los campos conceptuales es una teoría cognitivista, que pretende proporcionar un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias complejas, especialmente las que se refieren a las ciencias y las técnicas. (...)

La teoría de los campos conceptuales no es específica de las matemáticas; pero ha sido elaborada primeramente para dar cuenta de procesos de conceptualización progresiva de las estructuras aditivas, multiplicativas, relaciones número-espacio, y del álgebra. (Vergnaud, 1990, p. 1).

El campo conceptual de las estructuras aditivas definidas por Vergnaud (1990), es “el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas” (p. 8).

Vergnaud (1982), (Bermejo et al., 1998) clasifica los problemas verbales atendiendo tres criterios: medida, transformación y relación estática, proponiendo la existencia de seis categorías de relaciones numéricas aditivas.

En el año de 2007 Vergnaud, presenta el campo conceptual de estructura aditiva como un conjunto de seis relaciones básicas que pueden rehusarse en un gran número de problemas-tipo, los cuales demandan invariantes operatorias diferentes. Afirma, además:

En el conjunto de las clases de problemas, se puede identificar las filiaciones “favorables”, aquellas que permite a los alumnos apoyarse sobre los conocimientos

anteriores y progresar un poco en la complejidad (se está entonces en la zona de desarrollo proximal, más accesible), y aquellas que son “rupturas”, y que apelan a la desestabilización de los alumnos: estamos entonces en una zona de desarrollo proximal menos accesible, para la cual el trabajo de mediación del profesor es más importante y más complejo (pp. 295-296).

Las categorías objeto del presente estudio son las contempladas por los autores Vergnaud y Nesher y se describen a continuación.

Para Vergnaud (1991):

las estructuras aditivas son relaciones ternarias que pueden encadenarse de diversas maneras.

Primera categoría: Dos medidas se componen para dar lugar a una medida. Ejemplo " Carlos tiene 4 manzanas y 5 peras. ¿Cuántas frutas tiene en total?". para el ejercicio anterior el autor hace el siguiente análisis: el número de manzanas, peras y el total de las frutas corresponden a medidas del número de elementos de un conjunto. La ley de composición corresponde a la adición de dos números naturales y el resultado también es un número natural.

Segunda categoría: Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida. Ejemplo "Antes de empezar a jugar Andrés tenía 8 canicas, ganó 5. ¿Cuántas canicas tiene ahora?". Explicación: el número 8 representa un número natural, Mientras que el 5 representa una transformación que ópera sobre la medida de las canicas. La operación de adición para este caso corresponde a la suma de una medida con un número relativo, lo que da como resultado una medida.

La tercera categoría: Una relación une dos medidas. Ejemplo "Gloria tiene 12 dulces, Luis tiene 7 menos. ¿Cuántos dulces tiene Luis?". Explicación: las dos

medidas son el número de dulces de Gloria y los de Luis. La relación es " tener 7 menos". La adición se hace sobre una medida y un número relativo para dar como resultado una medida.

Cuarta categoría: Dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación. Ejemplo "Luis ganó 8 caramelos ayer y hoy perdió algunos. Si al final ganó 3 caramelos. ¿Cuántos perdió en total? Explicación: las transformaciones corresponden a lo que ganó, lo que perdió en total. así, la adición corresponde a la comparación de dos transformaciones (ganó 8, perdió algunos) para dar lugar a una nueva transformación (ganó 3 caramelos).

Quinta categoría: Una transformación opera sobre un estado relativo (una relación) para dar lugar a un estado relativo. Ejemplo " Angélica le debe a Juan 1500 pesos, le devuelve 500. ¿Cuántos le debe ahora?". Explicación: ¿En el problema anterior el estado relativo hace relación al debe 1500, la transformación le devuelve 500? ¿Y la pregunta es por un nuevo estado relativo cuánto debe?

Sexta categoría: Dos estados relativos (relaciones) se componen para dar lugar a un estado relativo. Ejemplo " Julio le debe \$2000 a José y éste a su vez le debe \$1500 a Julio. ¿cuánto le debe Julio a José?". Explicación: los números relativos en este problema corresponden a las cantidades debe 2000, debe 1500 y la respuesta a la pregunta hace relación a un nuevo estado relativo "*debe a*" (citado en Bonilla, Sánchez y Guerrero, 1999, pp.58-60)

Nesher se basa en una clasificación basada en:

la estructura semántica, que le permite clasificar los problemas de estructura aditiva en: cambio, combinación y comparación.

Categoría de cambio: incremento o disminución de una cantidad inicial para crear una cantidad final (en estos problemas hay implícita una acción) lo desconocido puede ser cualquier cantidad o el incremento o la disminución. Tomaremos dos

ejemplos; cambio aumentar " Julio tiene 9 camisetas. Le regalan 7 camisetas más. ¿Cuántas reúne en total?". Ejemplo cambio disminuir. "La profesora tiene que ponerle tareas a 16 niños, 9 ya la tienen. ¿A cuántos niños les falta la tarea?".

Categoría de Combinación: relación entre una colección y dos subcolecciones disyuntas (parte - todo) la combinación no implica cambio. Lo desconocido puede referir a cualquiera de las partes o al todo. Ejemplos "En la escuela patio bonito 2 hay 7 niñas jugadoras de básquetbol y 9 niñas jugadoras de fútbol. ¿Cuántos deportistas hay en total?

Categoría de Comparación: comparación entre dos colecciones la relación se establece utilizando términos como "más que", "menos que". Las tres cantidades que intervienen son: Una el referente, otra el referido y otra la comparación. Ejemplo " Pilar tiene 9 hebillas y Julia 7 más que Pilar. ¿Cuántas hebillas tiene Julia?"

Categoría de igualación: se produce alguna acción relacionada con la comparación entre dos colecciones disyuntas. Ejemplo "Julián tiene 9 lápices. Si Julián pierde 2 tendrá tantos como Antonia. ¿Cuántos lápices tiene Antonia?" (citado en Bonilla et al., 1999, pp. 60-61)

2.2.3 Normatividad Educativa

A continuación, se presentan algunas leyes y normas propias para el área de matemáticas y competen en el desarrollo de este trabajo.

2.2.3.1 Ley 115 de 1994

Esta ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

Según la Sección Tercera. Educación básica:

ARTICULO 21. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

e) El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos (...).

Currículo:

Según la ley 115 de 1994 “ARTICULO 76. Concepto de currículo. Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.”

El marco legal del diseño curricular en Colombia Las normas colombianas que definen, regulan y dan pautas para el diseño del currículo en los diferentes establecimientos educativos del país son directamente las siguientes:

- Ley General de Educación, Ley 115 de 1994
- Decreto 1860 de 1994
- Resolución 2343 de 1996
- Decreto 1290 de 2009
- Lineamientos curriculares de las diferentes áreas
- Estándares básicos de competencias en diferentes áreas

2.2.3.2 Los Lineamientos Curriculares para Matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas no se basa solo en aprender definiciones y teoremas, también implica que se ocupe de problemas, pero a veces se olvida que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrarles soluciones. Una buena reproducción por parte del alumno de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etc. (MEN, 1998).

La mayoría del trabajo dedicado al significado de las operaciones se ha limitado a resolver problemas “verbales o de enunciados” un poco artificiales y a menudo los alumnos no saben cuándo utilizar una operación porque les falta conocer diversas situaciones específicas que dan origen a éstas. Es muy importante que los alumnos conozcan y trabajen en la resolución de diferentes tipos de problemas verbales. (MEN 1998, p. 31).

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. “En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en su uso y van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante” (MEN, 1998, p. 52)

Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.

- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas (NCTM, 1989, p.71), (citado en MEN 1998, p. 52).

La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático como son:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; referido a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).
- Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos, uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.
- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas (MEN, 1998, p. 53)

Los trabajos sobre resolución de problemas se consideran bajo dos perspectivas:

Una es la de solución de problemas como una interacción con situaciones problemáticas con fines pedagógicos, o sea como estrategia didáctica. Otra es la capacidad de resolución de problemas como objetivo general del área, o sea como logro fundamental de toda la educación básica y media. Son dos perspectivas que no se pueden confundir (MEN, 1998, pp. 52-53).

2.2.3.3 Estándares Básicos de Competencias (EBC)

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas se basa en niveles de avance en el desarrollo “de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional” (MEN, 2006, p. 76).

El conjunto de estándares debe entenderse en términos de procesos de desarrollo de competencias que se desarrollan gradual e integradamente, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo (MEN, 2006, p. 76).

Los estándares para cada pensamiento están basados en la interacción entre la faceta práctica y la formal de las matemáticas y entre el conocimiento conceptual y el procedimental. Esta propuesta requiere reconocer que, si bien el aprendizaje de las matemáticas se inicia en las matemáticas informales de los estudiantes en contextos del mundo real y cotidiano escolar y extraescolar, se requiere entretejer los hilos de aprendizaje para construir contextos y situaciones que permitan avanzar hacia las matemáticas formales. (...)

A medida que los estudiantes avanzan en la Educación Básica y Media, los estándares van aumentando las dificultades conceptuales de los conocimientos y el tipo de procesos generales de la actividad matemática. Permitiendo que los estudiantes vayan disponiendo de mejores comprensiones conceptuales y puedan

desarrollar procesos de mayor complejidad estando en capacidad de enfrentar el tratamiento de situaciones de mayor nivel de abstracción (MEN, 2006). p.78).

Los estándares básicos de competencias en matemáticas decretados por el MEN (2006) establece lo siguiente:

Los estudiantes al terminar tercer grado están en capacidad de:

- *Resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.*
- *Usar diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas*

Al terminar grado quinto:

- *Resolver y formular 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.*

2.2.3.4 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Versión 2

Los DBA en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área en particular. Los DBA se organizan guardando coherencia con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias, su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año tras año para que como resultado de un proceso los estudiantes alcancen los (MEN, 2016).

A continuación, se enuncian los DBA para matemáticas de primero a quinto.

Grado primero.

- *Identifica los usos de los números y las operaciones suma y resta contextos de juego, familiares, económicos entre otros.*

- Utiliza diferentes estrategias para contar realizar operaciones suma y resta y resolver problemas aditivos.

Grado segundo.

- Interpreta y resuelve problemas aditivos (de composición transformación y relación) que involucren la cantidad de una colección, la medida de magnitudes lemas multiplicativos sencillos.
- Utiliza diferentes estrategias para calcular o estimar el resultado de una suma y resta multiplicación y reparto equitativo.
- Propone e identifica patrones y utiliza propiedades de los números y de las operaciones para calcular valores desconocidos en expresiones aritméticas.

Grado tercero.

- Interpreta fórmula y resuelve problemas aditivos de composición transformación y comparación en diferentes contextos y multiplicativos directos e inversos en diferentes contextos.
- Propone desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas.
- Establece comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus representaciones numéricas.

Grado cuarto.

- Elija instrumentos y unidades estandarizados y no estandarizados para estimar y medir longitud área volumen capacidad peso y masa duración rapidez temperatura Y a partir de ellos hacen los cálculos necesarios para en las.
- Identifica patrones en secuencias (aditivas o multiplicativas) y los utiliza para establecer generalizaciones aritméticas o algebraicas.

Grado quinto.

- Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

2.2.3.5. Las competencias en matemáticas en la educación básica en Colombia:

La evaluación de competencias básicas en matemáticas SABER 5° y 9° es una evaluación nacional de carácter externo, que se aplica cada tres años a estudiantes de educación básica de todo el país con el fin de conocer el desarrollo de sus competencias básicas en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales. En particular, la evaluación de competencias en matemáticas se refiere al saber hacer en un contexto matemático escolar, es decir, a las formas de proceder asociadas al uso de los conceptos y estructuras propias de esta área. En este sentido, se privilegian las significaciones que el estudiante ha construido y que ponen en evidencia cuando se enfrenta a diferentes situaciones y problemáticas enmarcadas en las matemáticas, en la vida diaria y en otras ciencias. La prueba de matemáticas está alineada a los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional; evalúa tres competencias: el razonamiento y la argumentación, la comunicación, la representación y la modelación y el planteamiento y la resolución de problemas. Adicionalmente, se consideraron tres componentes transversales a todas las competencias: el numérico-variacional, el geométrico y el aleatorio. (Icfes, 2009).

Considerando que en Colombia la educación se rige desde la Ley General de Educación y en ella se enmarca todo lo referente al sistema educativo y se proponen todos los componentes que se deben tener en cuenta para afianzar el modelo educativo cómo son lineamientos, estándares básicos y deberes entre otros que deben de ser llevados a cabalidad para conformar el currículo educativo, el cual debe ser articulado por las instituciones educativas a través del Proyecto Educativo Institucional (PEI).

2.3 Marco conceptual

Libros de texto (LT): en términos de Choppin el manual o libro de texto es un soporte, en el que deposita los conocimientos y las técnicas que en un momento dado una sociedad cree

oportuno que la juventud debe adquirir para la perpetuación de sus valores. (González y Sierra, 2004)). Recurso “material de enseñanza en los ámbitos institucionales de escolarización utilizado por el profesor en el proceso de organizar el trabajo de enseñanza aprendizaje con un grupo de estudiantes, y que ha sido pensado, diseñado, escrito, editado, para esta finalidad de la educación institucionalidad (Martínez, 2008).

Estructura aditiva: Vergnaud (1995), (citado en Ordoñez, 2014), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta” (p, IX).

Problema aditivo: es aquel problema que requiere de sumas o restas para obtener la solución. (Castro et al., s.f.). Se denominan problemas aditivos a aquellos en los que en su resolución entran a formar parte dos operaciones: suma y resta, tanto sean de una etapa (para su resolución solo requiere una sola operación) o de más de una etapa (dos o más operaciones) (citado en Casajús, 2005). Saber contar parece ser el sustento para la realización del cálculo verbal realizado con números pequeños. Starkey y Gelman (1982) reportan, a partir de sus investigaciones, que niños de 3 años no usan espontáneamente estrategias de conteo, sino que utilizan “estrategias cerradas” (llaman así a aquellos procedimientos ligados directamente a la estructura del problema) en problemas aditivos (Castro et al., 2013). De acuerdo a Guerrero, Bedoya y Medina (2013):

los problemas aditivos implican la capacidad de operar con una de las características centrales del número, esto es, su capacidad de descomponerse y componer otros números. Diversos autores reconocen esta característica como una de las propiedades del número de los sistemas de numeración, denominada “composición aditiva” Tanto la suma como la resta son operaciones de composición aditiva y existe una relación de inversión entre ellas (por ejemplo, $2+1-1=2$), (p. 3).

Categorías aditivas: se clasifican de acuerdo a la ideología de algunos autores y en general se estructuran de la siguiente manera:

Para Vergnaud (1982) existen 4 categorías y para Nesher (1982) solamente 3. Mientras que Vergnaud ubica en la primera categoría a la transformación que une dos medidas, composición de dos transformaciones y transformación que reúne dos relaciones estáticas; Nesher, le adopta el nombre de cambio. En la segunda categoría el primer autor le denomina composición de una medida, para el segundo se denomina combinación. Vergnaud le denomina relación estática que une dos medidas para el otro autor equivale a comparación. Y por último Vergnaud le denomina a la última categoría como composición de relaciones estáticas. (Pineda, 2013).

Estructura semántica: Factores como la estructura semántica del enunciado del problema, el verbo de acción que interviene en dicho enunciado, el lugar donde se coloca el interrogante o el tipo de pregunta que se plantea influyen en el éxito en la resolución de los diferentes problemas aditivos (Hughes, 1981). Los problemas aritméticos redactados no sólo contienen información numérica, sino que también contienen un texto escrito, es decir, tienen un contenido literal o verbal, una narración. Los problemas aritméticos redactados pueden contener información tanto de tipo literal como numérica, que es irrelevante para la solución del mismo, pero que lo enriquecen a nivel semántico (Sabagh, 2008).

Campos Conceptuales: es el “conjunto de problemas y situaciones y para cuyo tratamiento resulta necesario utilizar un conjunto de conceptos, procedimientos y representaciones de diferentes tipos estrechamente interconectados” (Vergnaud, citado por Orozco, s.f., 12)

Resolución de problemas: Según Cawley y Miller (1986), (citado en Juidías y Rodríguez, 2007) “definen la resolución de problemas matemáticos (RPM) como la interpretación de la información y el análisis de los datos para alcanzar una respuesta aceptable o con objeto de sentar las bases para una o más alternativas posibles” (p. 258).

Para Brousseau (1986):

un problema es una situación que el profesor propone al alumno para hacerle adquirir un conocimiento nuevo, por lo que dicha situación se plantea al inicio de la lección y es precisamente la solución a este problema el conocimiento que el docente quiere enseñar a los estudiantes. Sin embargo, estos no saben que van a aprender un concepto nuevo (citado en Benítez y Benítez, 2014, p. 1216).

3. Capítulo 3

Metodología

3.1 Enfoque del trabajo

Según Baptista y Mendoza (2008), el enfoque mixto de una investigación representa:

un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (citado en Cedeño 2012, p. 20).

La investigación se enmarcó dentro del enfoque mixto, toda vez que inicialmente se hace un análisis didáctico sobre variables que son cualitativas y luego a estas se les asigna, bajo conteo, una valoración cuantitativa, que permite hacer el análisis estadístico explicativo.

3.2 Contexto del trabajo

El aporte científico de este trabajo está dirigido a la población académica en especial docentes de básica primaria que se desempeñan en el área de matemáticas, a investigadores y a editoriales nacionales de textos escolares de matemáticas de básica primaria.

3.3 Etapas del trabajo

3.3.1 Fase I. Elección de datos hipotéticos

Durante esta etapa se buscó seleccionar los textos más usados en el área de matemáticas en educación primaria, y para esto se realizaron diferentes actividades encaminadas a lograr capturar la información que indicara con certeza qué editoriales y textos de matemáticas son los que más usan los profesores en el entorno para la enseñanza de las matemáticas en grados iniciales.

