

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ÉNFASIS EN MATEMÁTICA



DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS
ADITIVOS SIMPLES EN ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO

Autoras:

Ana Lucia Díaz Camacho
Nesly Victoria González Garibello
Jesica Johana Riveros Rodríguez

Asesora:

Dra. Amparo Forero Sáenz

Bogotá D C., Colombia

2018

NOTA DE ADVERTENCIA

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia.”

Artículo 23, resolución No 13 del 6 de Julio de 1946,
por la cual se reglamenta lo concerniente a Tesis y Exámenes de Grado en la Pontificia
Universidad Javeriana.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por permitirnos iniciar y culminar este proceso con éxito, a nuestras familias por su apoyo, confianza y porque creyeron en que lograríamos este objetivo profesional, a los estudiantes del grado segundo B y a las directivas del Colegio Fernando Mazuera Villegas por su colaboración y siempre buena disposición, a nuestra tutora Amparo Forero por guiarnos en este arduo proceso y al Ministerio de Educación Nacional por brindarnos esta oportunidad para nuestro crecimiento personal y profesional.

Tabla de contenido

Introducción	9
1. Antecedentes	15
1.1. Antecedentes sobre resolución de problemas	15
1.2. Antecedentes sobre dificultades en resolución de problemas	17
2. Justificación	20
3. Problema de investigación	22
4. Objetivos	25
4.1. Objetivo General	25
4.2. Objetivos Específicos	25
5. Marco Teórico	26
5.1. La resolución de problemas matemáticos	27
5.1.1. Problemas matemáticos de tipo aditivo.	28
5.1.2. El proceso de evaluación en la resolución de problemas	31
5.2. Procesos cognitivos durante la resolución de problemas matemáticos	33
5.3. Enseñanza de resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo	38
5.3.1 La resolución de problemas matemáticos en el currículo colombiano	41
5.4. Dificultades en la resolución de problemas matemáticos.	42
6. Metodología	48
6.1. Tipo de estudio	48
6.2.1. Contexto.	49
6.2.2. Población.	49
6.2.3. Muestra.	50
6.3. Técnicas e instrumentos	50
6.3.1. Prueba Inicial.	50

6.3.2. Propuesta de secuencia didáctica.	52
6.3.3. Notas de campo.	54
6.3.4. Entrevistas.	54
6.3.4.1. Abierta.	55
6.3.4.2. Entrevista clínico - crítica.	55
6.4. Procedimiento para la recolección de la información	55
6.5. Análisis de la información.	56
6.5.1. Categorías de análisis.	57
6.5.2. Codificación.	57
6.5.3. Análisis de la prueba inicial.	58
6.5.4. Análisis de las notas de campo.	59
6.5.5. Análisis de entrevistas.	60
6.5.5.1. Análisis de entrevistas abiertas.	60
6.5.5.2. Análisis de entrevistas clínico-críticas.	63
7. Hallazgos y resultados	65
8. Conclusiones y perspectivas	77
9. Referencias	84
10. Anexos	88
Anexo 1. Secuencia didáctica	88
Anexo 2. Formato de entrevista en profundidad	103
Anexo 3. Análisis prueba inicial	105
Anexo 4. Análisis de las notas de campo	108
Anexo 5. Análisis de entrevistas abiertas	112
Anexo 6. Análisis de entrevistas clínico-críticas	123

Índice de Tablas y Figuras

Tablas

Tabla 1. Categorías de relaciones aditivas según Vergnaud (1991)	29
Tabla 2. Clases de problemas aditivos simples	30
Tabla 3. Prueba referida a lo aditivo simple	51
Tabla 4. Descripción de la secuencia didáctica	53
Tabla 5. Categorías y subcategorías para analizar las dificultades	57
Tabla 6. Codificación	58
Tabla 7. Análisis de la prueba inicial	59
Tabla 8. Análisis de las notas de campo	60
Tabla 9. Análisis de entrevista abierta	61
Tabla 10. Análisis entrevista clínica-crítica	64
Tabla 11. Significado de las dificultades encontradas	67
Tabla 12. Dificultades encontradas por estudiante	75

Figuras

Figura 1. La construcción del pensamiento aditivo	37
Figura 2. Los procedimientos para resolver problemas aditivos	38

Resumen

De acuerdo a la importancia de la resolución de problemas en el contexto escolar como un proceso característico de las matemáticas y como uno de los principales ejes de esta área, se hace necesario hablar de la dificultad que los estudiantes de básica primaria presentan al resolver problemas matemáticos, proceso que requiere de interpretación y análisis y que no es comprensible la mayoría de las veces. Así pues, el propósito del presente trabajo es dar a conocer algunas de estas dificultades teniendo en cuenta los procedimientos que realizan los estudiantes al resolver problemas de estructura aditiva simple, principalmente de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia; las cuales se manifiestan tanto en los procesos cognitivos del sujeto como al interior de la estructura del problema. De esta manera este documento servirá de referente para la creación de estrategias pedagógicas por parte de los docentes que conlleven al desarrollo cognitivo de sus estudiantes.

Palabras clave: Dificultades, resolución de problemas matemáticos, procesos cognitivos, tipos de problemas matemáticos.

Abstract

In agreement to the importance of the problems solving in the school context as a process characteristic of the mathematics and as one of the main axes of this subject, it becomes necessary to discuss about the difficulty that the students of elementary school show when they solve mathematical problems, process which needs of interpretation and analysis and which is not understandable most of the time. Therefore, the purpose of the present work is to announce some of these difficulties, taking into account the procedures that the students develop when solve problems of simple additive structure, mainly of “composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia” which demonstrate not also in the cognitive processes of the subject but to the interior of the structure of the problem. Thus this document will serve as a reference for the creation of teaching strategies by teachers that lead to the cognitive development of their students.

Key words: Difficulties, solving mathematical problems, cognitive processes, types of mathematical problems.

Introducción

La pedagogía tiene como objetivo crear impacto en el proceso educativo, haciendo uso del entorno social y cultural, permitiendo una construcción del aprendizaje sustentada por disciplinas que son fundamentales para el logro de los objetivos propuestos dentro de los programas de educación. Una de estas disciplinas es la didáctica y para nuestro caso la didáctica de las matemáticas, la cual ha contribuido en gran parte al avance teórico de las necesidades que surgen a nivel de la enseñanza de las matemáticas, pues es de anotar la relevancia que esta área del conocimiento tiene con relación al desarrollo de habilidades que de una u otra manera le servirán a los estudiantes en general para relacionarse con su entorno.

La educación tradicional, en matemáticas, ha ofrecido contenidos desligados de dicho entorno, separando las vivencias familiares y diarias de las tareas escolares. Una de las preocupaciones fundamentales de la enseñanza actual es vincular los dos ámbitos, tanto el escolar como el extraescolar siendo necesario articularlos dentro de unas prácticas en las que se propongan y organicen experiencias de aprendizaje que vinculen las acciones de los estudiantes con aquellos contenidos ofrecidos por la escuela creando campos conceptuales cada vez más amplios y obteniendo el desarrollo cognitivo que requieren para interactuar con contenidos cada vez más complejos. Para comprender la labor educativa y transformar prácticas tradicionales, como por ejemplo la enseñanza de algoritmos desligados de un contexto que les dé significado, es importante determinar, cómo se están llevando a cabo dichas prácticas, de qué manera se enseñan los contenidos matemáticos, a qué se le da prioridad, la relación que se establece con los estudiantes, la manera como está establecido el plan de estudios y el contexto social en el que se desenvuelve el estudiante, en pocas palabras hacer una introspección de las acciones pedagógicas que se dan en la escuela, lo cual se convierte en un aspecto fundamental al interior de ella, puesto que al realizar una reflexión de

esta índole se logran propuestas pedagógicas coherentes con las situaciones que allí se viven y con la población con la cual se trabaja.

Ahora bien, dentro de los objetivos de esta investigación específicamente se hace necesario hablar de la resolución de problemas matemáticos como contenido propicio para el desarrollo de habilidades de pensamiento, lo que permite deducir que este es un aspecto relevante en la construcción del pensamiento matemático del sujeto por lo cual se requiere conocer tanto los procesos que se dan dentro de las estructuras cognitivas de los niños y aquellos que hacen referencia a las dinámicas trabajadas dentro del aula. De esta manera se tuvo en cuenta, que si los problemas matemáticos se muestran indispensables en la formación de los estudiantes y se debe reflexionar frente a las dinámicas que se dan en el aula sobre esta actividad matemática, entonces se requiere analizar las diversas perspectivas que presentan autores, que han descrito tanto el significado de problema como términos importantes dentro de este aspecto tales como resolución y solución, permitiendo tener claridad frente a la pertinencia del uso de los mismos. Adicional a esto, identificar qué procesos se llevan a cabo al resolver problemas, da claridad frente a qué se debe trabajar en el aula para que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias con las que puedan enfrentar los problemas que la escuela y su cotidianidad les propone.