3.3.2 Fase II. Recolección de información, elección de variables y depuración de datos

Para esta fase se procedió a seleccionar las editoriales objeto del presente estudio y que son una muestra de las múltiples editoriales presentes que elabora y distribuyen textos en nuestro país, posteriormente seleccionaron los LTM por grado de primero a quinto de las editoriales escogidas, que son producto de la indagación y que forman parte del quehacer cotidiano de los profesores en su preparación de clase en básica primaria, luego se realizó la elección de las variables objeto estudio y posteriormente se procedió a depurar la información recolectada especialmente los problemas matemáticos con estructura aditiva con respecto a las variables y se clasificaron en cada una de las categorías propuestas por los autores Vergnaud y Neshet. Luego se elaboró una base de datos en Excel para procesar la información y posteriormente realizar los análisis pertinentes (*ver base de datos en CD*).

3.3.3 Fase III. Análisis de variables

El análisis que se realizó a los problemas matemáticos con estructura aditiva contenidos en los LTM de algunas editoriales será de **tipo semántico**.

Una vez seleccionados las editoriales más usadas por los profesores del área de matemáticas de básica primaria bien sea en su preparación de clase, o en el proceso enseñanza-aprendizaje directamente con los libros, se procedió a realizar un análisis de las siguientes variables:

- Análisis de los problemas aditivos presentados en cada una de las editoriales de primero a quinto grado de básica primaria, teniendo en cuenta las categorías de los autores Vergnaud y Nesher.
- Análisis por Categorías, teniendo en cuenta la cantidad de problemas aditivos presentes y las categorías que se abordan según los autores Vergnaud y Nesher. Este análisis reflejará el número total de problemas por categoría de ambos autores.
- Análisis entre editoriales, donde se muestre la cantidad de problemas aditivos usados en los libros de primero a quinto en el área de matemáticas.
- Análisis de los promedios de categorías obtenidos por cada editorial

La totalidad de los problemas matemáticos con estructura aditiva obtenidos de los LTM de cada editorial se analizaron para cada uno de los autores.

Los análisis de las variables se explicarán de acuerdo al número total de problemas identificados, clasificados en los LTM en términos de porcentaje en cada una de las categorías.

3.3.4 Fase IV. Conclusiones del estudio

Se presentan los resultados y conclusiones obtenidas en el análisis de variables para poder proceder con las conclusiones y recomendaciones finales del trabajo.

4. Capítulo 4

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las diferentes fases presentadas a saber:

4.1 Resultado elección de datos hipotéticos

Para la selección de los textos y editoriales más usados en el área de matemáticas en educación primaria, se realizó una serie de actividades a saber:

- a. Diálogo personalizado con profesores que orientan matemáticas de básica primaria en algunas escuelas del departamento de Caldas; permitiendo que en su respuesta expresaran libremente su inclinación por las diferentes editoriales y textos que tenían a su alcance y que además conocían, porque las han trabajado en la enseñanza y aprendizaje con sus educandos, igualmente se les solicitó que expresaran sus criterios para elegirlos.

Durante esta consulta, los profesores indicaron que las editoriales de su preferencia son: Santillana, Norma, Voluntad, Libros y Libros, Educar Editores, “Proyecto Sé” programa del Ministerio de Educación Nacional, inclusive algunos refirieron que usaban Educar de Chile material obtenidos en red www.chilecomparte.cl; www.educarchile.cl

Los criterios de preferencia que plantean los profesores para la elección de las editoriales son:

- Textos con contenido muy completo debido a que en un solo texto se encuentran las áreas de matemáticas, lenguaje y ciencias naturales.
 - Con un buen número de problemas presentes en matemáticas.
 - Facilidad de resolución de los problemas contenidos en los libros.
 - Ilustraciones gráficas, que según los profesores ayudan a los niños a interpretar los problemas de una manera más didáctica y que permiten desarrollar otras habilidades.
 - Son los únicos textos con los que trabaja el colegio como es el caso del modelo Escuela Nueva. Alianza Federación Nacional de Cafeteros en Caldas.
 - Por recomendaciones de otros profesores que han trabajado con ellos y los catalogan de “excelente contenido”, económicos y fáciles de conseguir.
 - Al momento de la consulta verbal observó que algunos docentes tenían en sus bibliotecas otros libros similares, de los cuales hacen uso su preparación académica (mínimo un libro adicional). Ejemplo, aquel profesor que trabaja periódicamente la editorial Santillana se apoya en su preparación con otras editoriales como Norma, Libros y Libros entre otras; de ediciones más antiguas a la de Santillana.
- b. Consulta verbal con personal de dos almacenes de cadena: Papelería la 14, y Panamericana; tres librerías de Manizales, Leo Libros, Libélula Libros, Librería Latina y libros de usados La librería Don Quijote, que distribuyen textos para la educación básica primaria, de las editoriales con sus textos de matemáticas de mayor rotación.

Dentro de los resultados obtenidos se encontró: de los dos almacenes de cadena, solo uno ofrece ese tipo de textos (Panamericana) y manifiestan que las editoriales más comerciales son Santillana en primer lugar, seguida de Norma y Educar Editores.

Dos de las librerías consultadas mencionan que no venden este tipo de textos escolares puesto que las mismas escuelas o colegios venden el material directamente a los estudiantes, y en otras el Ministerio de Educación Nacional provee directamente dicho material a las escuelas.

En la tercera librería, el dueño manifiesta que las editoriales que más vende en su local son Santillana, Norma, Educar y Libros y Libros.

En la librería de textos usados, el personal refiere que posee algún material de textos de matemáticas, pero su venta es limitada pues este material es para resolver las operaciones y por general se encuentran rayados y han sufrido deterioro.

- c. Consulta realizada a través de la red en diferentes páginas de Internet sobre información de editoriales más relevantes en Colombia y que presentan textos acordes con la enseñanza según la ley general de educación, decretos reglamentarios y documentos expedidos por el MEN.

Al navegar por las diferentes páginas de internet, no es posible encontrar un sitio web en el cual se obtenga una información concreta de las editoriales que se consideren más importantes para la enseñanza de las matemáticas en básica primaria a nivel nacional, lo que se observa son páginas web de diferentes editoriales entre ellas: Libros y Libros, Santillana, Norma y en la página del Ministerio de Educación Nacional se promueve el uso de programas y textos encaminados a la Educación. Se anexa links de páginas de interés.

A continuación, se presentan algunas páginas web encontradas:

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107534.html>.

www.edicionesnorma.com/.

www.librosylibros.com.co/; www.santillana.com.co/.

4.2 Resultado de recolección, elección de variables y depuración de datos

4.2.1 Subfase. Recolección de información de selección de editoriales y textos

Se procedió a recolectar la información obtenida y seleccionar las editoriales objeto del trabajo, bajo los siguientes parámetros:

- Encontrarse presente mínimo en dos de las tres consultas
- El periodo de Edición de los textos, no fueran inferiores al año 2000, puesto que en este estudio se trata de mostrar apartes de la realidad actual de los educandos tanto de los temas tratados como de la calidad de información suministrada en la enseñanza.

Teniendo de base todo lo anterior se seleccionaron las siguientes editoriales: Libros y Libros, Norma, Santillana y Educar Editores. Ver tabla 1.

Tabla 1

Relación editoriales seleccionadas

EDITORIAL	AUTOR	EDICIÓN	GRADO	NOMBRE TEXTO
Libros y Libros	Ángela Zea, Olga Riveros Guerrero, Victoria Castellanos		1	Habilidades matemáticas
	Gonzalo Díaz Rivero, Sandra Arévalo Ramírez, Janeth Carvajal Alvarado, Andrés Robles Montenegro	2003	2	Pensamiento matemático
	María Victoria Quijano, Rocío Centeno Rojas, Sandra Ortiz Peña, Clara Inés Castro Jiménez	1998	3	Proyecto matemático
	Nelson Jiménez Ruiz, Gonzalo Díaz Rivero Diego Rolando Barrera	2003	4	Pensamiento matemático
	Nelson Jiménez Ruiz, Lilia de Arévalo	2003	5	Pensamiento matemático
SM	Jenny Andrea Blanco, Guillermo Andrés Salas, Jairo Aníbal Rey,	2017	1	Vamos aprender
	Jenny Andrea Blanco, Guillermo Andrés Salas, Jairo Aníbal Rey.	2017	2	Vamos aprender
	Jenny Andrea Blanco, Guillermo Andrés Salas, Jairo Aníbal Rey	2017	3	Vamos aprender
	Jenny Andrea Blanco, Guillermo Andrés Salas, Jairo Aníbal Rey	2017	4	Vamos aprender
	Jenny Andrea Blanco, Guillermo Andrés Salas, Jairo Aníbal Rey	2017	5	Vamos aprender
NORMA	María Jimena Bravo	2001	1	Desafíos matemáticos
	Mariana Sarmiento	2016	2	Evolución matemáticas
	Ana María Vegas Reyes Luz Helena Silva Calderón	2011	3	Matemáticas para pensar
	Marta Osorno Reyes	2001	4	Desafíos matemáticos
	Luz Helena Silva María Inés Sarmiento	2015	5	Para pensar digital matemática 5
SANTILLANA	Deicy Edith Velásquez Juan de Jesús Romero Roa Martha Lucía Acosta Anneris del Rocío Joya	2006	1	Amigos de las matemáticas

	Constanza Álvarez de Vargas	2000	2	Integrado activo
	Valeria Cely Rojas	2011	3	La casa del saber
	Ángela Liliana Urrego Xiomara Grande Puentes	2008	4	Claves
	Danery Castro Rincón	2008	5	Claves
EDUCAR	Lyria Díaz	2000	1	Yupana
	Lyria Díaz	2000	2	Yupana
	Elcy Beltrán Escobar Héctor Fabio Esquivel	2003	3	Estrategias Matemáticas
	Héctor Oswaldo Puerto	2003	4	Estrategias Matemáticas
	Marina Ortiz	2003	5	Estrategias Matemáticas

Respecto a la editorial SM se incluyó por poseer inventario de textos con colecciones completas en la gran mayoría de las instituciones educativas en básica primaria, convirtiéndose en un material de apoyo para los docentes. Esta editorial suministra los textos de trabajo al Ministerio de Educación Nacional en el programa “Todos a Aprender” del área de matemáticas y por ende no se encuentran frecuentemente en el mercado, pues son suministrados directamente a escuelas y colegios a través de los convenios establecidos para tal fin.

Desde inicios del proyecto se propuso analizar los textos de matemáticas del modelo Escuela Nueva, pues para el caso del departamento de Caldas, este modelo desde la Alianza Federación Nacional de Cafeteros con otras entidades, suministran a las instituciones Educativas los textos de las diferentes áreas acordes con los momentos del modelo como son: A vivencia, B fundamentación científica, C ejercitación, D aplicación y E ejercitación. Los textos de matemáticas no son ajenos a la metodología, pero se decidió no tenerla en cuenta en el presente trabajo debido a que solo en la cartilla de primer grado de primaria del área de matemáticas contiene el capítulo de adición y sustracción y no contiene mayor profundización, lo que hace que no posea problemas matemáticos acordes para el análisis del presente trabajo.

Con las cinco editoriales seleccionadas, se procedió a hacer contacto vía telefónica y a través de correo electrónico; con la persona encargada del área de matemáticas de las diferentes casas editoriales a fin de obtener apoyo directo sobre información contenida en los textos de matemáticas en los capítulos de adición y sustracción, sus estructuras para la formulación

de los diferentes problemas y la resolución de los mismos. En esta etapa se obtuvo respuesta de la editorial Libros y Libros que amablemente respondió al correo electrónico indicando cuál era la metodología para incluir en los textos de matemáticas los diferentes problemas que tenían que ver con adición y sustracción. La editorial Norma por vía telefónica respondió al correo argumentando sobre los contenidos de sus textos en lo referente a los problemas aditivos. Se anexan documentos de las respuestas del correo electrónico y la transcripción de la llamada. Ver Anexo 1.

El paso siguiente fue la consecución de los textos escolares mediante préstamo por parte de algunos docentes que los usan habitualmente en su labor académica y otros se obtuvieron en el mercado por recursos propios con el fin de tener las colecciones completas.

Para la serie de la Educar Editores, los textos de grado primero y segundo, aparecen como Editores Rei Andes LTDA (Figura 1), pero al revisar en su portada se indica que esta pertenece a Educar editores.



Figura 1. Editorial Real Andes igual a Educar Editores.

Una vez obtenidos los libros en físico, con las colecciones completas por editorial, se procedió a ubicar y seleccionar los problemas correspondientes a los capítulos de adición y sustracción en cada texto. La información obtenida se incluyó en un formato de Excel para posteriormente ser procesada, tabulada y analizada.

4.2.2 Subfase elección de variables

Se definieron las siguientes variables o categorías para analizar en cada texto y cada editorial:

CV1: son aquellos problemas clasificados en la primera categoría según Vergnaud.

CV2: son aquellos problemas clasificados en la segunda categoría según Vergnaud.

CV3: son aquellos problemas clasificados en la tercera categoría según Vergnaud.

CV4: son aquellos problemas clasificados en la cuarta categoría según Vergnaud.

CV5: son aquellos problemas clasificados en la quinta categoría según Vergnaud.

CV6: son aquellos problemas clasificados en la sexta categoría según Vergnaud.

CN1: son aquellos problemas clasificados en la primera categoría según Nesher.

CN2: son aquellos problemas clasificados en la segunda categoría según Nesher.

CN3: son aquellos problemas clasificados en la tercera categoría según Nesher.

CN4: son aquellos problemas clasificados en la cuarta categoría según Nesher.

4.2.3 Subfase depuración de datos

Los problemas extraídos fueron organizados formando una base de datos por grados de primero a quinto y de acuerdo a cada editorial (Ver Anexo 2), especificando la página de la cual se extrae y diferenciándolos con asteriscos según el tipo de problema así: con un asterisco (*) los problemas de tipo textual o que se transcribieron tal cual se encontraban en los libros; y con dos asteriscos (**) para aquellos problemas que se transcribieron de lenguaje gráfico al textual.

A continuación, se ilustra la tipificación de los problemas clasificados con (*), (**). (Ver Figura 2 y 3).

El panadero usó 6 huevos para una torta y 3 huevos para una mantecada.
 ¿Cuántos huevos usó en total?

Figura 2. Problema tipificado con un (*) el cual se tomó textualmente

Resolución de problemas

Observa la ilustración.

- ¿Cuántas niñas menos que niños participan en el torneo?



42 niñas jugamos en el torneo.

53 niños jugamos en el torneo.

Figura 3. Ejemplo de problema gráfico tipificado con (***) donde la transcripción verbal es como se observa en el gráfico que presenta un diálogo de un conjunto de 4 personas, igual cantidad de hombres y mujeres. Del diálogo se deduce la transcripción así: En un torneo de fútbol participan 42 niñas y 53 niños. ¿Cuántas niñas menos que niños participan en el torneo?

El paso a seguir después de realizar la clasificación por categorías fue identificar con colores diferentes a aquellos problemas cuyas categorías eran iguales, a fin de facilitar el proceso de tabulación y proceder con la graficación y el análisis. Ver anexos.

4.3 Resultado análisis de variables

A continuación se explica el procedimiento para clasificar los problemas por categorías de los autores en estudio y para esto se ilustra escogiendo al azar cinco de ellos.

Este problema se categoriza en CV1, es decir, dos medidas se componen para dar lugar a otra medida. La primera medida es número de estudiantes de preescolar, la segunda medida es número de estudiantes de primaria y la tercera es el número total de estudiantes. También se categoriza en CN2, porque dos medidas diferentes se componen para dar lugar a otra medida; en este caso las medidas que se componen son número de estudiantes de preescolar y número de estudiantes de primaria, que dan lugar a la medida número total de estudiantes (Figura 4).

The image shows a rectangular piece of paper with a light beige background. On the paper, there is a math problem written in a black, sans-serif font. The text is arranged in four lines: 'En el colegio hay 125 estudiantes en', 'preescolar y 297 en primaria. ¿Cuántos', 'estudiantes hay en total?'. The paper appears to be a scan of a physical document, with some slight shadows and a slightly textured appearance.

Figura 4. Ejemplo tomado de Proyecto matemático 2, pág. 23. Editorial Libros y Libros.

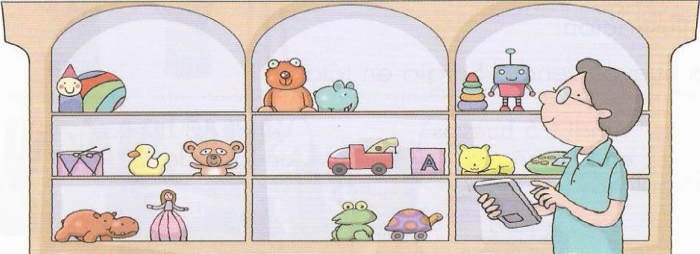
Se categoriza en CV2, es decir, Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida. La transformación contenida en el ejercicio es “vender”, que es una acción implícita y ocurre sobre una medida o número natural, afectándolo mediante una resta y dando como resultado una medida diferente al a inicial (Figura 5).

También se categoriza en CN1 porque una medida se ve afectada por otra medida similar para dar lugar a una tercera medida, bien sea con incremento o disminución; para este caso puntual es diferencia, dando como resultado otra medida. En la acción implícita “vender” se evidencia cambio del estado original de la medida.

Pensamiento

Analiza

En la tienda de juguetes de Mauricio había 68 muñecos, pero vendió 25. ¿Cuántos muñecos le quedan?



Ve al cuaderno de trabajo.

Figura 5. Ejemplo tomado de Vamos a aprender 1, pág. 54. Editorial S.M.

Se categoriza en CV3, es decir, Una relación de dos medidas. las dos medidas iniciales son el número de yoyos de Claudia y los de Pedro. La relación entre ambas medidas es tener X veces “más”, lo que da como resultado otra medida que es el número de yoyos de Pedro (Figura 6).

También se categoriza en CN3 porque hay una comparación entre dos medidas, las cuales son la suma de los yoyos de Claudia y los de Pedro y la relación que afecta la adición se establece con el término “más que”; dan como resultado otra medida afectando una de las iniciales.

7. Claudia tiene 4 yoyos. Pedro tiene 2 yoyos más que Claudia. Ruth tiene un yoyo más que Pedro.

a. ¿Cuántos yoyos tiene Pedro?

Figura 6. Ejemplo tomado de Desafíos matemáticos 1, página 52.

Este problema (Figura 7) se categoriza en CV3, es decir, Una relación de dos medidas. las dos medidas iniciales son el dinero de Marina y el dinero de Mónica. La relación entre ambas medidas es tener X veces “menos”, lo que da como resultado otra medida que es el dinero que le falta a Mónica.

También se categoriza en CN4 porque hay comparación entre dos medidas, las cuales son el dinero de Marina y el dinero de Mónica que a pesar que son diferentes, al compararlas notamos cuánto dinero hace falta para halla igualación entre ambas medidas.

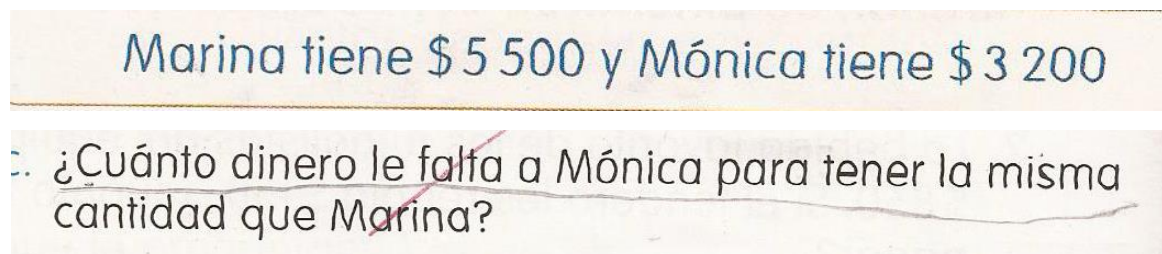


Figura 7. Ejemplo tomado de Habilidades matemáticas 2, página 30. Editorial Libros y Libros

Se categoriza en CV4, es decir, dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación. Las transformaciones de las medidas se dan en dos momentos a saber; cuando “sube” se genera la primera transformación sobre la medida original, dando como resultado otra medida; y la segunda transformación sobre la medida resultante se da cuando “baja”, lo que genera como resultado una medida final. Así: lo que ganó “27 más”, “7 más”, “2 más” y lo que perdió en total “bajó 12”, la adición corresponde a la composición de las transformaciones “ $36-12=24$ ”, perdió 12. Para dar lugar a la transformación “bajó 3” pisos (Figura 8).

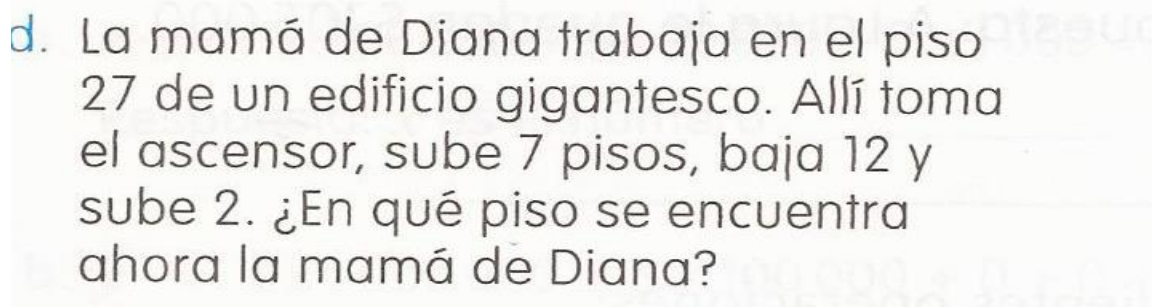


Figura 8. Ejemplo tomado de Pensamiento matemático 5, página 18. Libros y Libros.

También se clasifica en CN1 porque se evidencia cambio o disminución en la medida inicial. una cantidad inicial “27” se ve afectada por una ganancia en el número de pisos “ $7+2$ ”, para crear una cantidad final “ $36-12$ ”, la acción implícita es subir y bajar.

A continuación se presentan los resultados en cada uno de los análisis realizados tal y como se explicó en el numeral 3.3.

4.3.1 Análisis de los problemas aditivos por editoriales y grados

Se analizaron los problemas aditivos contenidos en los libros de texto de los grados primero a quinto de cada una de las editoriales propuestas. Cabe resaltar que este análisis se divide en 2 grupos CV y CN lo anterior debido a que la sumatoria total de los problemas se analizaron para ambas categorías individualmente.

Análisis de la Editorial Libros y Libros – Grado Primero

En este texto se analizaron 18 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 17% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 3 problemas. El 50% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 9 problemas. El 33% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 6 problemas. El 67% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 12 problemas. El 33% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 6 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 9).

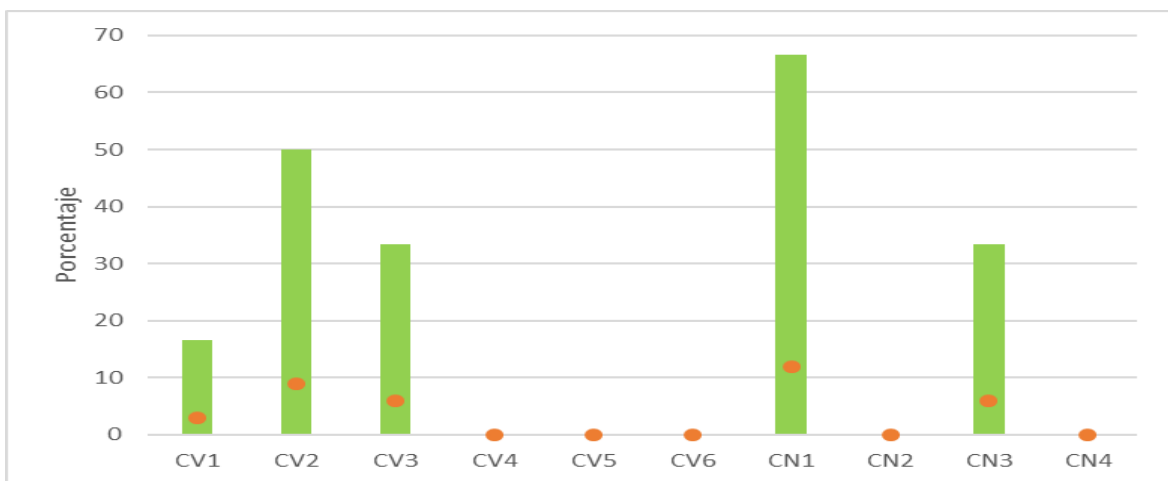


Figura 9. Gráfica de las barras de los resultados Editorial Libros y Libros Grado 1°.

Análisis de la Editorial Libros y Libros – Grado Segundo

En este texto se analizaron 29 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 28% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 8 problemas. El 31% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 9 problemas. El 41% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 12 problemas. El 52% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 15 problemas. El 10% de los problemas elegidos están en la categoría CN2, es decir 3 problemas. El 34% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 10 problemas. El 3% de los problemas elegidos están en la categoría CN4, es decir 1 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5 y CV6 (Figura 10)

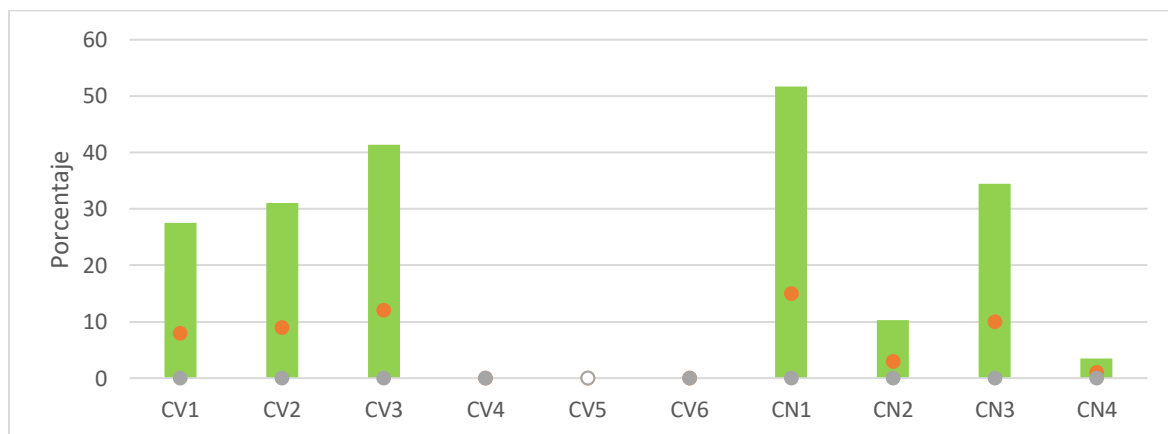


Figura 10. Gráfica de barras de los resultados Editorial Libros y Libros Grado 2°.

Análisis de la Editorial Libros y Libros – Grado Tercero

En este texto se analizaron 35 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 54% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 19 problemas. El 43% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 15 problemas. El 3% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 1 problemas. El 77% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 27 problemas. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CN2, es decir 7 problemas. El 3% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 1 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5, CV6 y CN4 (Figura 11).

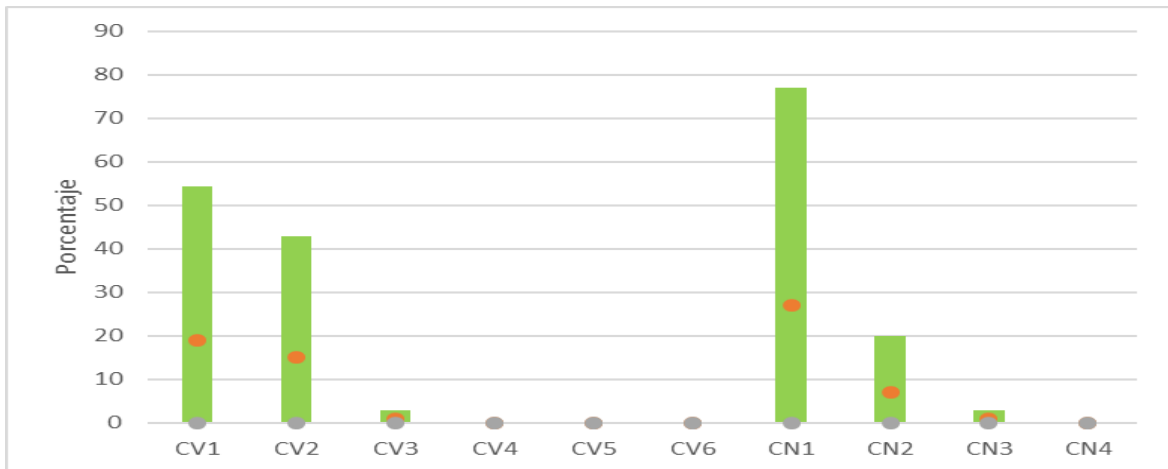


Figura 11. Gráficas de barras del porcentaje de resultados Editorial Libros y Libros Grado 3°.

Análisis de la Editorial de Libros y Libros – Grado Cuarto

En este texto se analizaron 28 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 25% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 7 problemas. El 54% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 15 problemas. El 7% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 2 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 4 problemas. El 86% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 24 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 4 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 12).

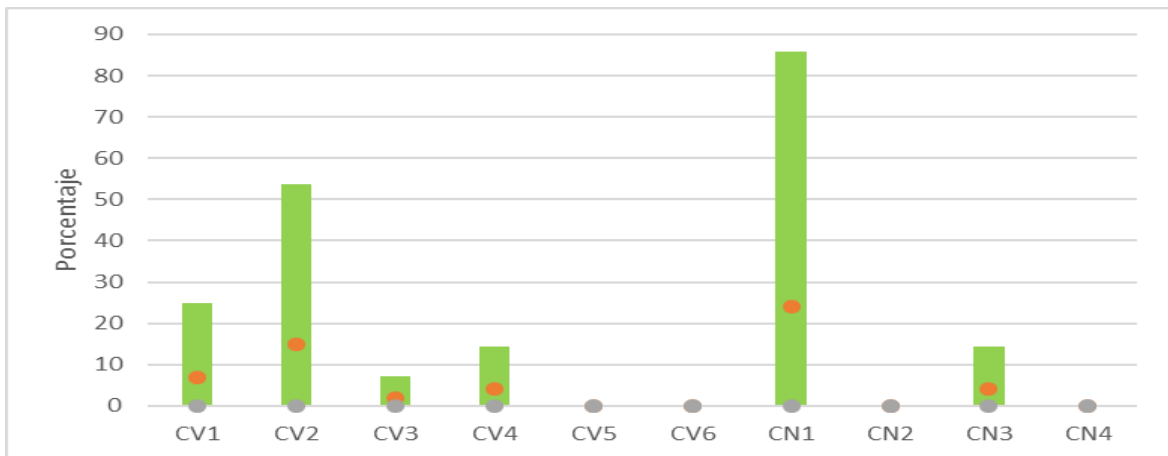


Figura 12. Gráfica de barras del porcentaje de resultados Editorial Libros y Libros Grado 4°

Análisis de la Editorial Libros y Libros – Grado Quinto

En este texto se analizaron 14 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 2 problemas. El 57% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 8 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 2 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 2 problemas. El 79% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 11 problemas. El 21% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 3 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 13).

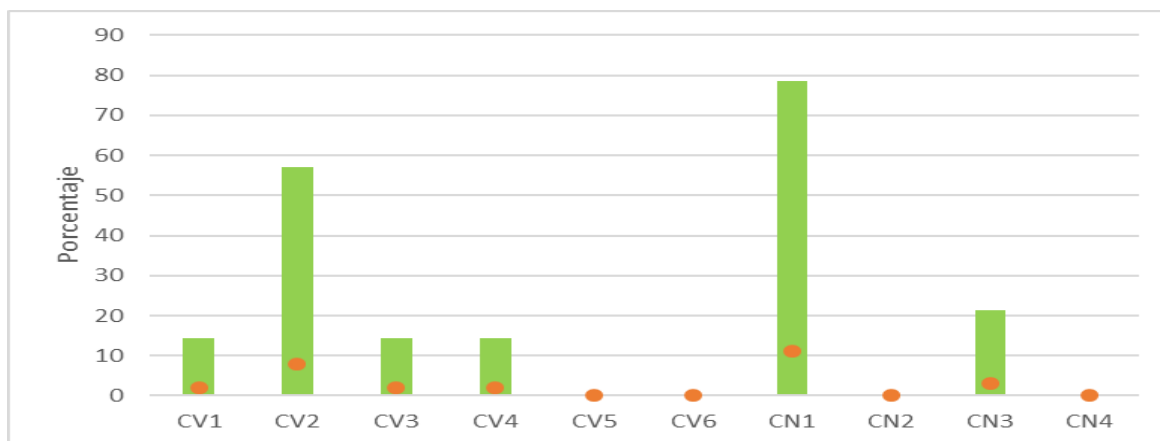


Figura 13. Gráficas de barras del porcentaje de resultados Editorial Libros y Libros Grado 5°

Análisis de la Editorial SM – Grado Primero

En este texto se analizaron 24 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 17% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 4 problemas. El 63% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 15 problemas. El 8% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 2 problemas. El 13% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 3 problemas. El 88% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 21 problemas. El 13% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 3 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 14).

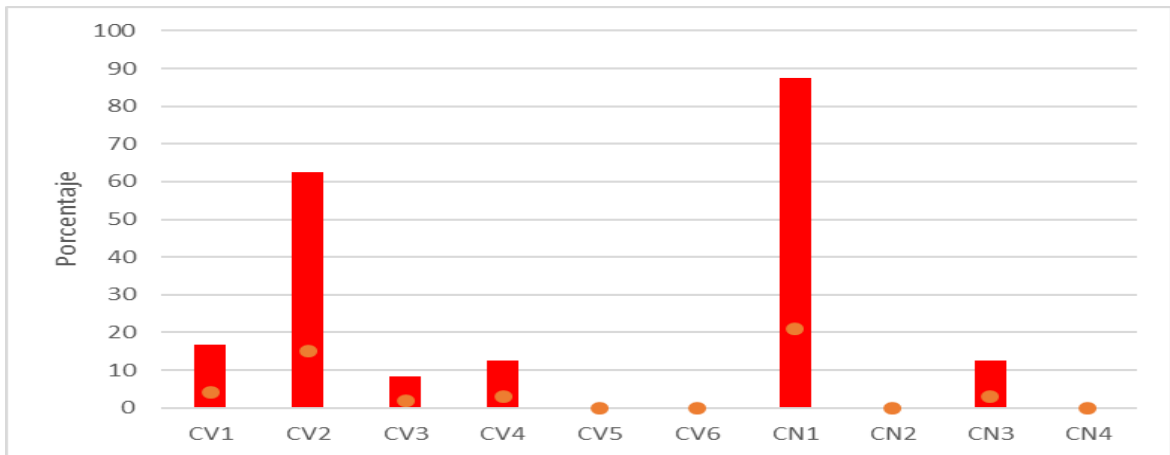


Figura 14. Gráfico de barras de resultados Editorial SM Grado 1°.

Análisis de la Editorial SM – Grado Segundo

En este texto se analizaron 31 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 42% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 13 problemas. El 32% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 10 problemas. El 16% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 5 problemas. El 10% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 3 problemas. El 74% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 23 problemas. El 26% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 8 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 15).