Ahora bien, el reconocer como docentes, los procesos que deben darse dentro de los esquemas cognitivos de los estudiantes y el nivel en el que se encuentran al momento de actuar como orientadores de sus procesos, es necesario para actuar frente a las dificultades que se presentan durante el proceso de resolución. Sin embargo no es suficiente saber que procesos se dan al resolver problemas matemáticos si no que se debe especificar en qué tipos de problemas se va hacer énfasis, por tanto se delimitó nuestro enfoque hacia la resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo simple con las estructuras de composición descomposición, complemento a derecha y excedencia, teniendo en cuenta que las dos

primeras permitirán observar los niveles en los que los niños se encuentran con respecto al manejo de sus demandas lógicas y las dos siguientes mostrarán las dificultades que presentan, teniendo en cuenta que en la práctica y en la literatura que se consultó, se habla de un bajo nivel en los resultados obtenidos en las diferentes pruebas tanto nacionales como internacionales y adicional a esto el rendimiento académico que se da en la mayoría de instituciones de nuestro país, en una porción considerable es bastante bajo, debido a la falta de transferencia que los estudiantes pueden aplicar de sus conocimientos construidos a situaciones de la realidad.

Luego de tener claro el panorama sobre la importancia del trabajo en el área de matemáticas desde la perspectiva de la resolución de problemas matemáticos, la relevancia de los procesos tanto cognitivos como de la naturaleza misma de los problemas dentro de este contexto y la reflexión frente a las dificultades que los estudiantes presentan dentro de este aspecto académico, es importante tener en cuenta las investigaciones que se han dado en la búsqueda de respuestas que permitan dilucidar cuáles son y el por qué se dan estas dificultades, las cuales obstaculizan el armónico desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y sus avances hacia nuevas maneras de entender el entorno. Tales investigaciones, fueron la herramienta que permitió contrastar los hallazgos encontrados en este estudio con las posturas de los autores, de tal manera que se logran identificar las dificultades de la población investigada, dentro de un proceso de investigación cualitativa, en la que se aplicó una prueba inicial, que permitió seleccionar la muestra, la cual arrojó respuestas desde donde se logró identificar y analizar cada una de las dificultades en la resolución de problemas de tipo aditivo simple y específicamente en los tipos de problemas nombrados al inicio de este texto. Se planteó una secuencia didáctica en la cual los estudiantes interactúan dentro de situaciones significativas reales e imaginadas, creando contextos que daban sentido y significado a todas y cada una de sus acciones. Tal y como se explicará a lo largo de este

trabajo, este tipo de actividades son relevantes en el proceso de construcción de nuevos conocimientos de los estudiantes, porque hay movimiento de las estructuras mentales y da paso al avance o desarrollo del pensamiento lógico.

En este orden de ideas, al desarrollar la secuencia didáctica se observaron acciones de los estudiantes que valía la pena analizar desde el punto de vista de los objetivos propuestos, lo cual se hizo con la ayuda de la toma de notas de campo, que se iban haciendo a medida que iban transcurriendo las sesiones de la secuencia. También se hicieron entrevistas abiertas y clínico críticas, en las que se percibió la manera como los niños interpretan y resuelven los problemas matemáticos, los procedimientos que realizan, si logran hacer procesos metacognitivos, cuáles son los conocimientos de base que les permiten abordarlos y de qué manera presentan la solución de estos. Lo anterior hace referencia a los aspectos que se deben tener en cuenta a nivel de procesos del estudiante y con relación a los que tienen que ver con la naturaleza de los problemas, el análisis sistemático de las dificultades por cada tipo de problema, el rango numérico y el contexto del problema. Cada análisis arrojó una o varias dificultades y de esta manera se logró dar un nombre específico a cada una de ellas, para luego concluir nuestro trabajo con la explicación de cada una, por qué se presentan y que sería posible dentro de este marco de investigación, ampliar como temas de nuevos estudios.

Tras la anterior presentación, entonces precisamos, mostrando de manera organizada la estructura del documento la cual está organizada de la siguiente manera: en el primer capítulo se presentan los antecedentes teóricos que hacen referencia a los aportes de especialistas a través de teorías publicadas, que han sido elaborados mediante la rigurosidad de la investigación científica y que sirven como modelo para tener claridad sobre conceptos y teorías, en nuestro caso sobre la resolución de problemas de tipo aditivo simple, los cuales contribuyen a la comprensión del tema de esta investigación. En el segundo capítulo se realiza una justificación sobre la importancia de investigar sobre las dificultades que se dan al

interior del proceso de resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta que la falta de profundidad que se presente en este aspecto dentro de la dinámica de las prácticas docentes, conlleva a que los problemas en la matemática escolar cada vez vayan en aumento y en detrimento de los procesos a desarrollar en los niños.

En el tercer capítulo se da a conocer la problemática que se presenta en el grado segundo del colegio Fernando Mazuera Villegas sede B, en la cual los aspectos que hemos señalado con relación a los procesos tanto del estudiante como al interior de los problemas, se han evidenciado de manera frecuente, situación a la que se espera aportar con nuestra investigación, dando lugar a la creación de un marco referencial que permita crear estrategias que mitiguen la situación desfavorable sobre el fortalecimiento de los procesos de pensamiento lógico en los estudiantes de dicha institución.

Dentro del cuarto capítulo de este trabajo, se encuentran los objetivos que trazaron el camino a tener en cuenta para alcanzar la meta propuesta. Material como las pruebas Euler y Hojas Pedagógicas fueron elementos claves para la construcción de los problemas que se plantearon a los estudiantes y las situaciones significativas que se crearon para evidenciar las dificultades a las que se ha hecho referencia.

En el capítulo cinco se ubica el marco teórico que fundamenta el presente estudio y orienta su análisis, dejando entrever las categorías que se necesitaron para dar respuesta nuestra pregunta problematizadora de manera clara y pertinente. Primero se hablará de los conceptos relacionados con el tema de investigación como son problema, resolución y solución, luego se explicarán los diferentes procesos que se dan dentro los problemas matemáticos aditivos en general. Luego se describen algunos procesos cognitivos generales, propuestos por tres autores, que reconocen la importancia de tener claridad frente a las representaciones que se hacen los niños al resolver problemas matemáticos. También se realiza una explicación detallada de los tipos de problemas matemáticos aditivos simples

propuestos de manera general por Vergnaud (1991) y Castaño, Negret y Robledo (1995) y se finaliza este apartado con la enunciación y explicación de las diferentes dificultades encontradas por autores referenciados por Juidías y Rodríguez (2007).

En el capítulo seis se encuentra el tipo de investigación que tuvimos en cuenta para la recolección de información y el análisis de la misma. Allí es posible identificar las categorías y subcategorías de análisis que se establecieron para interpretar las situaciones que nos permitieran evidenciar las dificultades a las cuales nos hemos referido con anterioridad. Además, se hace una explicación general de cada instrumento de análisis.

En el capítulo siete, de hallazgos y resultados realizamos una descripción de cada una de las dificultades encontradas en nuestro estudio, a las cuales se les dieron nombres específicos y se codificaron como se mencionó en la metodología. En el capítulo ocho se elaboraron las conclusiones de la investigación, pero además se proponen para nuevas investigaciones, algunas ideas que surgen de este estudio y que se perciben como elementos importantes dentro del marco de la pedagogía y didáctica de las matemáticas.

Por último, en los capítulos nueve y diez, se encuentran cada una de las referencias bibliográficas que sustentan la investigación en general y los anexos resultantes de la misma.

1. Antecedentes

Este proyecto se interesa en el proceso de resolución de problemas matemáticos aditivos simples (en adelante RPAS), haciendo énfasis en las dificultades que presentan los estudiantes de grado segundo al momento de solucionarlos; por tal razón, a continuación se reseñan algunos estudios previos que muestran una aproximación de lo que se ha investigado sobre este tema, brindando herramientas para clasificar dichas dificultades e identificarlas con mayor claridad.

1.1. Antecedentes sobre resolución de problemas

A continuación se describen algunos autores y sus textos, en los que se trata el tema de resolución de problemas y se consideran importantes antecedentes para esta investigación.

Polya (1965) es uno de los más destacados matemáticos preocupados por hacer de la resolución de problemas una actividad que se logra de manera exitosa. En su texto llamado “Cómo plantear y resolver problemas” (How to solve it?), caracterizó las formas generales de resolver problemas y describió la manera como se debían enseñar y aprender, planteando cuatro fases importantes en dicho proceso: comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y volver a revisar.