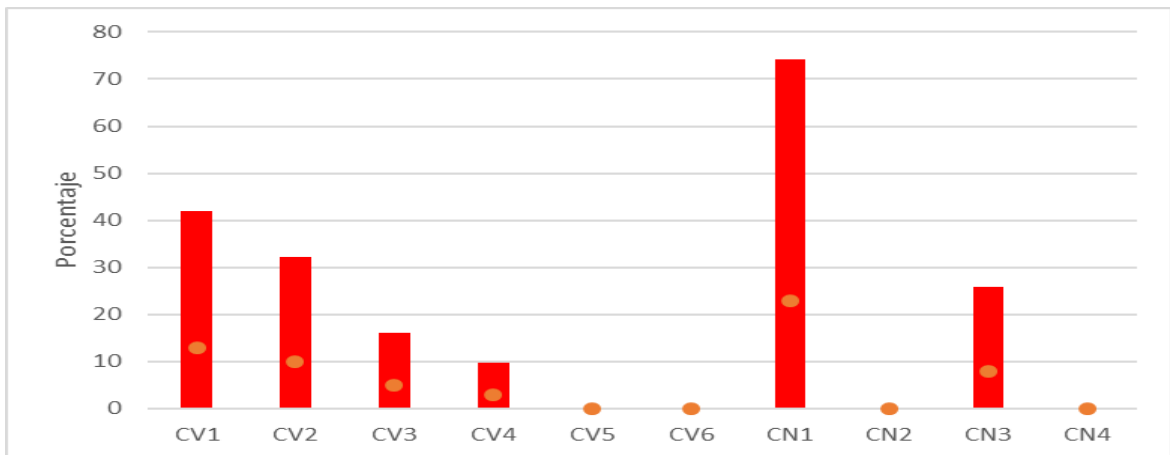


Figura 15. Gráfica de barras de resultados Editorial SM Grado 2°

Análisis de la Editorial SM – Grado Tercero

En este texto se analizaron 23 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 30% de los ejercicios elegidos están en la categoría CV1, es decir 7 ejercicios. El 39% de los ejercicios elegidos están en la categoría CV2, es decir 9 ejercicios. El 17% de los ejercicios elegidos están en la categoría CV3, es decir 4 ejercicios. El 13% de los ejercicios elegidos están en la categoría CV4, es decir 3 ejercicios. El 70% de los ejercicios elegidos están en la categoría CN1, es decir 16 ejercicios. El 30% de los ejercicios elegidos están en la categoría CN3, es decir 7 ejercicios. No se encontraron ejercicios aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 16).

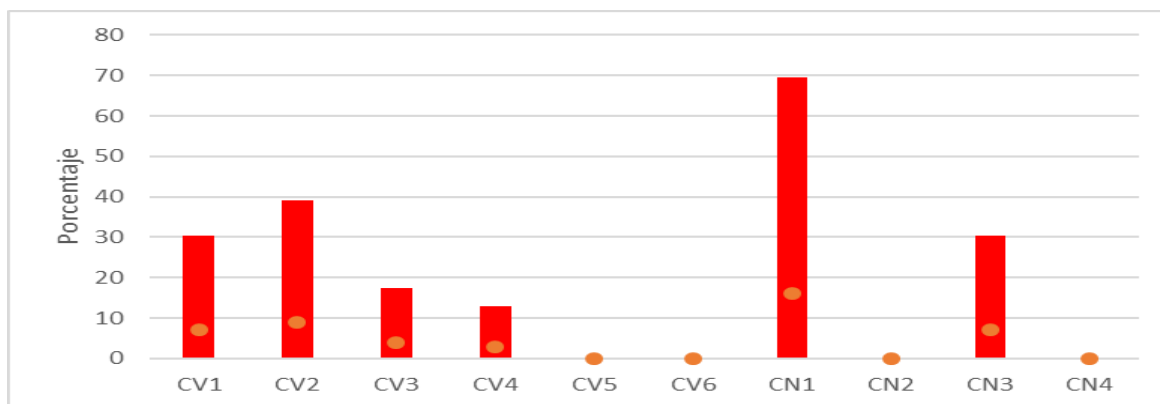


Figura 16. Gráfica de barras de resultados Editorial SM Grado 3°.

Análisis de la Editorial SM – Grado Cuarto

En este texto se analizaron 17 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 41% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 7 problemas. El 18% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 3 problemas. El 12% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 2 problemas. El 29% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 5 problemas. El 65% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 11 problemas. El 35% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 6 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 17).

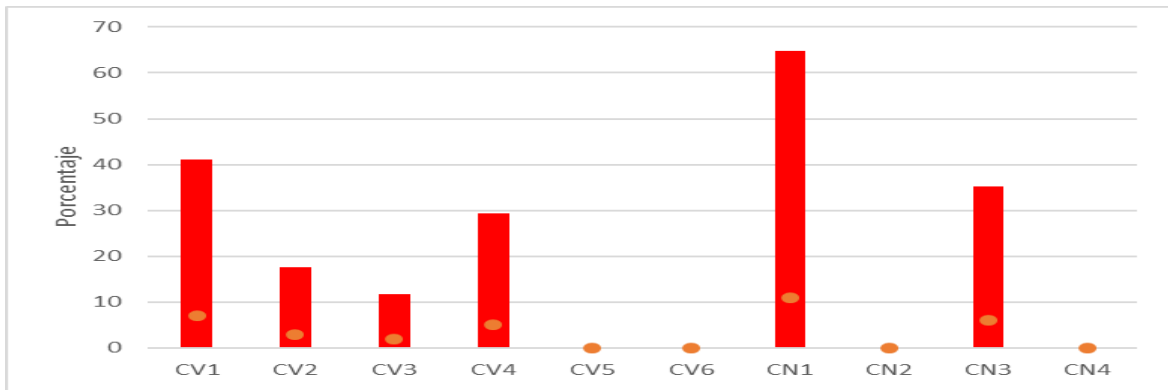


Figura 17. Gráfica de barras de resultados Editorial SM Grado 4°.

Análisis de la Editorial SM – Grado Quinto

En este texto se analizaron 7 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 43% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 3 problemas. El 43% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 3 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 1 problemas. El 71% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 5 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CN2, es decir 1 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 1 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV3, CV5, CV6 y CN4 (Figura 18).

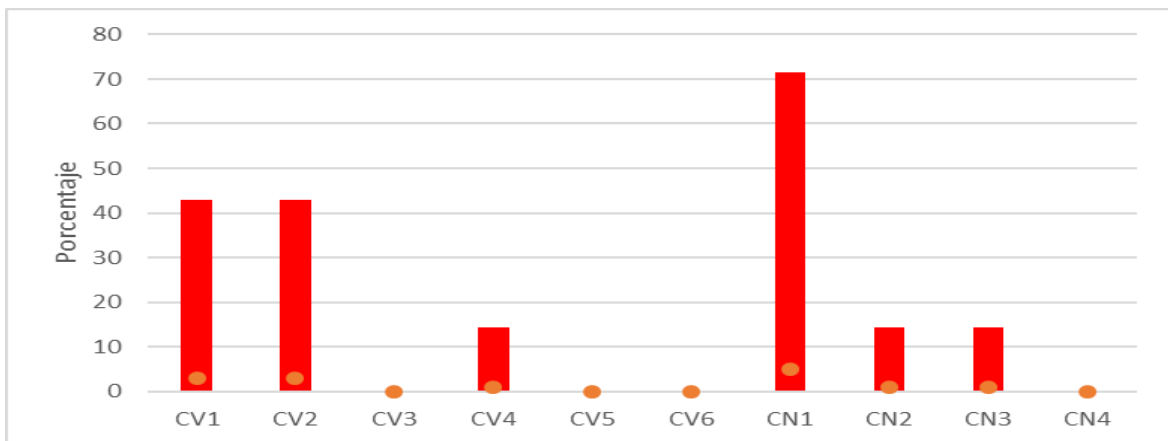


Figura 18. Gráfica de barras de resultados Editorial SM Grado 5°.

Análisis de la Editorial Norma – Grado Primero

En este texto se analizaron 81 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 15% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 12 problemas. El 37%

de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 30 problemas. El 28% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 23 problemas. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 16 problemas. El 58% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 47 problemas. El 37% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 30 problemas. El 5% de los problemas elegidos están en la categoría CN4, es decir 4 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6 y CN2 (Figura 19).

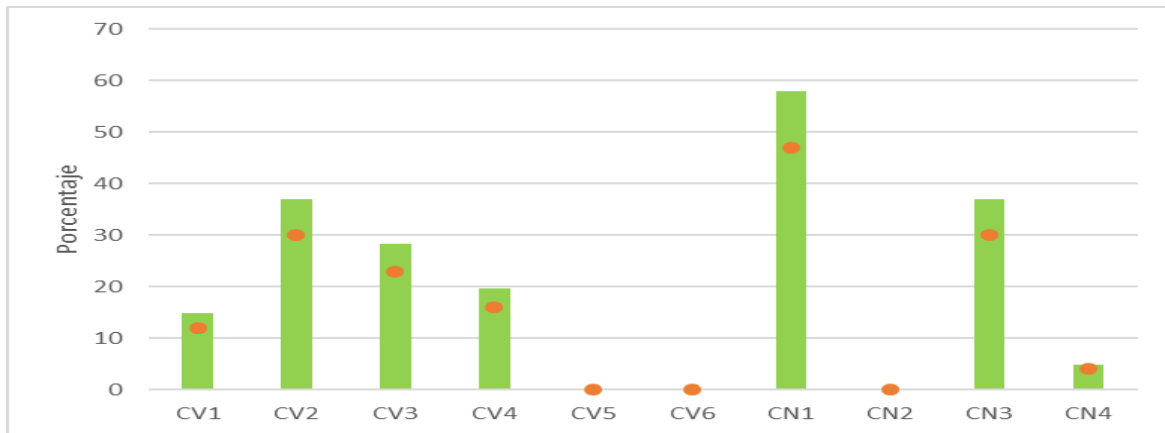


Figura 19. Gráfica de barras de resultados de Editorial Norma Grado 1°

Análisis de la Editorial Norma – Segundo Grado

En este texto se analizaron 36 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 10% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 7 problemas. El 53% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 19 problemas. El 22% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 8 problemas. El 6% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 2 problemas. El 75% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 27 problemas. El 25% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 9 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 20)

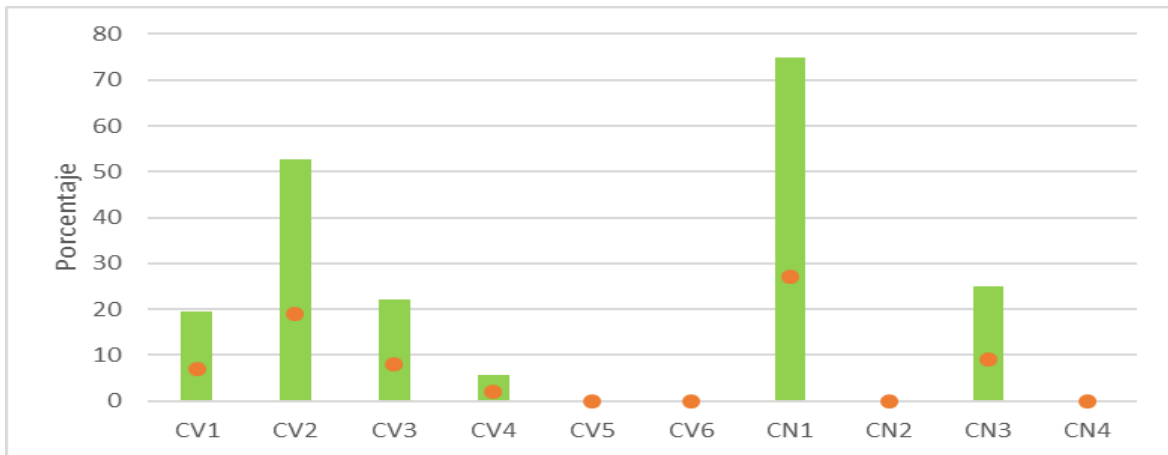


Figura 20. Gráfica de las barras de resultados de la Editorial Norma Grado 2°.

Análisis de la Editorial Norma – Grado Tercero

En este texto se analizaron 37 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 22% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 8 problemas. El 43% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 16 problemas. El 30% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 11 problemas. El 5% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 2 problemas. El 68% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 25 problemas. El 32% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 12 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 21).

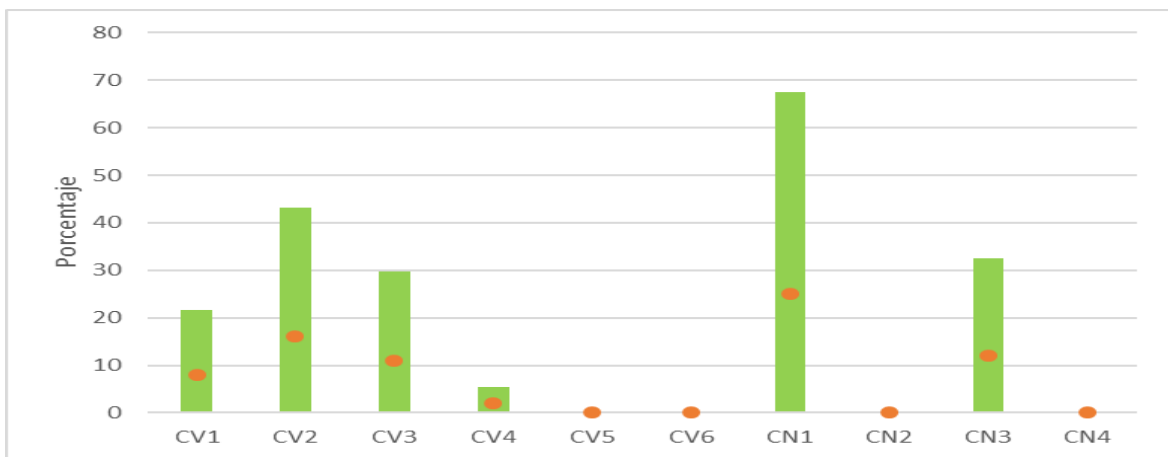


Figura 21. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Norma Grado 3°.

Análisis de la Editorial Norma – Grado Cuarto

En este texto se analizaron 27 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 15% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 4 problemas. El 44% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 12 problemas. El 30% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 8 problemas. El 11% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 3 problemas. El 59% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 16 problemas. El 41% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 11 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 22).

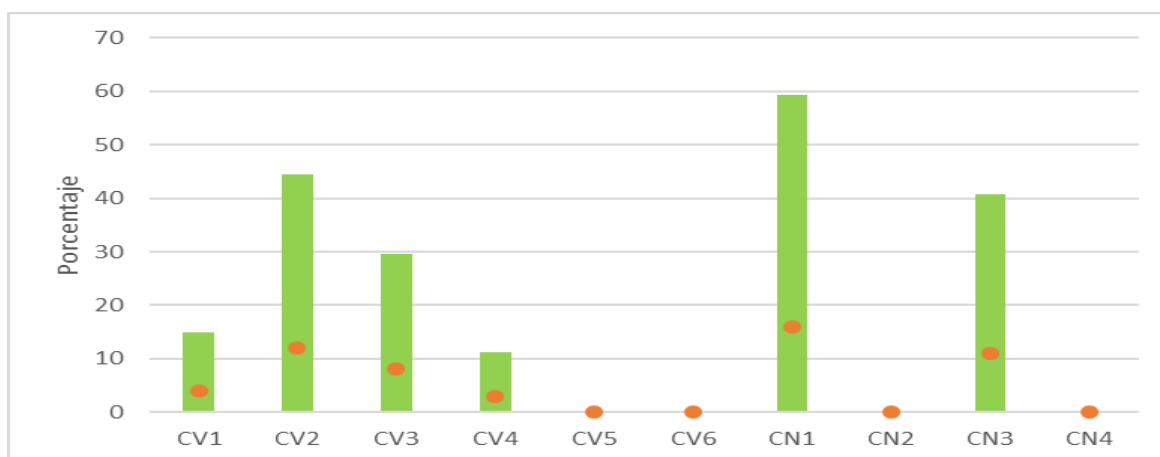


Figura 22. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Norma Grado 4°.

Análisis de la Editorial Norma – Grado Quinto

En este texto se analizaron 14 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 57% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 8 problemas. El 29% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 4 problemas. El 7% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 1 problema. El 7% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 1 problema. El 86% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 12 problemas. El 7% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 1 problema; El 7% de los problemas elegidos están en la categoría CN4, es decir 1 problema. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6 y CN2 (Figura 23).

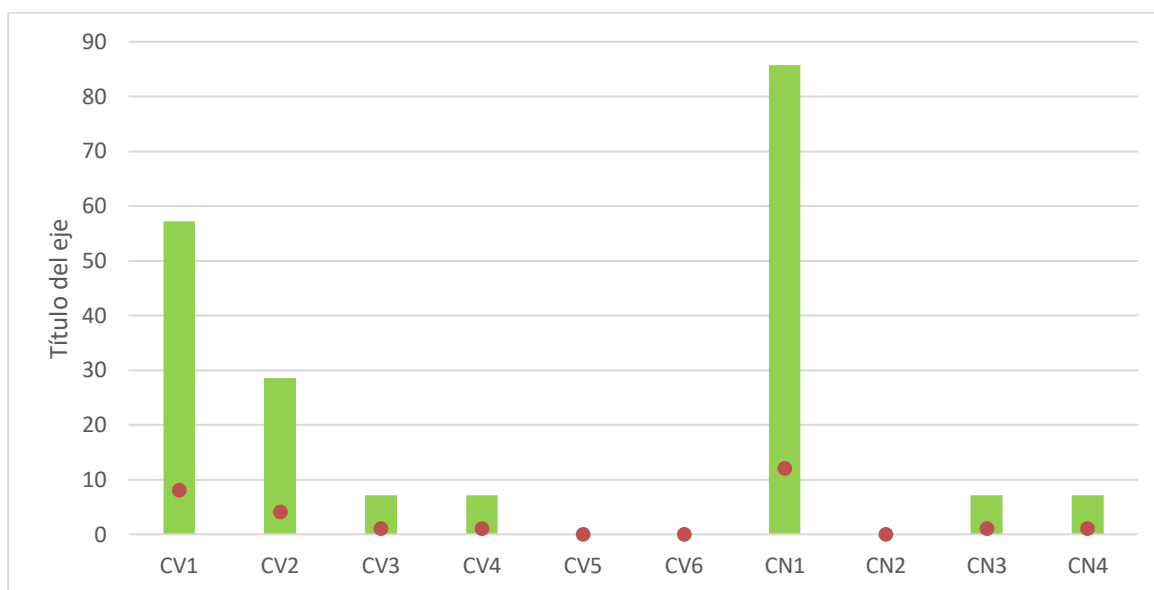


Figura 23. Gráfica de barras de resultados de Editorial Norma Grado 5°.

Análisis de la Editorial Santillana – Grado Primero

En este texto se analizaron 50 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 10 problemas. El 42% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 21 problemas. El 36% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 18 problemas. El 2% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 1 problemas. El 64% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 32 problemas. El 36% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 18 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 24).

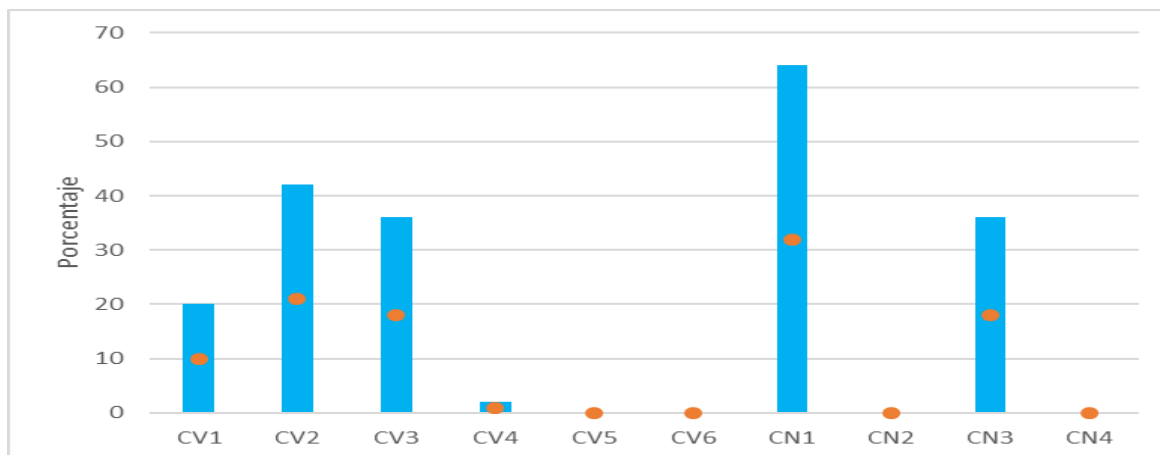


Figura 24. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 1°.

Análisis de la Editorial Santillana – Grado Segundo

En este texto se analizaron 10 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 50% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 5 problemas. El 50% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 5 problemas. El 100% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 10 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV3, CV4, CV5, CV6, CN2, CN3 y CN4 (Figura 25).

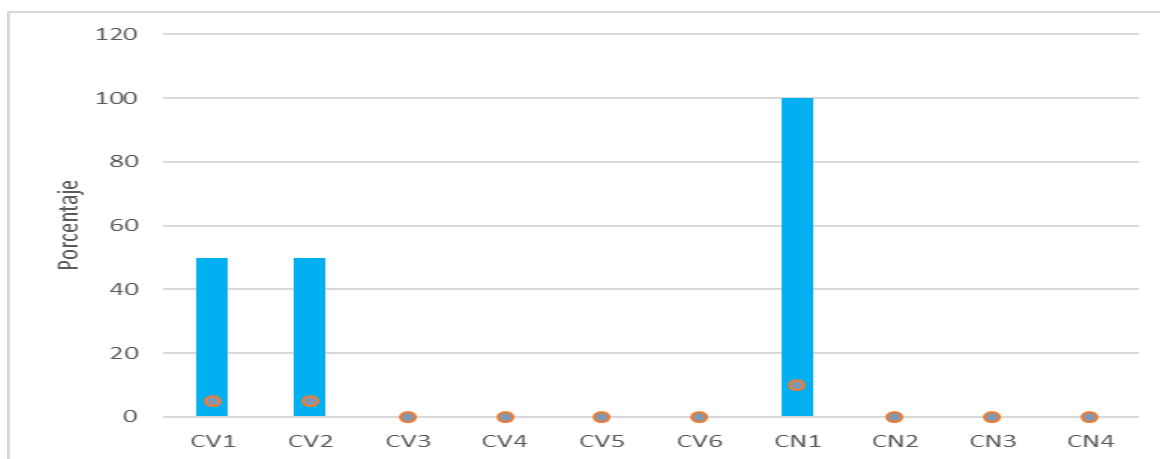


Figura 25. Gráficos de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 2°.

Análisis de la Editorial Santillana – Grado Tercero

En este texto se analizaron 9 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 56% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 5 problemas. El 33%

de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 3 problemas. El 11% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 1 problemas. El 89% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 8 problemas. El 11% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 1 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 26).

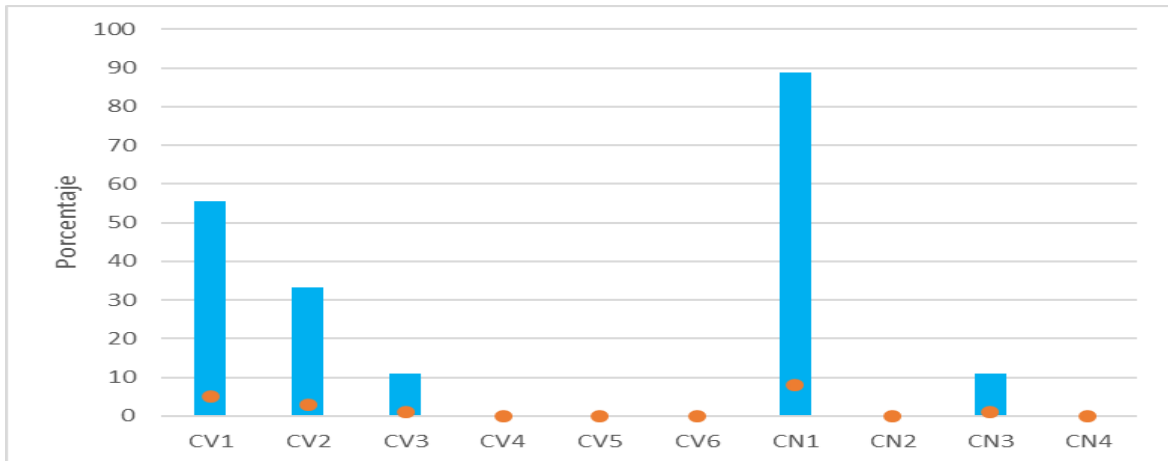


Figura 26. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 3°

Análisis de la Editorial Santillana – Grado Cuarto

En este texto se analizaron 11 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 18% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 2 problemas. El 45% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 5 problemas. El 27% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 3 problemas. El 9% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 1 problemas. El 73% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 8 problemas. El 11% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 3 problemas; No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 27).

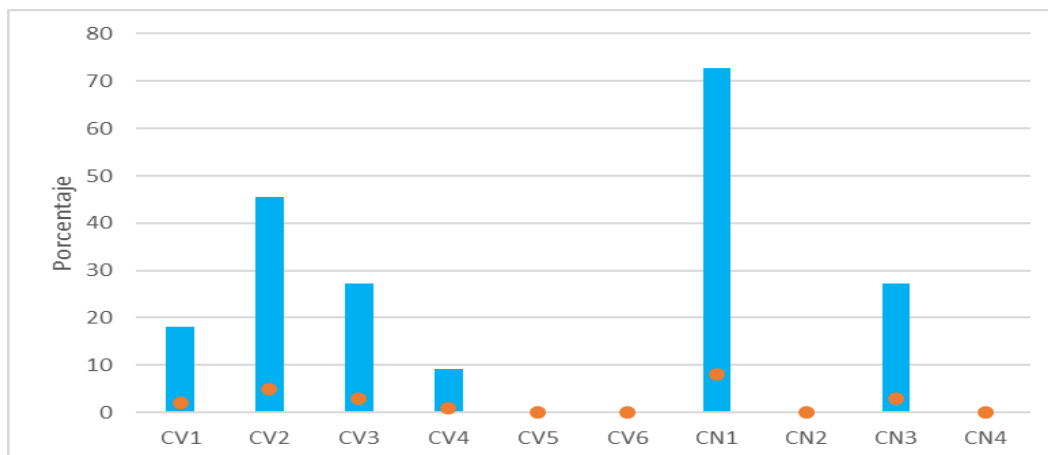


Figura 27. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 4°.

Análisis de la Editorial Santillana – Grado Quinto

En este texto se analizaron 5 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 1 ejercicio. El 40% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 2 problemas. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 1 problema. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 1 problema. El 80% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 4 problemas. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 1 problema. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 28).

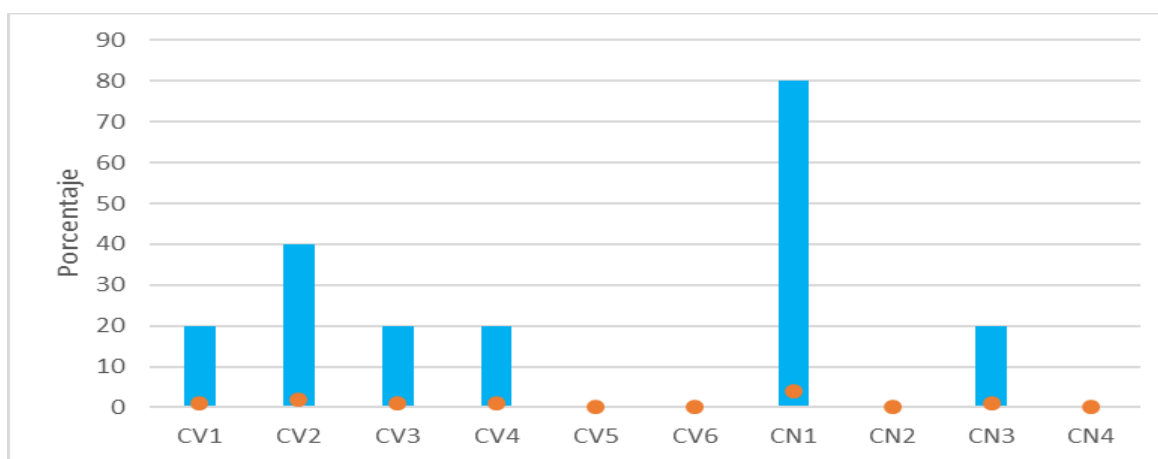


Figura 28. Gráfica de barras de resultados de la Editorial Santillana Grado 5°.

Análisis de Educar Editores – Grado Primero

En este texto se analizaron 21 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 48% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 10 problemas. El 14% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 3 problemas. El 33% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 7 problemas. El 5% de los problemas elegidos están en la categoría CV4, es decir 1 problemas. El 38% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 8 problemas. El 29% de los problemas elegidos están en la categoría CN2, es decir 6 problemas. El 33% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 7 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV5, CV6 y CN4 (Figura 29).

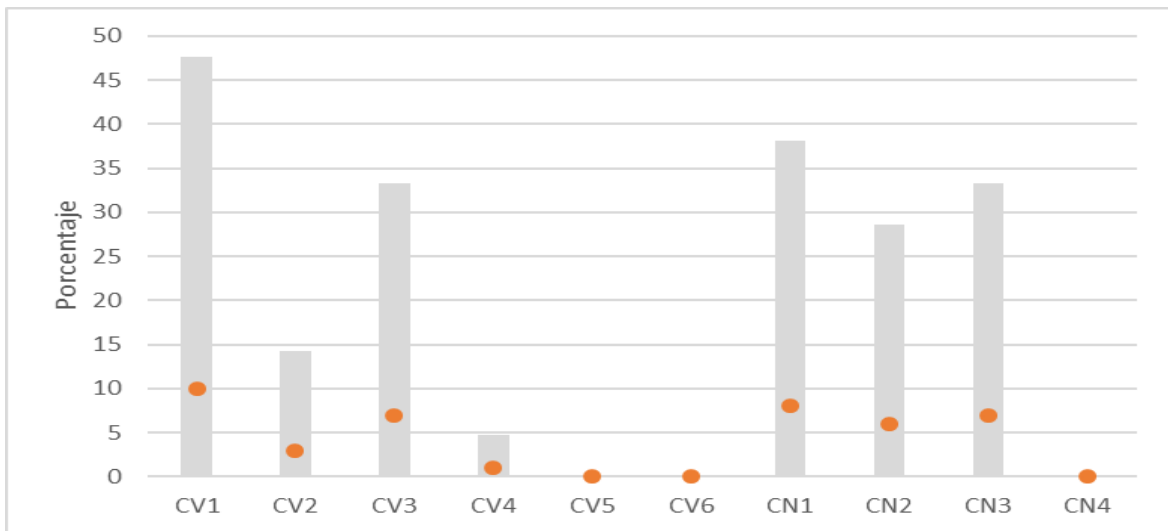


Figura 29. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 1°.

Análisis de Educar Editores – Grado Segundo

En este texto se analizaron 7 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 71% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 5 problemas. El 29% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 2 problemas. El 71% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 5 problemas. El 29% de los problemas elegidos están en la categoría CN4, es decir 2 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV1, CV4, CV5, CV6, CN2 y CN3 (Figura 30).

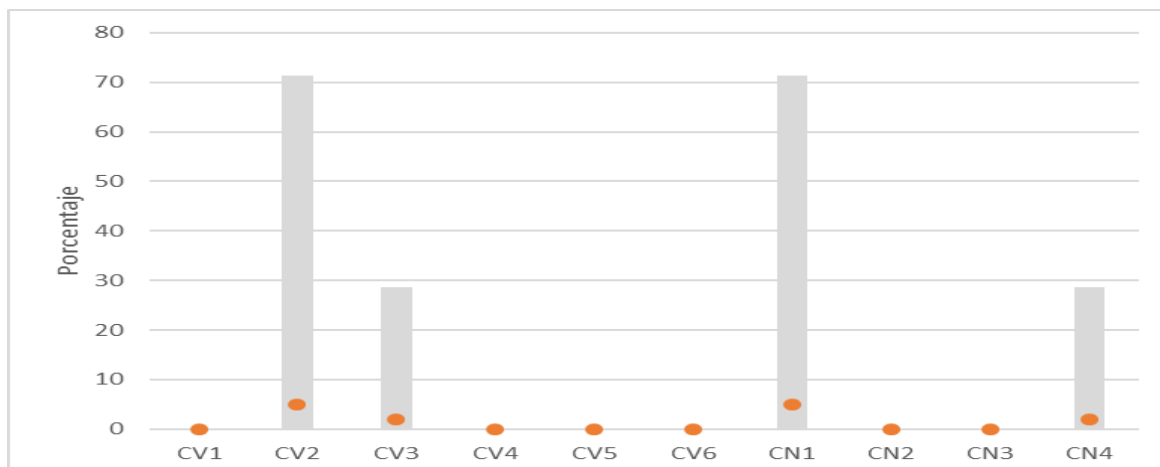


Figura 30. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 2°.

Análisis de Educar Editores – Grado Tercero

En este texto se analizaron 24 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 38% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 9 problemas. El 38% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 9 problemas. El 25% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 6 problemas. El 75% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 18 problemas. El 25% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 6 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 31).

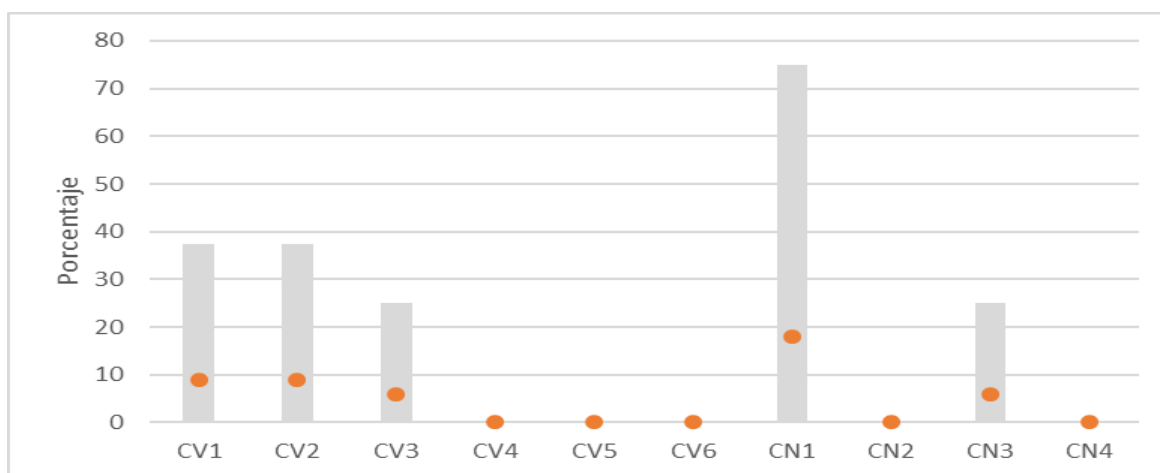


Figura 31. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 3°

Análisis de Educar Editores – Grado Cuarto

En este texto se analizaron 15 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 13% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 2 problemas. El 67% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 10 problemas. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 3 problemas. El 80% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 12 problemas. El 20% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 3 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 32).