Castaño (1997) en su texto “Hojas pedagógicas” brinda ayudas al maestro con conceptos claros y con ejemplos específicos en el área de matemáticas; además esta propuesta tiene una serie de herramientas necesarias para guiar a los estudiantes de básica primaria en la construcción y comprensión del pensamiento matemático aditivo y multiplicativo. La estructura de este texto se da en que cada hoja se compone de cuatro secciones (reflexiones, miradas, herramientas y experiencias) las cuales facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

El brasileño Moreira (2002), doctor en Enseñanza de las Ciencias, en su artículo “La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área” expone que para Vergnaud la resolución de problemas es la actividad matemática en la que los conceptos adquieren significado para el niño, son las diversas situaciones las que le permiten al estudiante dominar un concepto. Otro aspecto importante mencionado en este artículo es el de “ilusión pedagógica” que hace referencia a que los docentes consideran que solo es necesario explicar teorías y pasos claros para que el niño aprenda, desconociendo el papel de la resolución de problemas en este proceso.

Castaño y Forero (2008) en el documento “Proyecto Descubro la Matemática” exponen una prueba de aula (prueba Euler) como una herramienta que sirve para que el docente realice un seguimiento con sus estudiantes teniendo en cuenta los criterios de validez y confiabilidad, identificación del nivel alcanzado, exhaustividad de la exploración y la sistematicidad de las respuestas. Además, se presenta la prueba para que el docente tenga un punto de referencia en los procesos que debe alcanzar cada estudiante para desarrollar el pensamiento numérico.

En México, García (2010), doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación, en su texto “Resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria”, expone que el objetivo de la resolución de problemas matemáticos en la educación tradicional, era que los estudiantes los resolvieran aplicando las operaciones aritméticas enseñadas en espera de un resultado, lo cual este autor llama procesos mecánicos, sin tener en cuenta que ellos logran proponer nuevas maneras de resolverlos desde sus experiencias,. Además de esta situación, se suman las diferentes prácticas docentes que están tan arraigadas hacia una enseñanza que favorece lo memorístico, mecánico y repetitivo. Adicional a lo anterior, este autor pone a disposición de los docentes un marco referencial sobre la manera cómo opera la mente de los niños de primaria al resolver problemas matemáticos y algunas sugerencias metodológicas que les

permitan adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes para resolver dichos problemas de manera adecuada.

Los antecedentes teóricos mencionados anteriormente tienen relación con la investigación a desarrollar, pues proporcionan información sobre la resolución de problemas en cuanto a la importancia de este proceso, los pasos para la solución de problemas (según Polya), sugerencias metodológicas para resolver problemas y dificultades en matemáticas que afectan este proceso.

1.2. Antecedentes sobre dificultades en resolución de problemas

Con relación a estudios sobre dificultades en la resolución de problemas, se encuentra en primer lugar al psicólogo cognitivo español, Rivièrè (1990) que en su artículo “Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva” expone desde el enfoque cognitivo las categorías de los procesos de los niños y los principales errores que cometen en matemáticas, tomando estos errores como la forma en que el docente puede comprender mejor el nivel en el que sus estudiantes se encuentran, para llevar con ellos un ritmo adecuado de aprendizaje. En este artículo también se plantea la pregunta ¿Por qué no son tan fáciles las matemáticas para tantos niños? haciendo referencia a que en la escuela se le exige a los niños muy rápidamente procesos que ellos no pueden cumplir, se les pide por ejemplo abstracción de conceptos, sin antes pasar por un proceso de experiencias con materiales concretos que les permita llegar a esa abstracción más fácilmente, además se les presenta contenidos desvinculados de la realidad; es ahí donde Rivièrè expone “Los diez mandamientos cognitivos de la escuela” en los que se describen algunos de los procesos que se les exige a los niños adquirir rápidamente. Al final de este artículo se exponen “Los mandamientos del profesor” para que el docente pueda ponerlos en práctica y así hacer de la

clase y del aprendizaje de las matemáticas un proceso más didáctico, significativo y motivante para los estudiantes.

En segundo lugar, están Juidías y Rodríguez (2007) quienes en su artículo “Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos”, exponen su estudio dando a conocer el concepto de resolución de problemas y los modelos de resolución de los mismos; así mismo, analizan los factores que influyen en la resolución de problemas matemáticos. Como resultado de este estudio, se afirma que en la resolución de problemas matemáticos intervienen algunas fases, que son inspiradas en el modelo de Polya, como identificación y definición del problema, planificación de la solución, ejecución del plan y verificación; y que en estas fases se evidencian dificultades entre las que se resaltan la no comprensión del enunciado del problema por parte de los estudiantes, el conocimiento base de ellos y el contexto en el que se desenvuelven.

En tercer lugar, están Castillo y Ramírez (2013), quienes realizaron un estudio sobre las dificultades que presentan los estudiantes de los tres primeros grados de educación primaria en Venezuela. En esta investigación de tipo documental, la cual utilizó un procedimiento basado en la revisión de literatura especializada para “describir las dificultades asociadas al enunciado de problemas aritméticos aditivos verbales que presentan los estudiantes”, se concluyó que las dificultades están relacionadas con las características cognitivas y habilidades mentales de los estudiantes y con el enunciado del problema debido a que en ocasiones no hay comprensión del concepto, no se logra realizar la interpretación de los datos y el lenguaje empleado en el enunciado del problema no es el que manejan comúnmente los estudiantes.

Por último se tiene en cuenta a Socas, Hernández y Palarea (2014), profesores de la Universidad de la Laguna en España, en cuyo estudio llamado “Dificultades en la resolución de problemas de matemáticas de estudiantes para profesor de educación primaria y

secundaria”, se expone que en algunas pruebas (nacionales e internacionales) los resultados evidencian que los estudiantes evaluados presentan dificultades al momento de solucionar problemas matemáticos. Esta investigación, la cual utilizó como instrumentos para recoger la información: cuestionarios, informes y análisis en grupo, se realiza en estudiantes de la Universidad de La Laguna de España, los cuales están en un proceso de formación para ser profesores de matemáticas. Los hallazgos que arroja este estudio es que algunos de los estudiantes para profesor de educación primaria y secundaria, presentan diferentes tipos de dificultades que se relacionan con los conocimientos (lingüísticos, semánticos, de la estructura del problema o esquemáticos) y dificultades relacionadas con los distintos tipos de problemas, representaciones que pueden utilizar para resolver el problema, razonamientos, estrategias generales y conocimiento de las operaciones y procesos.

En los antecedentes mencionados anteriormente se encuentran similitudes en cuanto a las dificultades de: comprensión del enunciado del problema, conocimientos previos y contexto de los problemas propuestos; estas dificultades son las primeras hipótesis en el desarrollo de esta investigación. Teniendo en cuenta dichos antecedentes, se espera llevar a cabo un análisis adecuado, el cual permita llegar a la descripción de las dificultades que se presentan en los estudiantes de grado segundo del Colegio Fernando Mazuera Villegas Sede B en la RPAS.

2. Justificación

En la práctica docente es frecuente encontrar, que algunos estudiantes no resuelven problemas matemáticos de forma acertada y tampoco es claro el por qué no pueden resolverlos, por lo tanto se hace necesario identificar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos, de tal manera que se relacionen los aspectos a tener en cuenta para mejorar las prácticas pedagógicas enfocadas en crear las condiciones necesarias para que los estudiantes logren realizar una introspección de sus procesos y específicamente nos interesa conocer los procedimientos con los que los estudiantes resuelven los problemas de tipo aditivo simple para ayudarles a avanzar a niveles cada vez más complejos dentro de este aspecto. El presente trabajo de investigación surge entonces de la necesidad de conocer las dificultades en la resolución de problemas matemáticos aditivos simples de los estudiantes de grado segundo del Colegio Fernando Mazuera Villegas Sede B, a partir de una propuesta que utilice las clases de problemas de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia propuestos en Castaño et al. (1995), con los cuales se espera identificar tales dificultades para describirlas y elaborar un referente el cual permita una reflexión frente a las prácticas pedagógicas y sus implicaciones en el marco del desarrollo del pensamiento matemático y lógico. Además, se debe tener en cuenta que los estudiantes no resuelven problemas con solo aprender algoritmos de forma ágil, pues se está reduciendo dicho proceso a una mera aplicación de una técnica aprendida a un contexto que en ocasiones no es claro para el estudiante. Esta práctica no requiere de mayor dificultad de pensamiento ya que de manera implícita el estudiante reconoce cuál es la respuesta del problema, con solo leerlo a lo que en términos de Inostroza (2012) se le conoce como operatoria con carga verbal, la cual hace referencia a la presentación de problemas matemáticos en los que los estudiantes solo ejercitan un algoritmo y su atención se centra únicamente en responder a la pregunta sobre el algoritmo que se debe realizar para resolverlos.