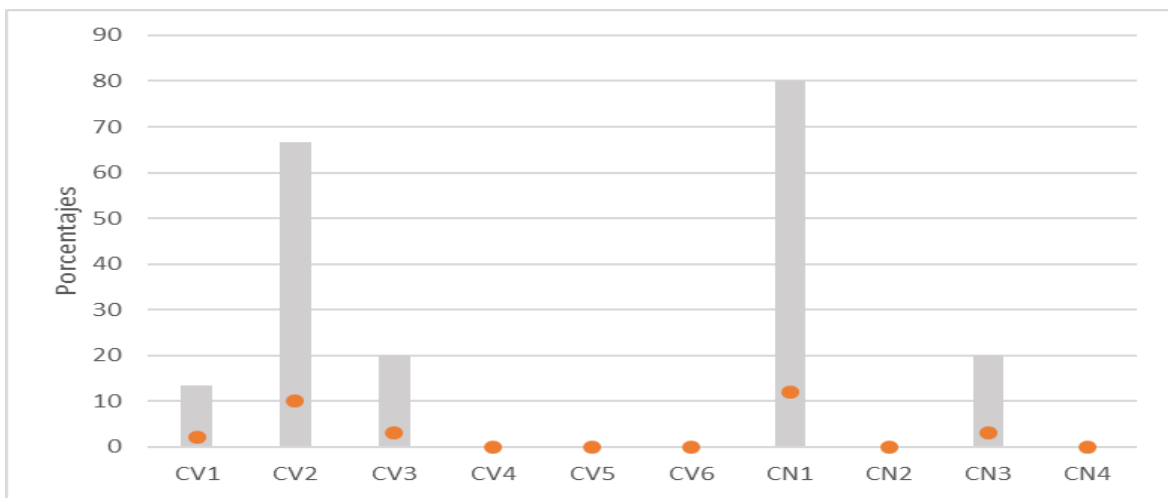


Figura 32. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 4°.

Análisis de Educar Editores – Grado Quinto

En este texto se analizaron 11 problemas aditivos y se encontraron los siguientes resultados: El 18% de los problemas elegidos están en la categoría CV1, es decir 2 problemas, El 36% de los problemas elegidos están en la categoría CV2, es decir 4 problemas. El 45% de los problemas elegidos están en la categoría CV3, es decir 5 problemas. El 55% de los problemas elegidos están en la categoría CN1, es decir 6 problemas. El 45% de los problemas elegidos están en la categoría CN3, es decir 5 problemas. No se encontraron problemas aditivos que se clasificaran en CV4, CV5, CV6, CN2 y CN4 (Figura 33).

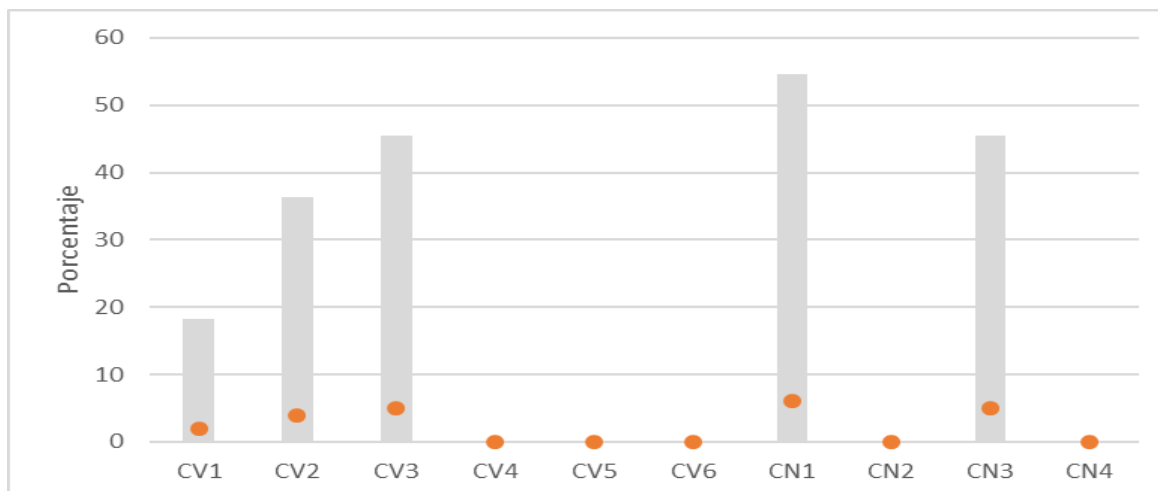


Figura 33. Gráfica de barras de resultados de Educar Editores Grado 5°.

4.3.2 Análisis por categorías – independiente de la Editorial y del Grado

En esta gráfica (Figura 34) se analizan las categorías más usadas en los textos de matemáticas de básica primaria independientemente de la editorial y del grado, en total se analizaron 584 problemas. Se destacan para el primer grupo que el mayor número de problemas encontrados se clasifican como CV2, que corresponden al 42% del total de problemas seleccionado, es decir, 244 problemas. El segundo lugar es ocupado por CV1, que corresponde al 27% del total de problemas seleccionado, es decir, 158 problemas. En tercer lugar, CV3, que corresponden al 23% del total de problemas seleccionado, es decir, 133 problemas. La cuarta posición la ocupa CV4, que corresponden al 8% del total de problemas seleccionado, es decir, 49 problemas.

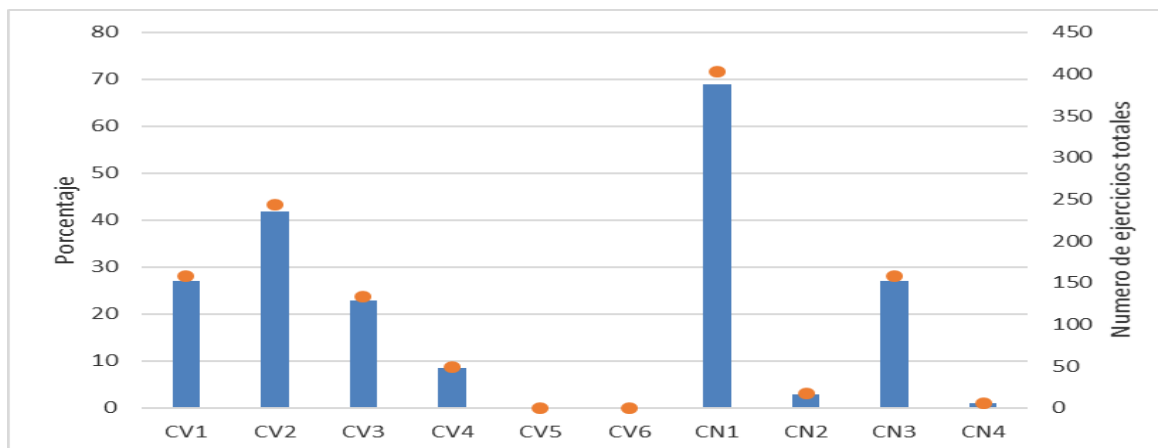


Figura 34. Gráfica de barras con porcentajes de las categorías en general.

Para el segundo grupo analizado se destaca que el mayor número de problemas encontrados se clasifican como CN1, que corresponden al 69% del total de problemas seleccionado, es decir, 403 problemas. El segundo lugar ocupado por CN3, que corresponden al 27% del total de problemas seleccionado, es decir, 158 problemas. En tercer lugar, CN2, que corresponden al 3% del total de problemas seleccionado, es decir, 17 problemas. La cuarta posición la ocupa CN4, que corresponden al 1% del total de problemas seleccionado, es decir, 6 problemas.

Se observa que hay una fuerte relación entre las categorías CV1, CV2 y CN1, pues a pesar de ser diferentes categorías se observa que la sumatoria de las dos primeras su resultado será CN1 así: $CV1 + CV2 = CN1$.

También se observa que las categorías CV3 y CV4 muestran fuerte relación con CN3. La sumatoria de las dos primeras dan como resultado la tercera. $CV3 + CV4 = CN3$.

4.3.3 Análisis por categorías – independiente de la Editorial y del Grado

En esta gráfica (Figura 35), se analiza el número total de problemas matemáticas con estructura aditiva contenidos en los textos por editorial de primero a quinto grado de básica primaria. Y se hace relación entre todas las editoriales en estudio.

Para el número total de categorías contenidas en los libros por editorial observamos como la editorial Libros y Libros aborda 8 de las 10 categorías analizadas. Las editoriales SM, Norma y Educar Editores abordan 7 de las 10 categorías analizadas. Y por último la editorial Santillana aborda 6 de 10 categorías.

Analizando el número de problemas en los textos de las editoriales se encontró lo siguiente: En todas las editoriales la categoría CV2, CV1 y CN1 contiene la mayor cantidad de problemas con estructura aditiva, y las categorías CV3, CV4 y CN3 contienen el resto de los problemas matemáticos con estructura aditiva.

Las editoriales Norma y Santillana no muestran CN2 y la editorial Educar Editores no presenta CN4.

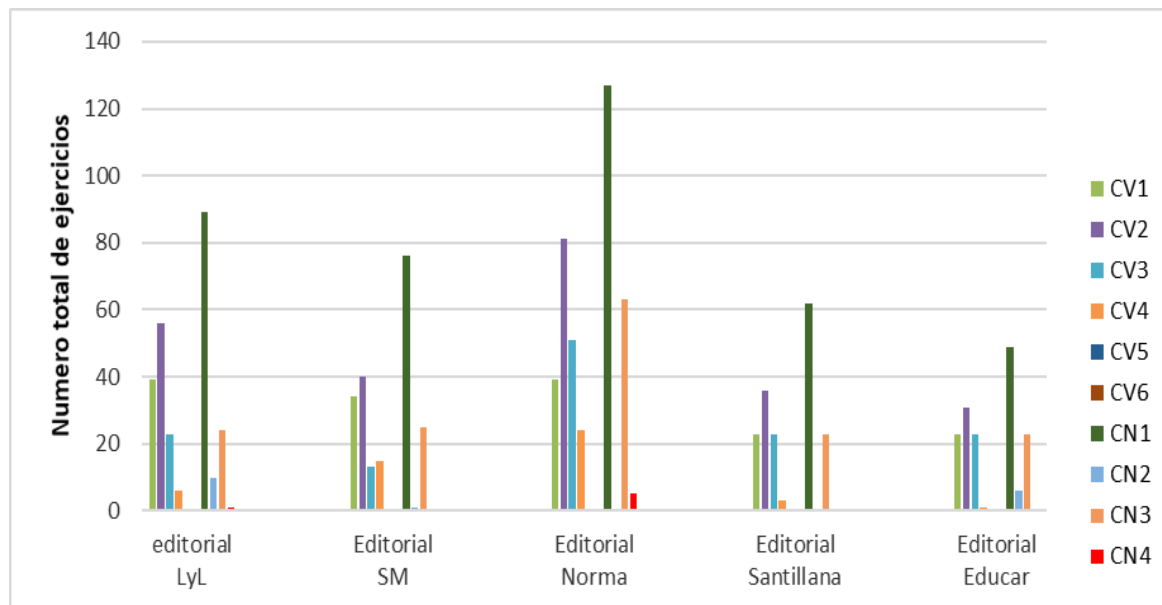


Figura 35. Gráfica de barras comparando categorías entre editoriales

Aunque todas las editoriales muestran un número importante de categorías presentes en sus textos, estas categorías contienen diferentes números de problemas, por lo tanto, se realizó el siguiente análisis de acuerdo al número total de problemas presente en los textos y por editorial. CN1 contiene un total de 405 problemas, de los cuales 127 son de Norma, 89 de Libros y Libros, 76 de SM, 62 son de Santillana y 49 de Educar editores. En lo que corresponde a CV2 contiene 239 problemas distribuidos así: Norma 81, Libros y Libros 56, SM 40, Santillana 36 y Educar editores 31. Para CV1 los problemas encontrados fueron 158 de los cuales las editoriales Norma y Libros y Libros contienen igual cantidad con un valor de 39, SM 34 y Santillana y Educar con 23 cada uno. En el caso de CN3 contiene 156 problemas distribuidos así: Norma 63, SM 25, Libros y Libros 24, Santillana y Educar 23 cada uno. Se concluye que en las categorías anteriores se encuentra la gran mayoría de los problemas presentes en los textos de matemáticas en las diferentes editoriales. Y las categorías CV4, CN2 y CN4 se presentan en un número muy reducido del total de los problemas presentes en los textos.

4.3.4 Análisis del promedio de categorías obtenidos por cada editorial

Al realizar el análisis del promedio del número de problemas presentes en cada colección de textos de primero a quinto de primaria por editorial. Las categorías con mayor número de problemas al menor número encontramos que: En todas las editoriales la categoría CN1 presenta el mayor promedio con problemas matemáticos, seguida de CV2 y CV1 (Figura 36).

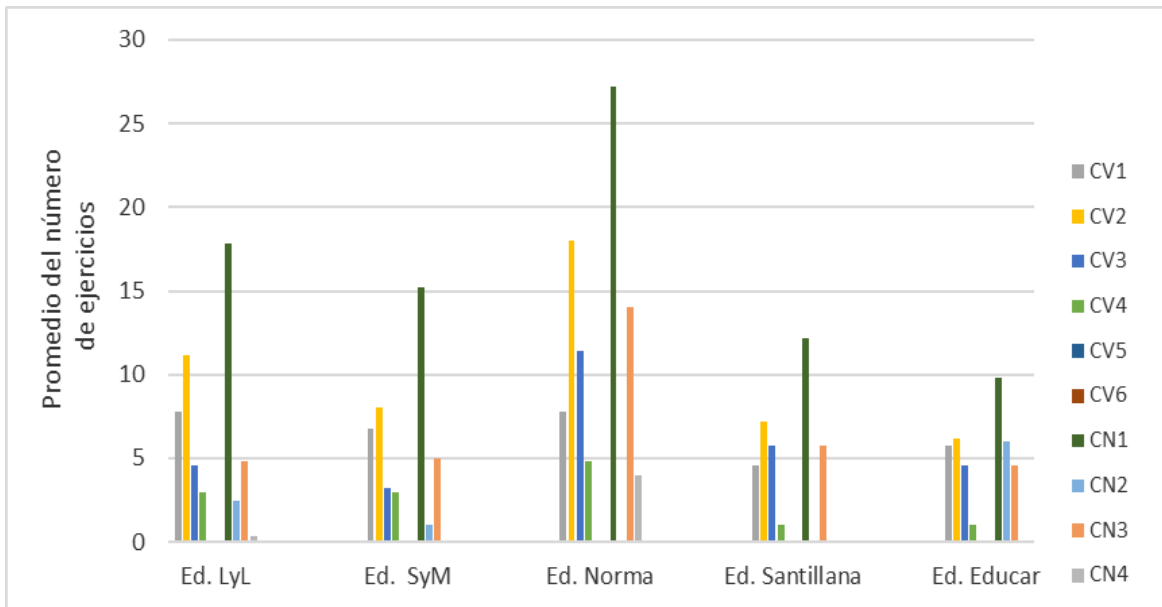


Figura 36. Gráfica de barras del promedio de los textos por Editorial

La editorial Norma presenta mayor promedio CN1 con 27,2 seguida de las editoriales Libros y Libros y norma con 17,8 y 15,2 respectivamente.

Las editoriales Norma y Libros y Libros presentan mayor promedio CV2 con 18,0 y 11,2 respectivamente, seguida de las editoriales SM y Santillana con 8 y 7,2 respectivamente.

La editoriales Libros y Libros y Norma presentan mayor promedio CV1 ambas con 7,8 y seguida de las editoriales SM y Educar con 6,8 y 5,8 respectivamente.

La editorial Santillana presenta el menor número de categorías 6 en sus problemas aditivos.

Se observa que en ninguna de las editoriales se presentan problemas CV5 y CV6, siendo estas categorías las de mayor requerimiento de análisis y razonamiento en la resolución de los problemas de estructura aditiva, lo que indica que no se está estimulando al alumno para incrementar su capacidad de resolver problemas de mayor complejidad, lo que puede repercutir en un bajo desempeño el área de las matemáticas en grados superiores.

Existe una fuerte relación entre (CV2 + CV1 igual CN1), indicando que para los dos autores a pesar de que clasifican las categorías con diferentes criterios en su contexto manejan los mismos conceptos que son de cambio y combinación.

Comparando los resultados en los diferentes análisis, la editorial Libros y Libros es la más completa por poseer mayor número de categorías en sus textos 8 de 10. Pero la mayoría de problemas que enfoca esta editorial se basa en las categorías CV1, CV2 Y CN1, las cuales son las de menor dificultad en el momento de la resolución de problemas aditivos.

En su orden de presencia en las editoriales están CN1, CV2, CV1, CN3.

La editorial Norma presenta mayor estructuración en sus libros por tener 7 de las 10 categorías en sus problemas matemáticos además posee los mejores promedios del número de problemas aditivos en sus textos.

La editorial Educar presenta 7 de 10 categorías en sus textos, pero es muy limitada en la formulación de problemas matemáticos estructura aditiva. Caso similar ocurre con la editorial SM con la diferencia que ésta presenta menos problemas.

La editorial Santillana presenta 6 de 10 categorías, limitando el número de problemas con estructura aditiva presentes en sus textos.

De los 25 textos pertenecientes a las cinco editoriales se extrajeron un total de 584 problemas de estructura aditiva de los cuales se categorizaron para el primer autor de la siguiente

manera CV1 158 (27%), CV2 244 (42%), CV3 133 (23%), CV4 49 (8%); y para en segundo autor así: CN1 403(69%), CN2 17 (3%), CN3 158 (27%), CN4 6 (1%).

En los textos de matemáticas analizados se encontró que todas las editoriales tienen de una u otra manera incluidos en sus problemas con estructura aditiva de las categorías propuestas por los autores Vergnaud y Nesher. Aunque se hace énfasis en tres categorías CV2, CV1 y CN2, las cuales se pueden denominar principales al encontrar alto porcentaje de problemas presentes en ellas. Las demás categorías se trabajan de una manera menos frecuente, encontrándose en estas CV3, CV4 y CN3.