Es así como el presente trabajo tiene su sustento en la medida en que se halle coherencia entre lo que se promulga dentro del contexto de las leyes sobre educación, las cuales hablan sobre el derecho que tienen los sujetos de desarrollarse de manera integral, y lo que realmente debe pensarse y hacerse en el aula. Entonces, nuestro propósito es identificar cuáles dificultades se les presentan a los estudiantes al momento de solucionar problemas aditivos simples, para que de esta manera los docentes inicien procesos de mejoramiento que impulsen hacia el alcance de los fines de la educación y promuevan el desarrollo de habilidades matemáticas en sus estudiantes, diseñando propuestas didácticas que apunten hacia el aprendizaje de esta disciplina, fortaleciendo el uso de la resolución de problemas de manera comprensiva.

Finalmente, este trabajo investigativo beneficia a los estudiantes y a la comunidad educativa en general, porque permite identificar las dificultades que los estudiantes presentan y se pueden realizar propuestas didácticas ajustadas a estas problemáticas, buscando que los estudiantes superen dichas dificultades y los docentes puedan apoyar estos procesos. Así mismo, se pretende que los estudiantes establezcan una relación diferente con las matemáticas transformando sus creencias y representaciones, a partir de la vivencia de experiencias vinculadas con el pensamiento y sus propios deseos.

3. Problema de investigación

Las matemáticas siempre han sido de utilidad y son necesarias para la vida, debido a que con ellas se logran resolver diversas situaciones cotidianas que requieren de algunos conocimientos precisos, además de esto, la enseñanza de las matemáticas está directamente relacionada con la adquisición y desarrollo del pensamiento lógico, necesario para interpretar y dar soluciones a situaciones diversas de la cotidianidad; las matemáticas no sólo se presentan como el desarrollo de operaciones básicas, sino que también se convierten en una herramienta fundamental en el desarrollo intelectual del ser humano, ya que le permite utilizar la lógica, de tal manera que pueda razonar coherentemente en un momento dado, motivo por el cual juegan un papel muy importante en la formación dentro de la escuela.

Dentro de la enseñanza de las matemáticas, la resolución de problemas se percibe como un proceso complejo, por tal razón debe ser abordado con los estudiantes a partir de la etapa evolutiva en la que ellos se encuentren y, más aún, desde los primeros años escolares cuando es necesario llevar a cabo un proceso de resolución de problemas matemáticos aditivos. Además, es importante que los estudiantes interioricen los aprendizajes desde el planteamiento de situaciones significativas y el desarrollo de estructuras aditivas de las cuales hagan uso en diferentes contextos.

Actualmente se privilegia la enseñanza primero de la matemática abstracta sin recurrir a contextos reales para luego aplicar esos conocimientos adquiridos a la resolución de problemas, dando como resultado dificultades en la interpretación y solución de dichos problemas, porque se presentan a los estudiantes de manera desligada del contexto, en otras palabras, los estudiantes no logran entender algunos problemas matemáticos y terminan aplicando para su solución un algoritmo, que en muchas ocasiones no tiene ninguna relación con la estructura de este. Lo mismo sucede cuando dan por terminado el proceso de resolución, pues anotan el número resultante del algoritmo realizado, creyendo que la

solución es presentar el código numérico, lo cual muestra falta de conocimiento de las relaciones que posee el procedimiento escogido con el contenido del problema.

Algunos autores plantean que el fracaso de los estudiantes en el aprendizaje sobre la resolución de problemas matemáticos se ve reflejado en la falta de relación entre la realidad que ellos experimentan en su cotidianidad con lo aprendido en las clases de matemáticas, pues no se halla correlación entre la realidad con la teoría (García, 2010). Por otra parte, existe un juicio valorativo acerca de las matemáticas en el que el docente puede transmitir un sentimiento de inconformidad hacia quien es su educando, “las actitudes hacia las matemáticas se refieren a la valoración y al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje” (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2004, p.77). Por lo anterior, se puede afirmar que existe una necesidad de generar un cambio en el pensamiento de las personas hacia las matemáticas, brindando nuevas estrategias que vinculen la teoría y la realidad, debido a que los estudiantes necesitan relacionar los temas vistos con su cotidianidad y del mismo modo integrarlos a su contexto para potencializar el desempeño que cada uno presenta en esta asignatura y valoren más los conocimientos que están adquiriendo.

Adicional a lo anterior, se evidencia que algunos estudiantes no tienen una motivación para desarrollar y/ o participar en las actividades escolares. Alfonso, Cifuentes y Sánchez (2002) afirman que “La motivación es un término genérico (constructo teórico hipotético) para designar a todas las variables que no pueden ser inferidas de manera directa de los estímulos externamente perceptibles, pero que influyen en la intensidad y la direccionalidad del comportamiento” (p.16). En el caso de las matemáticas, se puede presentar la desmotivación por no tener claridad en los temas, no seguir los procesos adecuadamente o no contar con las bases suficientes de grados inferiores; es por ello, que es necesario motivarlos e incentivar la importancia que tiene en general las matemáticas.

En el grado segundo de la Sede B del Colegio Fernando Mazuera Villegas IED se evidencia que la mayoría de los estudiantes no logran identificar el sentido de un problema matemático aditivo simple, debido a que no dan respuestas coherentes y se ciñen a mostrar operaciones como si el objetivo del desarrollo de este tipo de actividades fuera netamente algorítmico y mecánico, tal vez porque esto se les ha enseñado en la escuela, evidenciando falta de comprensión al enfrentarse a situaciones problema. Por tal razón, se hace necesario analizar este fenómeno con el fin de identificar si las problemáticas se dan por dificultades a nivel organizacional de los esquemas cognitivos de los estudiantes, por el tipo de metodología utilizado en la enseñanza o por la forma como se les presentan los problemas tanto a nivel estructural como por falta de un contexto significativo resultante de actividades cotidianas. A partir de la problemática expuesta en los párrafos anteriores, se pretende responder al interrogante ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes de grado segundo del colegio Fernando Mazuera Villegas, en la resolución de problemas matemáticos aditivos simples?

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Identificar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo simple en estudiantes de grado segundo de primaria.

4.2. Objetivos Específicos

- Adaptar un instrumento, a partir de las pruebas Euler, con el cual se logren identificar dificultades que se presentan al resolver problemas de tipo aditivo simple.
- Proponer una secuencia didáctica que permita explorar las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos aditivos simples.
- Describir las dificultades que los estudiantes presentan al resolver problemas matemáticos aditivos simples.

5. Marco Teórico

“El conocimiento de las matemáticas añade vigor a la mente, la libera del prejuicio, credulidad y superstición.”

John Arbuthnot.

En las ciencias, las matemáticas han tenido un mayor auge porque representan la base de todo un conjunto de conocimientos que el hombre ha ido adquiriendo. “(...) la razón principal para que se enseñe matemáticas a todos los niños es el hecho de que las matemáticas se pueden usar como un poderoso medio de comunicación” (Cockcroft, 1985, p.2). Al ser un medio de comunicación tiene una serie de símbolos que deben aprenderse para que sea entendible, pero es precisamente este lenguaje matemático lo que la hace difícil para algunos estudiantes.

Según Linares (2013), la creencia de que las matemáticas requieren un nivel intelectual superior hace que los niños y jóvenes las enfrenten con actitud de derrota, además, la sociedad no les hace entender su importancia. Faltan estrategias para hacerlas atractivas, pues las personas no las disfrutan, ni enseñándolas ni aprendiéndolas. De acuerdo con este planteamiento, podemos afirmar que a los maestros nos compete la responsabilidad de hacer de la enseñanza de esta área, una experiencia atractiva y significativa que motive a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

El presente capítulo desarrolla los siguientes temas: la resolución de problemas matemáticos (problemas matemáticos de tipo aditivo, importancia de la evaluación de procesos en la resolución de problemas matemáticos), procesos cognitivos durante la resolución de problemas matemáticos, enseñanza de resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo (la resolución de problemas matemáticos en el currículo colombiano) y dificultades en la resolución de problemas matemáticos.

5.1. La resolución de problemas matemáticos

“Las matemáticas sólo son «útiles» en la medida en que puedan aplicarse a una situación concreta; precisamente la aplicación a las diversas situaciones posibles es lo que se denomina «resolución de problemas»” (Cockcroft, 1985, p.90). Esta afirmación permite entender el papel de la resolución de problemas, pues es la aplicación a diversas situaciones lo que le da sentido al proceso matemático.

Para comprender la resolución de problemas se hace necesario retomar el significado de ciertos conceptos relacionados con esta actividad de resolver problemas, que precisan la comprensión del docente, tales como problema, solución y resolución.

Con relación a estos términos Codina y Rivera (2001) hacen una distinción, ya que no existe una única definición. Para el término problema diversos autores tienen diferentes conceptos del mismo, una de las definiciones que se plantean es: “los problemas son caracterizados porque hay que realizar una acción, partiendo de un enunciado, para conseguir un objetivo o meta” (Codina y Rivera, 2001, p.132). En cambio, entre los términos solución y resolución se hace una diferenciación, solución es el resultado final del problema y la resolución es el proceso que realizó el resolutor para llegar a la solución, puede haber una resolución sin éxito cuando el resolutor no consigue la solución al problema.

Otras definiciones de problema fueron expuestas por Lester (como se citó en Pozo, Pérez, Domínguez, Gómez y Postigo, 1994) que define problema como una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que lo lleve a la solución. Y para Pozo et al. (1994) un problema solo es considerado problema si no requiere de un proceso mecánico y rápido para resolverlo, sino que necesita un proceso de reflexión y de toma de decisiones sobre cómo llegar a resolverlo.

La resolución de problemas requiere de un cambio de enfoque, para que se dé como instrumento para la construcción de conocimientos matemáticos, es decir que sirva de punto

de partida para obtener nuevos saberes matemáticos e incrementar el desarrollo de habilidades de pensamiento como el análisis, interpretación, comprensión y síntesis; logrando con esto elevar la calidad del aprendizaje, respecto a este tema García, (2010) afirma:

(...) para elevar la calidad del aprendizaje, es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés (P, 18).

De acuerdo a la anterior afirmación, la resolución de problemas matemáticos se convierte en un tema importante para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, ya que es desde allí que se logran consolidar procesos cognitivos que les permiten hacer uso de diferentes operaciones mentales, logrando desempeñarse de manera autónoma y crítica en los diferentes escenarios de su cotidianidad. Esto no se da de otra manera que ofreciendo espacios en los que los estudiantes actúen sobre los objetos y realicen todo el proceso sistemático de procesamiento de la información.

5.1.1. Problemas matemáticos de tipo aditivo.

Vergnaud (1991) plantea que los problemas de tipo aditivo son aquellos en los que se utiliza la adición y sustracción para solucionarlos, además establece seis grandes categorías de relaciones aditivas y las define como relaciones ternarias que pueden encadenarse de diversas maneras y ofrecer una gran variedad de estructuras aditivas; dichas categorías se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1

Categorías de relaciones aditivas según Vergnaud (1991)

Categoría	Concepto	Ejemplo
1	Dos medidas se componen para dar lugar a una medida	Pablo tiene 6 canicas de vidrio y 8 de acero. En total tiene 14 canicas.
2	Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.	Pablo tenía 7 canicas antes de empezar a jugar. Ganó 4 canicas. Ahora tiene 11 Pablo tenía 7 canicas antes de empezar a jugar. Perdió 4 canicas. Ahora tiene 3.
3	una relación une dos medidas	Pablo tiene 8 canicas. Jaime tiene 5 menos; entonces tiene 3.
4	dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación	Pablo ganó 6 canicas ayer y hoy perdió 9. En total perdió 3
5	Una transformación opera sobre un estado relativo (una relación) para dar lugar a un estado relativo.	Pablo le debía 6 canicas a Enrique. Le devuelve 4. Sólo le debe 2
6	Dos estados relativos (relaciones) se componen para dar lugar a un estado relativo.	Pablo le debe 6 canicas a Enrique, pero Enrique le debe 4. Pablo le debe entonces solo 2 canicas a Enrique Pablo le debe 6 canicas a Enrique y 4 canicas a Antonio. Debe 10 canicas en total

Fuente: elaboración propia a partir del texto “El niño, las matemáticas y la realidad” Vergnaud (1991)

En la segunda categoría, Vergnaud (1991) establece seis grandes clases de problemas:

- según que la transformación b sea positiva o negativa
- según que la pregunta se refiere al estado final c (conociendo a y b), a la transformación b (conociendo a y c), o al estado inicial a (conociendo b y c) (p. 170).

Castaño, Negret y Robledo (1995), a su vez presentan una clasificación de los problemas aditivos simples a partir de las seis clases de problemas planteados por Vergnaud en su

segunda categoría de relaciones aditivas; esta clasificación se tomará de referencia para plantear los instrumentos en esta investigación.

Tabla 2

Clases de problemas aditivos simples

Clase según Vergnaud (1991)	Tipo de Problema Según Castaño Negret y Robledo (1995)	Concepto	Ejemplo
Clase 1	Composición	Problemas en los que se presenta un evento positivo y se pregunta por el estado final	Había 17 personas en el autobús, suben 4. ¿Cuántas hay ahora?
Clase 4	Descomposición	Problemas en los que se presenta un evento negativo y se pregunta por el estado final	Juan Pedro tiene 9 caramelos. Le da 4 su hermanita. ¿Cuántos le quedaron?
Clase 2	Complemento a derecha	Problemas en los que se presenta un evento positivo y se pregunta por dicho evento	Un parisino sale de vacaciones en su automóvil. A la salida de París su contador kilométrico marca 63809 km; a su regreso marca 67351 km. ¿Cuántos kilómetros viajó en su automóvil durante las vacaciones?
Clase 5	Excedencia	Problemas en los que se presenta un evento negativo y se pregunta por dicho evento	Pablo acaba de jugar a las canicas. Tenía 41 canicas antes de jugar. Ahora tiene 29. ¿Cuántas canicas perdió?
Clase 3	Complemento a izquierda	Problemas en los que se presenta un evento positivo y se pregunta por el estado inicial	Enrique acaba de encontrarse 2.60 pesos en la banqueta. Los pone en su monedero. En total tiene 3.90 pesos. ¿Cuánto tenía en su monedero antes de encontrarse el dinero?
Clase 6	Recomposición	Problemas en los que se presenta un evento negativo y se pregunta por el estado inicial	En 1974 la población de París era de 2884000 habitantes. Disminuyó en 187000 personas en cinco años. ¿Cuántos habitantes había en 1969?

Fuente: Elaboración propia a partir de Vergnaud (1991) y Castaño, Negret y Robledo (1997)

5.1.2. El proceso de evaluación en la resolución de problemas.

La evaluación es considerada como un proceso constante, por lo tanto se debe tener en cuenta el trabajo realizado por los estudiantes desde el principio hasta el final, con finalidades formativas y formadoras. También, se debe complementar con una evaluación inicial, una evaluación formativa o continua y una evaluación sumativa. Godino (2004) afirma que “Se concibe la evaluación como un proceso dinámico y continuo de producción de información sobre el progreso de los alumnos hacia los objetivos de aprendizaje” (p.105)

El evaluar no es explícitamente otorgar una calificación positiva o negativa, la evaluación es el medio por el cual el docente identifica en el estudiante un contenido valioso actualizado y esencial para desarrollar una o varias competencias en los educandos.

Blanco, Cárdenas y Caballero (2015) afirman: “La evaluación es el recurso que tenemos los profesores para conocer lo que los estudiantes aprenden sobre un tópico y, consecuentemente, tomar decisiones significativas para la práctica docente” (p.33).

Por lo anterior, se hace necesario resaltar que es importante que los docentes lleven a cabo una evaluación en la resolución de problemas que permita visualizar los procesos que siguen los estudiantes y de esta manera describir: cuál es la etapa en la que se encuentran, cuáles son las estrategias que utilizan y así plantear nuevos caminos de orientación pedagógica, que permitan el avance de dichos procesos. Santos (como se citó en Blanco et al., 2015), afirma:

En la evaluación de la resolución de problemas se suele destacar la importancia del proceso de resolución en sus diversas fases. Por ello se debe tener en cuenta el desarrollo y las ideas que han tenido lugar durante el proceso, las conjeturas, imágenes e intenciones; estrategias de comprensión tales como diagramas, tablas, o gráficos; el diseño de un plan como la utilización de métodos algebraicos o aritméticos, trasladar el problema a un contexto geométrico o numérico o descomponerlo en otros más simples y, finalmente, verificar el resultado de las operaciones, (p.229)

En el caso específico que se da en la evaluación de resolución de problemas matemáticos, se muestra una preocupación por parte de los educadores cuando los estudiantes no escriben el

resultado correspondiente; el interés se da en términos de si la respuesta es correcta o incorrecta, desconociendo que en el fondo de este trabajo hay una complejidad que valdría ser revisada de manera sistemática y analizando cada uno de los pasos que el estudiante sigue para hacer este tipo de tareas.

Es importante que se analicen de manera sustancial cada uno de estos pasos, con el fin de reconocer aciertos o desaciertos, dando de esta manera un lugar importante a las nuevas estrategias que se presentan como acciones pedagógicas a la luz de los resultados cualitativos encontrados dentro del proceso evaluativo. En otras palabras, este proceso debe ser compatible con la propuesta de aprendizajes significativos, de tal manera que se promuevan aspectos dentro de la evaluación tales como: los conceptos o comprensiones que poseen los niños, el proceso de resolución de problemas matemáticos y cómo opera en su desarrollo intelectual, además del abordaje de los problemas, si se da de manera racional o no (García, 2010).