En ningún texto de las editoriales estudiadas se encontraron problemas de categorías CV5 y CV6.

Estos resultados llevan a deducir que las primeras dos categorías de Vergnaud poseen datos que al sumarlos coinciden con la primera categoría de Nesher y además contienen la mayor cantidad de problemas aditivos. ($CV2+CV1=CN2$). Lo mismo ocurre en las categorías 3 y 4 de Vergnaud, las cuales al sumarlas coinciden con la categoría tres de Nesher.

Este tipo de problemas matemáticos se han usado con mucha frecuencia y la gran cantidad de problemas propuestos hacen que el estudiante haga un análisis somero de la adición y no lo lleva a razonar sobre su contexto y aplicación en la vida.

El segundo grupo de problemas matemáticos presentes en los textos de las editoriales hacen que el estudiante desarrolle un pensamiento matemático más profundo pues contiene problemas más estructurados y con el desarrollo del análisis semántico, el estudiante encuentre en el texto por términos qué hacen que se analice la adición como una medida o un número relativo para dar como resultado una medida, siendo esta una relación de dos medidas. O también, como dos transformaciones que se unen para dar lugar otra

transformación. Denominada categoría de combinación ya que esta implica cambio y denomina transformación.

En general, los textos analizados en este trabajo contienen en su mayoría problemas tipo 1, lo que conlleva al estudiante a pensar siempre en encontrar la variable al final de la educación. De este modo, no se inducen al pensamiento aditivo que conlleve al análisis de problemas claves, lenguaje gráfico que permita el desarrollo de competencias.

Al analizar los resultados obtenidos en CN4, CN2, CV4 y CV3, se observa que son las categorías que le generan al estudiante mayores dificultades para plantear y resolver los problemas pues deben ser precisados y clasificados. Ya que posee mayor dificultad en la comprensión requieren mayor conocimiento matemático, cómo es el proceso de aplicación de algoritmos actitudes sociales culturales y emocionales hacia la matemática. Este tipo de problemas matemáticos clasificados en estas categorías hacen que el estudiante salga del estereotipo de presentar respuestas en un solo esquema. Lo anterior corrobora lo expresado en el documento del Ministerio de Educación Nacional (1998, p. 89), sobre lineamientos curriculares.

4.4 Resultados de la fase de conclusiones

Para mayor comprensión, teniendo en cuenta que el autor Vergnaud no tiene un nombre específico para sus categorías, sino que las enumera de 1 a 6; se procede a enunciarlas según el número de la categoría como él lo especifica así: 1 para primera categoría, 2 para segunda categoría, 3 para tercera categoría, 4 para cuarta categoría, 5 para quinta categoría y 6 para la sexta categoría. Al igual para el autor Neshet las categorías llevarán los nombres originales cambio, combinación, comparación e igualación.

4.4.1 Conclusiones de análisis de los problemas aditivos presentados en cada una de las editoriales

Conclusiones y análisis de la Editorial Libros y Libros

Esta editorial en los grados primero y segundo trabaja en gran porcentaje las categorías 2, 3 y 1 o las categorías de cambio, comparación y combinación. Para los grados tercero cuarto y quinto su trabajo lo centra en las categorías 2 y 1 principalmente o las categorías de cambio y comparación. Las categorías 4, 3 y de combinación son trabajadas en muy bajo porcentaje desde tercer grado de primaria.

En esta editorial se prioriza sus problemas matemáticos en las categorías de Vergnaud donde “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida” y “Dos medidas se componen para dar lugar a una medida” y una categoría de Nesher cambio y comparación.

Conclusiones de análisis a LTM editorial SM.

Esta editorial trabaja en todos los grados categorías en el siguiente orden 2, 1, 3 y 4 o de cambio y comparación. En grado quinto incluye combinación. Hay ausencia total de las categorías 5, 6, combinación e igualdad en la mayoría de grados.

En esta editorial se prioriza sus problemas matemáticos en las categorías de Vergnaud donde “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.”, “Dos medidas se componen para dar lugar a una medida” y dos categorías de Nesher cambio y comparación.

Conclusiones de análisis a LTM editorial Libros y Libros.

Esta editorial trabaja en todos los grados las categorías en este orden 2, 3, 1, 4 o cambio y comparación. Siendo las de mayor porcentaje primeras 2 y las de menor las siguientes.

En esta editorial se prioriza sus problemas matemáticos en las categorías de Vergnaud donde “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.” Y “Una relación une dos medidas” y una categoría de Nesher cambio y comparación.

Conclusiones de análisis a LTM editorial Santillana.

Esta editorial presenta para el grado primero las categorías en el siguiente orden 2, 3, 1, 4, cambio y comparación. Presentando ausencia total de 5, 6 combinación e igualdad y en

grado tercero presenta igual número de categorías en el siguiente orden 1, 2, 3, cambio y comparación con un porcentaje muy bajo en 3 y comparación además de presentar ausencia total en 4, 5, 6, combinación e igualación. Para los grados cuarto y quinto presenta cuatro categorías en el siguiente orden 2, 3, 1, 4 cambio y comparación. Presenta ausencia total en 4, 5 combinación e igualación. Fortalece sus problemas matemáticos en los dos últimos años. Grado segundo las categorías 1 en igual proporción y la categoría de cambio con ausencia total de 3, 4, 5, 6, combinación, comparación e igualación.

En esta editorial se prioriza sus problemas matemáticos en las categorías de Vergnaud donde “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.”, “Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida” y “Una relación una dos medidas” y una categoría de Nesher cambio y levemente comparación.

Conclusiones de análisis en LTM editorial Educar Editores.

Esta editorial presenta para el grado primero de carácter muy fuerte las categorías 1, 3 cambio, comparación y combinación; las categorías 2 y 1 de una manera más leve. Hay ausencia total de 5, 6 e igualación. En grado segundo se trabajan muy fuertemente las categorías 2 y cambio; de manera moderada las categorías 3 e igualación. Hay ausencia total en 1, 4, 5, 6 combinación y comparación. En grado tercero trabaja las categorías en el siguiente orden cambio, 1, 2, 3 y comparación estos dos últimos con iguales valores. Hay ausencia total de 4, 5, 6, combinación e igualación. En grado cuarto trabajar las categorías en el siguiente orden cambio, 2; con igual valor 3, comparación y por último 1. Hay ausencia total de 4 5 6 combinación e igualación. Para grado quinto las categorías más relevantes cambio, comparación, 3 2 y 1 respectivamente. Hay ausencia total de las categorías 4, 5, 6, combinación e igualación.

4.4.2 Conclusión del análisis por categorías con porcentaje y números total de problemas.

En los problemas matemáticos se trabaja principalmente con las categorías 2, 1, 3 y 4 de Vergnaud y con respecto a Nesher en gran medida la categoría de cambio superando

ampliamente en más del 50% a la categoría de comparación y por último las categorías de combinación e igualación en un porcentaje demasiado bajo.

Los problemas matemáticos que más se encuentran en los LTM son de la categoría 2 y 1; Estos son equivalentes a la categoría de cambio. Las categorías 3 y 4 son equivalentes a la categoría de comparación.

Con respecto al número de problemas en general para básica primaria la categoría de cambio y las categorías 2, 1 y 3 son de mayor contenido respectivamente.

Las editoriales en general muestran ausencia de problemas matemáticos categorías 5 y 6. Y muestran muy pocos problemas en las categorías de combinación e igualación.

4.4.3 Conclusión del análisis entre editoriales

De las editoriales objeto del presente trabajo, el 20% trabaja al menos seis categorías, Santillana. el 60% incluye en sus LTM al menos 7 categorías, que son Norma, SM y Educar Editores. El 20% incluye 8 categorías. siendo Libros y Libros la editorial que más categorías incluye.

La editorial que más porcentaje de problemas incluye en sus LTM es Norma seguida de Libros y Libros. Las demás se encuentran muy similar.

A pesar que las editoriales presentan categorías 3, 4 y combinación e igualación, el número total de problemas es demasiado bajo.

Ninguna de las editoriales presentaron categorías 5, 6 y en su gran mayoría combinación e igualación.

4.4.4 Conclusión de análisis promedio de categorías obtenidas por cada editorial

La editorial Norma presenta más problemas contenidos en sus LTM con más de 25 problemas en promedio para la categoría de cambio y 18 problemas para la categoría 2. Caso similar ocurre con Libros y Libros en la categoría de cambio.

Tuvieron entre 10 y 15 problemas las siguientes editoriales. Norma con dos categorías tres y comparación. SM, Santillana y Libros y Libros con una categoría cada una.

Entre 5 y 10 problemas. educar Editores y Santillana con tres categorías, SM con dos categorías y Libros y Libros con una categoría.

Entre 1 y 5 problemas. Libros y libros con 5 categorías, SM con cuatro categorías, educar Editores con tres categorías y Norma con dos categorías.

Este análisis didáctico permite concluir que las editoriales y sus textos educativos enfocan los problemas de una forma casi que tradicional donde se conduce al estudiante a realizar una categoría de cambio que está compuesta por la ley de la composición que corresponde a la adición de dos números naturales y el resultado es también un número natural o a la suma de una medida con un número relativo lo que da como resultado una medida. Al final, se concluye que es un incremento o disminución de una cantidad inicial para crear una cantidad final por lo tanto, tiene implícita una acción.

Las editoriales encargadas de la producción de LTM en Colombia, van incluyendo en la evolución de sus obras los diferentes componentes presentados por el MEN, o sea, que entre una edición y otra se resalta las exigencias que realizan desde el sector educativo. Pero desafortunadamente muchos de esos textos solo cambian la didáctica o ruta didáctica pero su contenido ejercicios temáticos son exactamente los mismos entre una edición y otra. Lo anterior conlleva a que nuestros alumnos no avancen eficientemente de una manera adecuada resolución de problemas con estructuras avanzadas pues como se vio en los análisis gran parte de problemas se limitan a las categorías de bajo perfil o bien las más sencillas de resolver.

El MEN realiza la entrega directa de los LTM entre otros del “Proyecto Sé” y de "Todos a Aprender" producidos por la Editorial SM a todas las instituciones educativas sector urbano y además apoya a través del programa Todos a Aprender, PTA a los educadores de las instituciones beneficiarias, mediante orientación capacitación y seguimiento en el aula. Lo cual brinda una ventaja comparativa, teniendo en cuenta capacitación y apoyo a los docentes que orientan el área de matemáticas y se hace entrega de material físico y magnético apropiado para la orientación de las clases.

Las escuelas del sector rural desafortunadamente no cuentan con este apoyo debido a que allí se tiene un convenio Federación Nacional de Cafeteros y otras entidades gobernaciones y alcaldías, mediante el programa "Escuela Nueva"; este convenio, hace entrega directa de material físico, entre ellos, LTM dónde se aplican 4 momentos a saber: A vivencia, B fundamentación. C Ejercitación y D aplicación. Los textos no poseen los contenidos necesarios requeridos para el área de matemáticas como es el caso de las estructuras aditivas y sus respectivos ejercicios matemáticos. Solo se aborda capítulo de suma y resta en la cartilla de primero de primaria y en las demás cartillas de matemáticas de otros grados de segundo a quinto abordan temas diferentes. Lo que influye en la calidad del aprendizaje de los niños y jóvenes del sector rural, haciendo de una u otra manera que sea deficiente tanto en su contexto como en su desarrollo cognitivo. Lo anterior se puede dar por el manejo didáctico que se le da al contenido de la cartilla cuidando en gran parte vientos y estándares exigidos por el MEN.

Durante el desarrollo de este trabajo hubo apatía por parte de las editoriales que producen los LTM, pues a pesar de haberse solicitado información pertinente al área de matemáticas especialmente con los problemas de enunciado verbal, solo una de las editoriales amablemente respondió. Lo que deja una gran incertidumbre sobre la claridad que tienen las personas encargadas de promover la incorporación de problemas matemáticos más elaborados que permita tanto al estudiante desarrollar mejor su pensamiento matemático y numérico, como a los profesores estar a la vanguardia de los temas que deben aplicar en el día a día con sus alumnos y lograr incrementar la calidad académica de la educación.

En el proceso de indagación No se recibió información sobre las peticiones realizadas por el investigador en torno al tipo de problemas que manejan sus textos; lo que deja ver un gran vacío, pues queda la incertidumbre si las editoriales están pendientes de los cambios e inclusión de las estructuras aditivas en sus LTM; o si solo lo hacen por hacerlo, volviendo repetitiva su información, cambiando solo la ruta didáctica.

Por parte de las editoriales más usadas en Colombia, hay un interés más por cambiar la edición de la editorial para estar a la vanguardia en cierto modo con las políticas expedidas por el MEN, pero en realidad no surgen en términos de innovación e inclusión de problemas con categorías más estructuradas.

5. Capítulo 5

Conclusiones

Cumpliendo con el objetivo general de este trabajo el análisis didáctico mostró que las estructuras aditivas más usadas por las editoriales son en su orden categorías 2, 1, 3 y 4 de Vergnaud o las categorías comparación y en menor grado combinación e igualación de Nesher. Estas categorías se encuentran incluidas en la gran mayoría de textos con los cuales los docentes orientan las clases de matemáticas, pero carecen totalmente de las categorías 5 y 6 de Vergnaud y teorías de igualación de Nesher. Todo lo anterior refleja cierta articulación existente entre las normas exigidas por el MEN en los estándares básicos de competencias. Pero se debe resaltar que no se están trabajando las estructuras de igualación y poco se trabaja las categorías de combinación.

Al realizar el proceso de indagación tanto con los docentes dedicados al área de matemáticas de las escuelas de básica primaria como con los almacenes que distribuyen los libros de las editoriales se evidencia que la gran mayoría de docentes usan libros con ediciones antiguas que datan de más de 10 años de haber sido puestos en el mercado. Lo anterior lleva a analizar la coherencia que tiene la enseñanza con el proceso metodológico y la preparación de clase con información actualizada a fin de brindar a los estudiantes una amplia gama de conocimientos y la posibilidad de generar un conocimiento más avanzado que sea aplicado al entorno y a la vida cotidiana por parte de los educandos.

Algunas editoriales como Santillana, producen textos que incluyen varias áreas como Lenguaje, Ciencias Naturales y Matemáticas, lo que las hace ver muy completas dado no solo su contenido en diferentes áreas sino también por su gran contenido en lo que refiere

a los temas propuestos para cada área, especialmente en el área de Matemáticas. Estos textos son usados normalmente por los profesores para diseñar su plan de clases y en muchas ocasiones son una herramienta didáctica directa en el desarrollo de las clases. No siempre estos textos son la mejor opción a pesar de las bondades que aparentan para diseñar, proyectar e infundir una clase de matemáticas, debido a que se inunda el contenido de temas poco profundos y de ejercicios rutinarios que no involucran al estudiante a desarrollar su pensamiento matemático y que lo pueda aplicar a su entorno diario; se requiere una cantidad considerable de categorías diversas que lo lleven a pensar de manera diferente y así poder obtener los objetivos y logros propuestos en los currículos de matemáticas enmarcados desde los PEI.

El estudio muestra que las editoriales que menos variedad de estructuras aditivas plantean en sus problemas, son Santillana, SM y Educar Editores; sin embargo, son las que más usan los docentes. Esto genera una gran preocupación en torno al proceso de cualificación de los educadores, que refleja una falta de interés para enriquecer su formación, de ampliar su visión de la educación, sus estudios y profundización de la didáctica de las matemáticas, y su capacidad crítica para elegir sus textos guías. Algunos de ellos dedican gran parte de su tiempo a la enseñanza basada en experiencias anteriores y no profundizan en el proceso del conocimiento, lo que hace la enseñanza muy lineal y muy básica hacia sus educandos, conllevando a la poca profundización tanto de los conocimientos básicos como en el desarrollo del pensamiento matemático, el desarrollo de las capacidades cognitivas entorno a las matemáticas y en especial al pensamiento aditivo para la resolución de problemas en contexto.