Lo ideal en la evaluación del proceso de resolución de problemas, también sería tener en cuenta una evaluación criterial que, según Ravela (2006), es donde se tiene en cuenta el desempeño del estudiante respecto a un dominio, en este caso la resolución de problemas, para determinar sus avances y el nivel en el que se encuentra respecto a ese tema; pero en nuestro contexto escolar esta práctica se hace algo difícil pues en algunos casos influye la cantidad de estudiantes por aula y el tiempo es corto para lograr este tipo de evaluación, por tal razón predomina la evaluación cuantitativa, en la cual se mira el resultado numérico de una prueba, generando que el estudiante que no obtenga los mínimos requeridos no puede acceder a un nivel cognitivo superior; en este sentido la evaluación debe tener un instrumento adecuado y flexible que permita al docente realizar un plan de mejora y seguimiento que conlleve a que el estudiante alcance los objetivos propuestos.

5.2. Procesos cognitivos durante la resolución de problemas matemáticos

Basados en la idea de que cuando los niños están desarrollando problemas matemáticos en su mente ocurren diferentes procesos que para el presente estudio se hace indispensable analizar, se ha tenido en cuenta algunos aportes de autores que han recogido información sobre las etapas por las cuales ellos pasan para resolver este tipo de tareas, que orientan en la lectura que se hará de los procesos que siguen los niños cuando resuelven problemas matemáticos.

Millaret (como se cita en García, 2010) afirma que el niño debe construir un conocimiento sólido, a partir del paso por seis etapas que tienen características especiales; dichas características a tener en cuenta en cada una de las etapas son:

1. La acción misma de la cual dice que es importante que el niño manipule material concreto para lograr la reflexión y representación de las acciones que existen en el problema.
2. El lenguaje debe acompañar a la acción, con el fin de que el niño se relacione con el lenguaje matemático. Si esto es posible, él debe relacionar su acción con el lenguaje matemático.
3. Conducta de relato que hace referencia a la capacidad que tiene el niño de relacionar una acción con una expresión verbal de manera simultánea y de esta manera logra relatar sin necesidad de ir a lo concreto, gracias a que ha construido una representación en su esquema mental por medio de su accionar con el medio.
4. El relato anteriormente señalado es llevado a un nivel más alto, lo cual le permite una forma de más abstracción. Puede reemplazar los objetos reales del problema por otros que no guardan ninguna relación con los primeros.
5. Para crear analogías, el niño se apoya en la elaboración de esquemas gráficos de los problemas.

6. Es en este aspecto en el cual el niño logra llegar al símbolo de las operaciones en donde razona sobre la manera cómo es posible representar las situaciones dentro de un lenguaje matemático específico.

Teniendo en cuenta las anteriores etapas, se observa la relevancia de su presentación en esta investigación puesto que se visualizan aspectos cruciales en el desarrollo del pensamiento de los niños, los cuales le permiten llevar a cabo un proceso de construcción de conocimiento matemático pero desde sus propias acciones y pasando por cada una de ellas, logrando trasladar su conocimiento informal, construido a lo largo de sus experiencias, en un conocimiento formal, elaborado y aceptado socialmente.

García (2010) presenta la teoría cognitiva de Jerome Bruner, quien proporciona aspectos relevantes dentro de los procesos cognoscitivos de los niños a partir de los estudios realizados por Piaget, explica de una manera concreta las formas de representación mental por las cuales pasa un individuo al resolver problemas matemáticos. Explica que los niños codifican y procesan información de los momentos interactivos en los que ellos participan de manera cotidiana arrojando como resultado la representación de estas experiencias. Tales representaciones las denomina: enactiva, icónica y simbólica. Para su comprensión se hace necesario hablar de ellas en detalle:

Cuando se hace referencia a la representación enactiva, se está hablando de las representaciones que se elaboran a partir de las acciones realizadas cuando se está interactuando con los objetos o situaciones de la cotidianidad, de tal manera que estas acciones permiten construir ideas o conceptos los cuales se instauran en los esquemas cognitivos, quedando guardados en la memoria y utilizados cuando se requieran en cualquier circunstancia o situación.

Con respecto a la representación icónica se puede afirmar que es aquella donde el sujeto plasma sus experiencias, mediante dibujos o gráficos que ha elaborado gracias a las

imágenes mentales que ha logrado instaurar en su pensamiento durante las diversas experiencias que ha tenido con todo el material concreto. Esta representación le permite a los estudiantes tener claridad frente a las proposiciones dadas en los problemas matemáticos ya que les facilita su interpretación y comprensión debido a que logran evocar recuerdos de experiencias similares a las planteadas a partir de estos elementos de representación. Por último, las representaciones simbólicas que se refieren a todo aquel constructo formal como es el lenguaje matemático en donde números y signos permiten reemplazar tanto las representaciones enactivas como las icónicas, dando paso al desarrollo del pensamiento abstracto.

Otro punto de vista tenido en cuenta dentro de este estudio, es el que ofrece la perspectiva de Vigotsky, presentada en García (2010), la cual habla sobre la manera como los niños, aunque interiorizan el conocimiento de manera individual, dicho conocimiento es elaborado a partir de la interacción social, dentro de la zona de desarrollo próximo, (la cual es la distancia que hay entre el conocimiento efectivo que tiene el estudiante y el conocimiento potencial que sería capaz de construir con la ayuda de un adulto o compañero más competente), donde se relacionan tanto las representaciones externas e internas de ellos con las de sus profesores y con sus pares, de tal manera que va adquiriendo destreza en el manejo de procedimientos y estrategias cada vez más elaboradas alrededor de la resolución de problemas matemáticos. De esta manera se habla de una interacción que posee unos niveles de intersubjetividad, que muestran de qué manera el sujeto avanza y va adquiriendo mayores elementos con los cuales construye conceptos y relaciones. Tales niveles de intersubjetividad están explícitos en García (2010) de la siguiente manera:

Primer nivel. La representación mental del problema que tiene el profesor y el alumno son muy distintas lo que no permite la comunicación entre ellos.

Segundo nivel. El niño ya empieza a compartir con el profesor algunos elementos del problema, pero difieren en el procedimiento de resolución, pues el niño puede solucionar el problema planteado de una forma diferente a la que el profesor esperaba, pero lo hace de forma correcta.

Tercer nivel. Este nivel es transitorio y es donde el niño comienza a coincidir con el mismo procedimiento del docente acercándose a un nivel más simbólico.

Cuarto nivel. En el último nivel de intersubjetividad el niño resuelve de manera autónoma el problema, utilizando las estrategias aprendidas durante todo el proceso de interacción.

Es así cómo es posible tener una mirada sistemática de los diferentes procesos que se dan al interior de la mente de los niños y lograr un análisis objetivo de lo que ocurre frente a las diversas dificultades que se les presentan dentro del marco de esta investigación, permitiendo visualizar los elementos esenciales con los que se lograría contrarrestar la problemática descrita.

En las Figuras 1 y 2 se presentan esquemas que sintetiza las ideas sobre la construcción del pensamiento aditivo y los procedimientos para resolver problemas aditivos, expuestas por el autor Jorge Castaño García en su publicación “Hojas Pedagógicas”. En cuanto a la construcción del pensamiento aditivo el autor expone la importancia de este conocimiento y brinda herramientas al docente para que en su aula ayude a los estudiantes a resolver problemas partiendo de conocer las relaciones implicadas y no de un procedimiento mecánico previamente aprendido en el que solo prevalece un proceso tradicional. En la Figura 1 se sintetizan los aspectos relacionados a esta temática.

En la Figura 2 se sintetiza lo relacionado con los procedimientos para resolver problemas aditivos, pues es importante enfatizar en los procesos que emplean los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, tales como la representación mental y los procedimientos para hacer cuentas y cálculos (reunión y conteo, separación y conteo,

agregación sucesiva, desagregación sucesiva, adición y sustracción), teniendo en cuenta el contenido del problema, la formación lingüística y la organización del pensamiento. Así mismo, es necesario destacar las situaciones significativas las cuales pueden ser abiertas (acciones de la vida cotidiana) o estructuradas (acciones para construir conceptos) (Castaño, 1997).

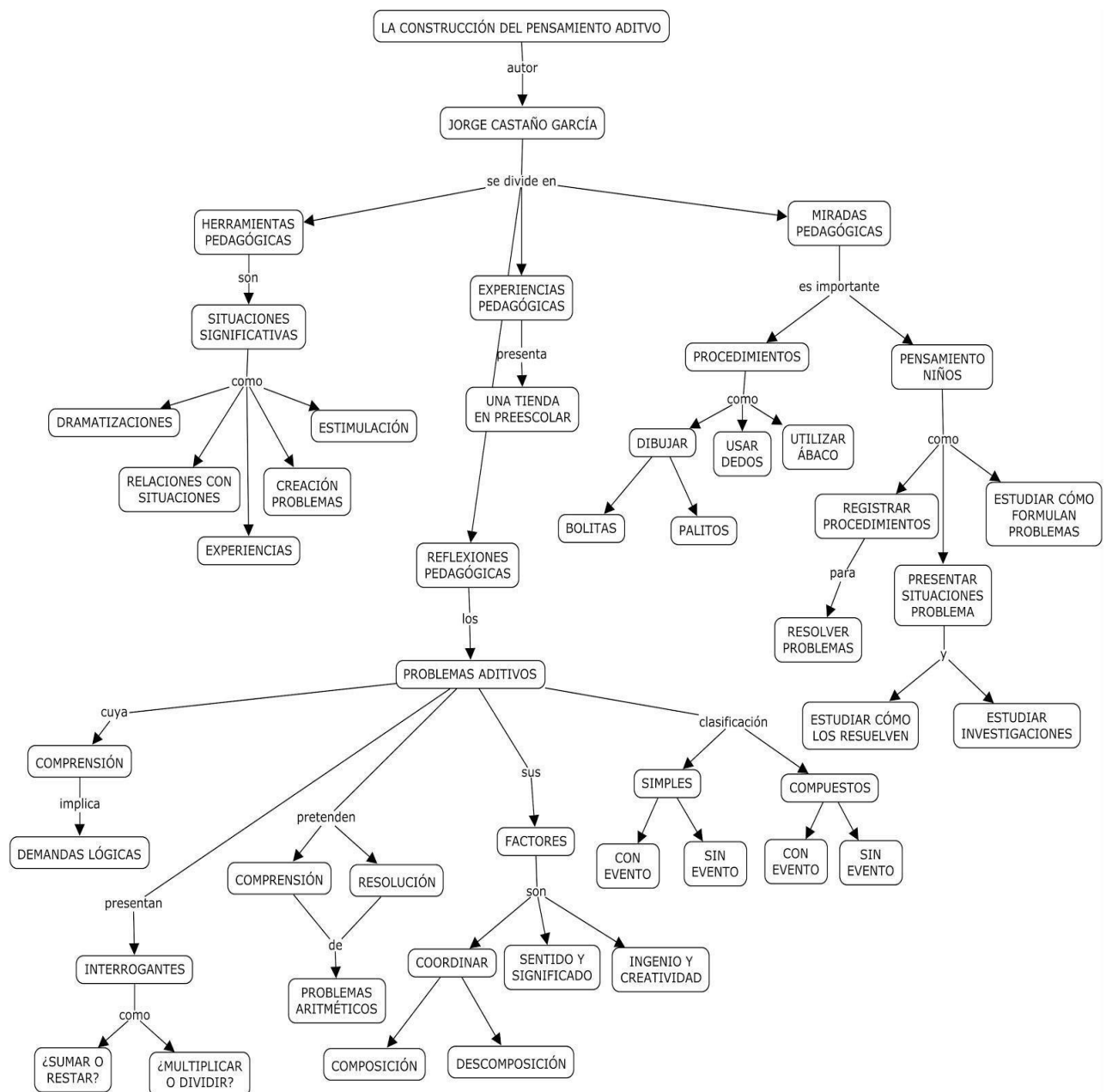


Figura 1.

La construcción del pensamiento aditivo (Elaboración propia a partir del texto Hojas pedagógicas 1 del autor Jorge Castaño)

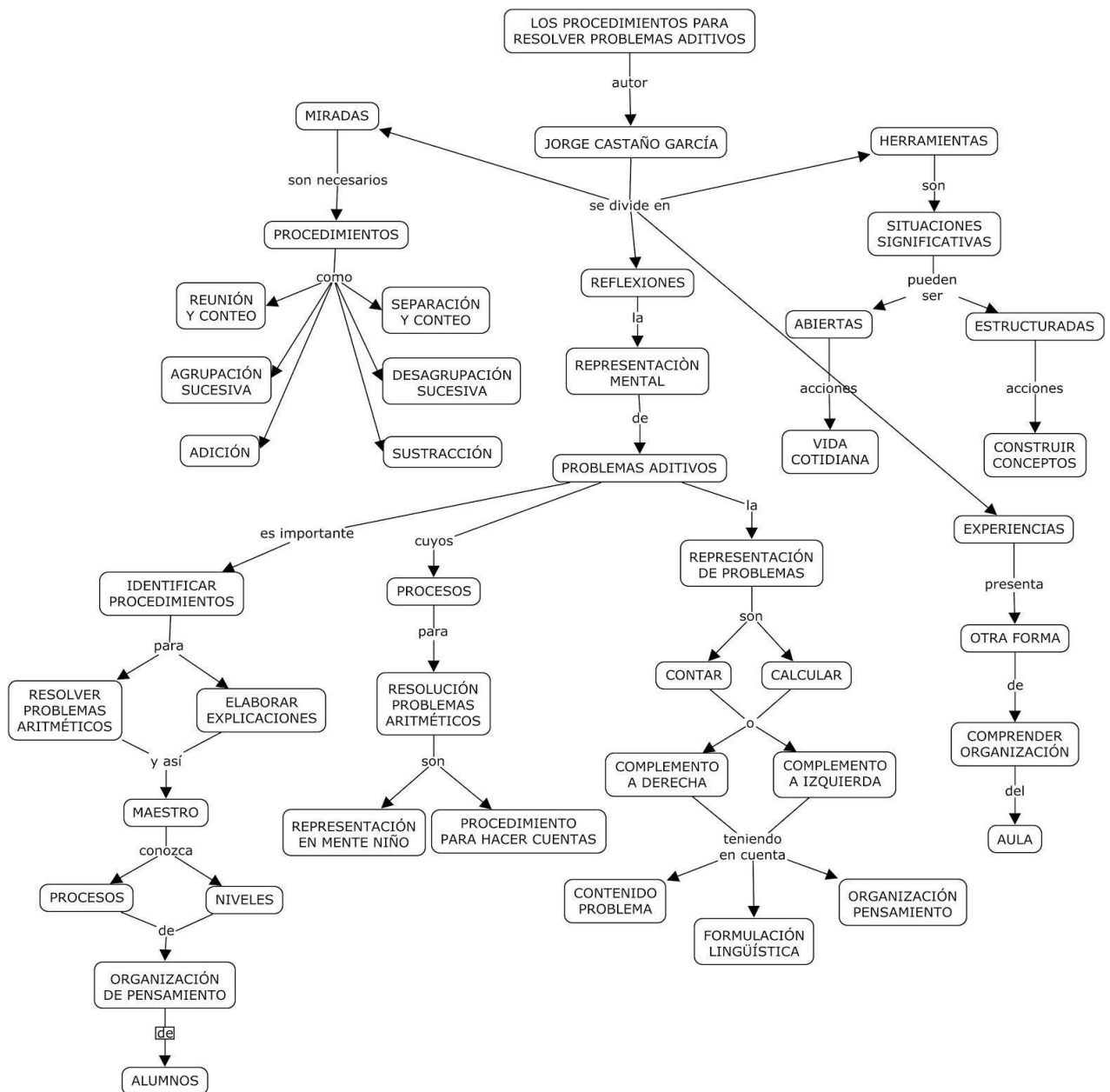


Figura 2.

Los procedimientos para resolver problemas aditivos (elaboración propia a partir del texto Hojas pedagógicas 2 del autor Jorge Castaño)

5.3. Enseñanza de resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo

La enseñanza de resolución de problemas debe ser un proceso placentero y ameno en los estudiantes, para que ellos se sientan capaces de realizarlo, pues muchas veces enfrentan este aprendizaje con miedo porque le temen a equivocarse; por tal razón se deben brindar

herramientas a los estudiantes que les permitan afianzar sus procesos en la resolución de problemas y adquirir nuevas estrategias. Callejo (citado por Blanco et al., 2015) afirma:

(...) es conveniente fomentar un proceso de comunicación que anime a los alumnos a expresar sus ideas e intenciones, permitiéndoles descubrir nuevas formas de aproximarse al problema, de percibirlo, de atacarlo y constatar que los otros también tienen bloqueos, vacilaciones, fallos, etc., lo que les ayudará a superar su miedo al fracaso en esta tarea y dará confianza para afrontar nuevos retos. (p.110)

Blanco y Cárdenas (como se citó en Blanco et al., 2015) establecen siete categorías que los docentes podrían tener en cuenta como proceso de enseñanza de resolución de problemas, que son retomados por el currículo de matemáticas de la Comunidad Autónoma de Extremadura, estos son:

1. Formular o plantear problemas

Se pretende que los estudiantes planteen problemas de su entorno y los formulen en términos matemáticos. “La actividad de plantear/inventar/formular problemas parece oportuna por cuanto obliga a trabajar a los alumnos sobre el significado de los conceptos y/o procedimientos matemáticos o sobre la utilidad de los mismos.”

(Blanco et al., 2015, p.26).

2. Modelo General de Resolución de Problemas

- 2.1. Analizar y comprender el problema: esta primera fase es esencial para desarrollar el problema con éxito, indica comprender en detalle el problema para trazar un plan.

- 2.2. Diseño de estrategias: hace referencia al diseño, uso y ejecución de diferentes estrategias por los estudiantes, para acercarse o solucionar de forma acertada el problema.