Bibliografía

- Barboza, J.A., Bertel, J. C., Arias, E. E. y Garrido, J. C. (2013). La adición en los textos del programa “Todos a Aprender”. *Revista científica, edición especial / Bogotá D. C.*, 374,-376. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/viewFile/7078/8744>
- Barboza. J. A., Mercado, E y Garrido J (2015). Incidencia de los libros de textos y los problemas de estructura aditiva en la planificación de las clases que los profesores realizan al pretender desarrollar el pensamiento aditivo en la educación primaria. *Revista Colombiana de Matemática Educativa RECME. 1*(1), 292-295. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8570/1/Arias2015Incidencias.pdf>
- Bastián, G. M., Mora, C y Sánchez, D. (2010). Obstáculos en la resolución de problemas en alumnos de bajo rendimiento. *Revista Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 4(3), 677-682. Recuperado de http://www.lajpe.org/sep10/413_Mauricio_Bastien.pdf
- Bedoya, D, M., Salazar, L. L. y Esteban, P. V. (2013). Situaciones en contexto para la comprensión de las estructuras de tipo aditivo, en estudiantes del grado tercero. *Revista científica, edición especial / Bogotá D. C.*, 280-281. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/2722/1/Situaciones en contexto para la comprensio%C3%B3n.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/2722/1/Situaciones_en_contexto_para_la_comprensio%C3%B3n.pdf)
- Benítez, S. B. y Benítez, L. M. (2014). La enseñanza a través de la resolución de problemas. Una experiencia de clase. En Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Colegio Mexicano de Matemática Educativa A.C., *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 2*, (pp.1215-1224). Coacalco, México. Recuperado en <https://clame.org.mx/uploads/actas/alme27.pdf> y <http://funes.uniandes.edu.co/5916/1/BenitezLaenseñanzaALME2014.pdf>

- Bermejo, V. y Rodríguez, L. P. (1987). Estructura semántica y estrategias infantiles en la solución de problemas verbales de adición. *Infancia y Aprendizaje*, (39-40), 71-81. Doi:10.1080/02103702.1987.10822176. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=749248>
- Bermejo, V. y Rodríguez, L. P. (1991). La operación de sumar: el caso de los problemas verbales. *Revista SUMA*, 8, 35-39. Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/8/035-039.pdf>
- Bermejo, V., Lago, M. O., Rodríguez, L. P. (1998). Aprendizaje de la adición y sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 51(3-4), 535-552. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/28200444_Aprendizaje_de_la_adicion_y_sustraccion_Secuenciacion_de_los_problemas_verbales_segun_su_dificultad.
- Blanco, B y Blanco, L. J. (2009). Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria. *NÚMEROS Revista de la Didáctica de las Matemáticas*, 71(agosto), 75–85. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/3513/1/Blanco2009ContextosNumeros71.pdf>
- Bonilla, M., Sánchez, N. . y Guerrero, F. (1999). Estructura aditiva y formación de profesores para la educación básica. En M. Bonilla, N. Sánchez, M. Vidal, F. Gerrero, J. O. Lurduy, J. H. Romero, P. J. Rojas, L. O. Mora y C. Barón. *La enseñanza de la Aritmética escolar y la Formación del profesor*. (pp. 45-70). Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Gaia. Recuperado de <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/cuaderno%201%20UDISTRIT%20AL.pdf>
- Bruno, A. (2000). Los alumnos redactan problemas aditivos de números negativos. *EMA, Investigación e Innovación en Educación Matemática*, 5(3), 236-251. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1120/1/68_Bruno2000Los_RevEMA.pdf
- Bruno, A. (s.f). Estructuras aditivas. Conferencia. Recuperado de <http://www.matedu.cinvestav.mx/~maestriaedu/docs/asig2/confere1.pdf>
- Cantero, A., Hidalgo, A., Merayo, B., Riesco, F., Sanz, A. y Vega, A. (2002). *Resolución de problemas aritméticos en educación primaria. Proyecto de formación en centros. Curso 2002-2003*. Equipo de Orientación Educativa y Pedagógica de Ponferrada,

- León, España. Recuperado de https://lvl.educarex.es/conoceryaplicarlvlylvm/F9_Resolucion_problemas_aritmeticos.pdf
- Cárcamo, D. (2012). *Uso de los libros de texto de matemáticas en el proceso de enseñanza: Un análisis de casos comparado*. (Tesis de grado de Maestría en Formación de Formadores de Docentes para Eucación Básica). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, M. D. C., Honduras. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/uso-de-los-libros-de-texto-de-matematicas-en-el-proceso-de-ensenanza-un-analisis-de-casos-comparado/> .
- Casajús, A. M. (2005). *La resolución de problemas aritmético-verbales por alumnos con Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)*. (Tesis Doctoral en Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales). Universidad de Barcelona, España. Recuperado de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1311/00.ACL_PREVIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro, E., Castro, E., Rico, L., Gutiérrez, J., Tortosa, A., Segovia, I., González, E., Morcillo, N. y Fernández, F. (1988). Problemas aritméticos compuestos de dos relaciones. En L. Rico & M. (Eds.) *Actas del Primer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 63-76). Granada: SEIEM / Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2730749.pdf>
- Castro, E., Rico, L., y Gil, F. (1992). Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 243-253. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39780/93200>
- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C.V. Recuperado de <http://www.ricardovazquez.es/MATEMATICASarchivos/MULTIPLICACION/estructura%20multi/estruc%20multip.pdf>

- Castro, E., Rico, L., Castro, E. y Gutiérrez, J. (s.f). *Problemas Aritméticos Aditivos de dos Etapas*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/255615033_Problemas_Aritmeticos_Aditivos_de_dos_Etapas
- Cedeño. N. (2012). La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores. *Res Nova Verba*, (agosto), 17-36. Recuperado de <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACION%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAGOGICA%20FUNDAMENTAL.pdf>
- Cid, E. (2015). *Obstáculos, epistemológicos en la enseñanza de los números negativos*. (Memoria para doctorado). Universidad de Zaragoza, España. Recuperado de http://www.atd-tad.org/wp-content/uploads/2016/12/TESIS_EVA_CID-1.pdf
- Chamoso, J.M., Vicente, S., Manchado, E. y Muñoz, D. (6 al 8 noviembre de 2013). Los Problemas de Matemáticas Escolares de Primaria, ¿Son solo Problemas para el aula? I Congreso de Educación matemática de América Central y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/3744/1/ChamosoLosproblemasCemacyc2013.pdf>
- Decreto 1860 de 1994 de 3 de agosto. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. *Diario Oficial* 41473. Bogotá, Colombia, 5 de agosto de 1994. Recuperado en <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/13760/Decreto%201860%20de%201994.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto 1290 de 2009 de 16 de abril. Por el cual se reglamenta la evaluación de aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. *Diario Oficial* 47322. Bogotá, Colombia, 16 de abril 2009. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf
- Fernández, J. A. (2006). Algo sobre resolución de problemas matemáticos en educación primaria. *SIGMA*, (29), 29-42. Recuperado de

<http://www.grupomayeutica.com/documentos/21.%20ALGO%20SOBRE%20RESOLUCION%20DE%20PROBLEMAS%20MATEMATICOS.pdf>

González, M. T. y Sierra, m. (2004). Metodología de análisis de libros de texto de matemáticas. Los puntos críticos en la enseñanza secundaria en España durante el siglo XX, *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 22(3), 389-408. Recuperado de

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21990/21824>

Guerrero, D., Bedoya, N. y Medina, N. (6 al 8 noviembre de 2013). Resolución de problemas aditivos en estudiantes sordos I Congreso de Educación matemática de América Central y el Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. Recuperado de. <http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/278-512-2-DR-C.pdf>

Herrera, M L (2010). Obstáculos, dificultades y errores en el aprendizaje de los números irracionales. En L. Lestón (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, (pp. 247-255). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. México D. F., México. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/4547/>

Icfes (2009). *Las competencias en matemáticas en la educación básica en Colombia*. Recuperado de www.icfes.gov.co/...las-competencias-en-matematicas-en-la-educacion-basica-en-colo...

Juidías, J., Rodríguez, I. R. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 342(enero-abril), 257-286. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/60933/dificultades%20de%20aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López, A, (2007). Libros de texto y profesionalidad docente. *Revista de la Asociación de inspectores de Educación de España*, 6(junio), 1-13. Recuperado de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/282/244>

Martínez, J. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *RASE, Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 1(1), 62-73. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2793153>

- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html>
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡Un reto escolar! En Ministerio de Educación nacional (Ed.), *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden* (pp. 46-95). Santa Fe de Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Panamericana, Formas e Impresos S. A. Recuperado de <https://es.slideshare.net/sbmalambo/dba-derechos-bsicos-de-aprendizaje-matematicas>
- Ordoñez, L. (2014). *Estructuras en la resolución de problemas aditivas de enunciado verbal (PAEV)*. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia Recuperado de http://bdigital.unal.edu.co/47657/1/34607989_Leysa.pdf
- Orrantía, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagógica*, 23(71), 158-180. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n71/v23n71a10.pdf>
- Orrantía, J., González, L. B. y Vicente, S. (2005). Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria. *Infancia y Aprendizaje*, 28(4), 429-451. Recuperado de https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/22530/1/DPEE_Analisisproblemasaritmicos.pdf
- Orozco, M (s.f). *Diagnóstico de la comprensión de escolares del sistema de notación en base diez*. Documento Word. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2DSEYGyqIjkJ:cognitiva.univalle.edu.co/archivos/grupo%2520matematica%2520y%2520cognicion/informes%252>

- [0tecnicos/Diagnostico%2520de%2520la%2520comprensi%25F3n/Information%2520Chapter%25201.doc+&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=co](#)
- Ortiz, M. C. (2014). *Procedimientos de resolución de problemas aditivos escolares en el contexto de compraventa en niños de segundo grado de primaria*. (Tesis de Maestría en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas). Universidad Autónoma de Querétaro, México. Recuperado de <http://psicologia.uaq.mx/docs/malm/tesisortiz.pdf>
- Pedrerros, A. (2016). *Desarrollo de habilidades: Aprender a pensar matemáticamente. 7° y 8° año de Educación Básica*. Ministerio de Educación de Chile. Santiago, Chile. Recuperado de <http://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2016/09/3-hab.-resolver-problemas-web.pdf>
- Pineda, J. (2013). *Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditiva en los grados tercero y quinto de básica primaria*. (Tesis de maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/12699/1/8412015.2013.pdf>
- Pino, J. y Blanco, L. J. (2008). Análisis de los problemas de los libros de texto de matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad. *PUBLICACIONES*, 38, 63-88. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2763109.pdf>
- Puig, L. y Cerdán, F., 1988. *Problemas aritméticos escolares*. Madrid, España: Síntesis. Recuperado de <https://www.uv.es/puigl/lpae3.pdf>
- Resolución 2343 de 1996 de 5 de junio. Por el cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación normal. Bogotá, Colombia, 5 de junio 1996. Recuperado de http://e-learning.cecar.edu.co/RecursosExternos/UnidadIIProyTecn/RESOLUCION_2343_DE JUNIO 5 DE 1996.pdf
- Sabagh, S. (2008). Solución de problemas aritméticos redactados y control inhibitorio cognitivo. *Universitas. Psychol*, 7(1), 215-228. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672008000100016

- Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria. En L. Rico (coord), *La educación matemática en la enseñanza secundaria*, pp. 125-154. Barcelona, España: Horsori Editorial SL. Recuperado en <https://laurabrichetti.files.wordpress.com/2010/12/socas-robayna-dificultades-errores-y-obstaculos-en-el-aprendizaje-de-la-matematica.pdf>
- Socas, M. M., Hernández, J. y Noda, A. (1997). *Clasificación de PAEV aditivos de una etapa con cantidades discretas relativas*. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1466/1/Socas1998Clasificacion_SEIEM_46.pdf
- Socas, M. M., Hernández, J., y Noda, A. (1998). Modelo de competencias para el campo conceptual aditivo de las magnitudes discretas relativas. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 261-296. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21533/21367>
- Valencia, A. y Valenzuela, J. (2017). ¿A qué tipo de problemas matemáticos están expuestos los estudiantes de Cálculo? Un análisis de libros de texto. *Educación Matemática*, 29(3), 51-78. DOI: 10.24844/EM2903.02. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262017000300051#B23
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique de Mathématiques*, 10(2-3), 133-170. Versión en español. Recuperado de http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/122730/mod_resource/content/1/art_vergnaud_espanhol.pdf
- Vergnaud, G. (2007). ¿En qué sentido la teoría de los campos conceptuales puede ayudarnos para facilitar aprendizaje significativo? *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(2), 285-302. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID171/v12_n2_a2007.pdf

ANEXOS

Anexo A. Solicitudes de información a las editoriales

A continuación, se presentan las solicitudes de información por correo electrónico a las editoriales **Libros y Libros y Norma** junto con sus respuestas sobre las estructuras aditivas contenidos en sus textos de matemáticas. Al final Libros y Libros respondió vía email, mientras que Norma lo hace telefónicamente se muestran la respuesta de dichas solicitudes.

Carta de Solicitud de información

Doctora
BIBIANA MANRIQUE
Líder Matemáticas
EDITORIAL LIBROS Y LIBROS
Colombia

Cordial Saludo

Mi nombre Jorge E Silva Z, soy estudiante de la maestría de enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Actualmente estamos desarrollando una investigación de trabajo final de Maestría en la cual hacemos un análisis sobre las estructuras aditivas y multiplicativas en los textos de matemáticas usados por los diferentes profesores de Básica Primaria en Colombia.

Dichos análisis lo estamos desarrollando con cinco diferentes editoriales que proporcionan los textos para la enseñanza. Dado que se ha elaborado dicho análisis con algunos Textos de la Editorial LIBROS Y LIBROS que hemos encontrado en algunas bibliotecas de centros educativos, pero estos al parecer se encuentran des actualizados (Muy viejos) Líneas Habilidades Matemáticas y Proyecto Matemático.

Po lo anterior quise recurrir a ustedes a fin de hacer varias solicitudes a saber:

A fin de desarrollar los análisis con información actualizada, es posible que nos Oriente sobre Cuáles libros tienen disponibles en el mercado cuál es la fecha de edición más actualizada.

Será posible obtener algunos de estos ejemplares O al menos los temas de suma y resta de básica primaria de primero a quinto grado a fin de obtener la información directamente de ustedes cómo eres en el mercado sí a malas interpretaciones por información desactualizada.

Nos pueden orientar sobre libros virtuales o páginas virtuales de su empresa donde podamos encontrar la información en referencia

De ser posible comunicarse al celular 311 345 2022 de brindarles más información sobre lo que pretendemos

Muchas gracias y quedo atento a su respuesta

Jorge E Silva Z
Maestrante MECEN - Manizales

Respuesta recibida por la editorial Libros y Libros, anexando el currículo de algunos de sus textos

Señor Jorge Silva.

Cordial saludo,

De antemano le agradecemos comunicarse con nosotros. Para la editorial Libros & Libros S.A. es muy importante que nuestras propuestas didácticas sean del interés de investigadores en el área de la Educación Matemática. En relación a las preguntas que usted remite en su correo, me permito comentarle que:

- Las series **Zoom a las Matemáticas** (2013) y **Secuencias en Matemáticas** (2017) son las dos propuestas didácticas más recientes de la editorial en cuanto a libros de texto en esta área.
- En estas series, en los libros de 1° a 5°, se hacen diferentes desarrollos de la estructura aditiva (operaciones de adición y sustracción), en diferentes conjuntos numéricos. En el archivo adjunto hemos detallado qué contenidos relacionados con esta estructura se desarrollan en estos libros. Cabe señalar que estos son solo los contenidos en cuanto a temas, pues en todos los casos se incluyen diferentes tipos de tareas que contemplan, entre otros, la resolución de problemas. Como verá en este archivo, para estas dos series los contenidos de la estructura aditiva coinciden. Lo que cambia de una serie a otra es la ruta didáctica propuesta y las secciones o tareas planteadas al respecto. Esto lo puede visualizar en los libros.
- En la página de la editorial Libros & Libros S.A. (<http://www.lyl.com.co/>) puede encontrar el catálogo de publicaciones, accediendo a la sección *Primaria/Matemáticas* o directamente al link:

http://www.lyl.com.co/index.php?route=product/category&path=66_72_87.

Estos libros también se encuentran a la venta en diferentes librerías.

Esperamos que nuestra respuesta haya sido de utilidad para usted.

Atentamente:



Editorial Libros & Libros S.A.

CONTENIDOS DE LA ESTRUCTURA ADITIVA

Series	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Zoom a las Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción con números naturales de hasta tres cifras (incluye adición reagrupando y sustracción desagrupando). 	<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción con números naturales de hasta cinco cifras (incluye adición reagrupando y sustracción desagrupando). 	<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción con números naturales de hasta siete cifras (incluye adición reagrupando y sustracción desagrupando). 	<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción de números naturales. Adición y sustracción de fracciones con igual o diferente denominador. 	<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción de números naturales. Adición y sustracción de fracciones. Adición y sustracción de números decimales.
Secuencias en Matemáticas			<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción de fracciones con igual denominador. 	<ul style="list-style-type: none"> Adición y sustracción de números decimales. 	

Activar Windows

Ve a Configuración para activar Wi

Solicitud de información a Libros Eureka

Dra.

Olga Liliana Toledo

Gerente Libros Eureka

Cordial Saludo

Mi nombre Jorge E Silva Z, soy estudiante de la maestría de enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Actualmente estamos desarrollando una investigación de trabajo final de Maestría en la cual hacemos un análisis sobre las estructuras aditivas y multiplicativas en los textos de matemáticas usados por los diferentes profesores de Básica Primaria en Colombia.

Dichos análisis lo estamos desarrollando con cinco diferentes editoriales que proporcionan los textos para la enseñanza. Dado que se ha elaborado dicho análisis con algunos libros de Eureka que hemos encontrado en algunas bibliotecas de centros educativos, pero estos al parecer se encuentran des actualizados (Muy viejos).

Por lo anterior quise recurrir directamente a ustedes a fin de hacer varias solicitudes a saber:

¿A fin de desarrollar los análisis con información actualizada es posible que nos oriente sobre cuales libros tienen disponibles en el mercado y cuál es la fecha de edición más actualizada?

Será posible obtener algunos de estos ejemplares o al menos los temas, especialmente suma y resta de básica primaria de 1 a 5 grado. a fin de obtener la información directamente de ustedes como líderes en el mercado y no dar pie a malas interpretaciones por información desactualizada.

Nos pueden orientar sobre libros virtuales o paginas virtuales de su empresa donde podamos encontrar la información en referencia.

De ser posible comunicarse al celular 3113452022, a fin de brindarles más información sobre lo que pretendemos.

Muchas gracias

Jorge E Silva Z

Maestrante MECEN - Manizales

Respuesta de la editorial Norma por medio de una llamada y transcrita a texto

La editorial Norma manifestó telefónicamente que sus LTM en su gran mayoría se encuentran articulados a las necesidades de instituciones que tienen convenios con ellos. Por lo tanto la información contenida varía de una institución a otra y que depende de las necesidades del colegio para impartir la enseñanza a los alumnos. Estos textos tienen además articulación interactiva a través de página web donde a través de la inscripción del maestro con contraseña del libro accede a información propia sobre los temas que el maestro desee y además la asesoría de personas encargadas del área de matemáticas de la editorial. A pesar de lo anterior esta editorial tiene en el mercado LTM generalizados que son usados en diferentes contextos educativos. Siendo una de las editoriales que más cantidad de ejercicios propone y más cantidad de categorías dispone al docente enseñanza a sus estudiantes.