- 2.3. Ejecución de las estrategias:

El alumnado debe tratar de resolver el problema de forma lógica y reflexiva, incluyendo la estimación, el cálculo mental o la anticipación de la solución, procurando desarrollar y explicar el proceso e ir controlando las diferentes partes del mismo. Lo que implica actuar con orden y precisión, resaltando los posibles logros intermedios. (Blanco et al., 2015, p.29)

2.4 Revisión del problema, del resultado y toma de decisiones: en este paso lo que se pretende es que el estudiante evalúe la coherencia del resultado con la pregunta del problema, lo que permitirá "... facilitar la transferencia de conocimiento a situaciones posteriores." (Blanco et al., 2015, p.29)

3. Dominio afectivo

Se refiere al interés, motivación y constancia con que los estudiantes asumen y resuelven el problema.

4. Tecnología de la información y de la comunicación

Considera las TIC como una herramienta útil en la enseñanza. "... la resolución de problemas no debe reducirse a la utilización exclusiva de procedimientos mecánicos y debe combinarse con el uso adecuado de tecnologías." (Blanco et al., 2015, p.31)

5. Fuentes de situaciones y datos para plantear problemas

Esta categoría se refiere al contexto en que se deben plantear los problemas para hacerlos más cercanos a los estudiantes, usando temas y situaciones de la cotidianidad.

6. Matemáticas, lenguaje y comunicación

Hace referencia a la relación entre lenguaje y matemáticas, a la verbalización de los procesos seguidos para solucionar un problema.

Es importante resaltar que la comunicación es un medio necesario para que se produzca aprendizaje. La expresión oral o escrita del trabajo realizado obliga a un esfuerzo de síntesis y precisión para que el interlocutor nos entienda, lo que nos ayuda a profundizar en la comprensión de lo realizado. En nuestra actividad docente hemos comprobado, por ejemplo, las dificultades que los alumnos tienen para explicar de una manera clara y concisa las estrategias seguidas en la resolución de los problemas. Mayor dificultad aún si se les pide que las escriban. (Blanco et al., 2015, p.33)

7. Evaluación

Si el estudiante tiene la capacidad de resolver, formular, representar y analizar un problema; si compara y comprueba los resultados para ver la coherencia entre ellos.

Ligado al procedimiento seguido en la resolución de problemas, la evaluación debe tener en cuenta las creencias y la actitud personal del resolutor ante este tipo de tareas. El interés por la actividad, la autoconfianza, autovaloración que hacen de ellos mismos, como resolutores de problemas, la ansiedad o la perseverancia cuando fallan los primeros intentos, etc. son algunos factores que también hay que considerar en la evaluación. (Blanco et al., 2015, p.34)

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta en la enseñanza de la resolución de problemas es cambiar el concepto que tienen los estudiantes sobre este proceso, pues ellos consideran que un problema solo tiene una forma posible de solución, para ayudar a cambiar esta creencia en los estudiantes Pozo et al. (1994) plantea:

Examinar en clase de forma conjunta cómo distintos alumnos han obtenido una solución a la tarea puede contribuir a romper esta imagen y a ilustrar la utilización de las mismas técnicas en distintas estrategias. Este mismo papel puede desempeñar el trabajo en pequeños grupos. La discusión con los compañeros obliga al alumno a hacer explícitos y a justificar la forma en que comprende una tarea, las herramientas y técnicas con que trata de abordarla, el objetivo que se plantea con cada una de estas técnicas y el orden en que las va a utilizar. (p.82).

5.3.1 La resolución de problemas matemáticos en el currículo colombiano.

El Ministerio de Educación Nacional en el documento Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), afirma sobre la Resolución de Problemas:

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad (p.52).

Desde este documento se reconoce el papel fundamental de la resolución de problemas en el currículo de matemáticas, lo que hace a este proceso tomar un valor significativo para la enseñanza de las matemáticas logrando no solo ser vista como un proceso mecánico de algoritmos sino que los estudiantes puedan entender el sentido de las matemáticas desde la resolución de problemas propios de su entorno y de su cotidianidad.

Para el Ministerio de Educación Nacional el currículo se define como:

(...) 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 (Decreto,2002,Artículo 2, párr.1)

Es así como este currículo basado en la resolución de problemas posibilita la enseñanza de las matemáticas de una forma diferente a la tradicional, pues muchos docentes primero enseñan el concepto y algoritmo para después plantear a los estudiantes problemas sobre el tema, y esta metodología de enseñanza no ayuda al aprendizaje de los estudiantes, pues ellos solo resuelven los problemas matemáticos usando el algoritmo enseñado y no analizan la información ni comprenden el problema. Comprender tal como la plantea Martí (2002) va más allá de seguir un procedimiento:

Este divorcio entre la aplicación de procedimientos particulares en situaciones específicas y la comprensión de su significado puede llegar a ser nefasto para la formación matemática de unos alumnos que se acostumbran a pensar que en matemáticas no es necesario comprender, pero sí saber seguir el procedimiento adecuado para resolver el problema.(p.14)

Cada profesor debe tener como finalidad ayudar a sus estudiantes a desarrollar su razonamiento matemático y debe ser cuidadoso con la organización y secuenciación de sus contenidos además, del diseño de sus tareas. Godino (2004) afirma que “el currículo matemático tiene una fuerte incidencia sobre lo que los estudiantes tienen oportunidad de aprender y de lo que aprenden efectivamente” p.92.

5.4. Dificultades en la resolución de problemas matemáticos

Las dificultades en la resolución de problemas se presentan cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones problema en los que requieren de interpretación y análisis para dar respuesta a un planteamiento que en ocasiones no logran comprender.

Las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, pueden ser causadas porque no llevan un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto escolar, no han adquirido algunos conocimientos básicos, no usan diferentes estrategias de resolución, no comprenden el enunciado del problema, no realizan

estimaciones del resultado, tienen creencias negativas hacia las matemáticas o porque la metodología usada por el docente tampoco favorece su aprendizaje.

En el artículo de Juidías y Rodríguez (2007) “Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos” se presentan tres factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas: problema matemático a resolver, alumno que resuelve el problema y contexto en que el alumno, unas veces, aprende a resolver y, otras, resuelve el problema matemático. En el segundo factor se presentan las cuatro dimensiones clásicas planteadas por Schoenfeld: conocimientos de base, heurísticos, metacognición y componentes afectivos; y con base en estas cuatro dimensiones el autor presenta algunas dificultades y los autores que las definen, a continuación se describen algunas de ellas clasificadas según cada dimensión

Conocimientos de base

- Según Mayer, “el alumno tiene dificultades para comprender los enunciados de los problemas matemáticos debido a un deficiente conocimiento lingüístico y semántico” (p.272). También plantea que tiene dificultades relacionadas con sus conocimientos de procedimientos en cuanto a la ejecución de una serie de operaciones.
- Callejo también afirma en cuanto a la comprensión del enunciado del problema que los estudiantes tiene dificultades debido a “una deficiente comprensión lectora de dichos textos, que difieren de los de humanidades en cuanto a su estructura y exigencias de comprensión. (p.272)
- Schoenfeld plantea, que los estudiantes poseen conocimientos matemáticos pero no son capaces de aplicarlos a otro contexto diferente al escolar o sólo los aplican donde se les presente explícitamente
- Según Macnab y Cummine, “El alumno no utiliza los conocimientos que posee a la hora de interpretar las respuestas que da a las situaciones problemáticas (...)”(p.272)

- Enright y Choate plantean que “el alumno no sabe cuándo aplicar los conocimientos que posee, como consecuencia de cómo los aprendió, o generaliza de manera incorrecta los procedimientos que ya domina” (p.272)
- Según Tomás, el estudiante comprende el problema pero no elige los procedimientos correctos para solucionarlo.
- Pérez afirma que, “el alumno traduce literalmente el enunciado y sigue el orden en que están expresadas las frases contenidas en el mismo”(p. 272)

Heurísticos

Enright y Choate plantean la principal dificultad en esta dimensión, que se refiere a que los estudiantes por lo general no aplican los heurísticos “(...) en función de las demandas concretas de la situación” (p.273) y también que no los aplican a nuevas situaciones, diferentes al contexto donde fueron enseñados.

Una hipótesis de la razón por la que los niños presentan dificultad en esta dimensión, es consecuencia de la enseñanza que han recibido de este proceso, pues tal vez en el aula no se han dejado explorar diversos heurísticos y se ha enseñado el algoritmo como primer recurso.

Metacognición

- Para Schoenfeld las dificultades en esta dimensión se presentan cuando: el estudiante no logra determinar cuáles de los recursos algorítmicos y heurísticos son los apropiados para resolver el problema, no busca otras posibilidades de resolución una vez ha adquirido una en particular, no realiza estimaciones sobre el posible resultado para analizar la coherencia entre esta y la solución dada por medio del procedimiento, esto con el fin de cambiar la estrategia de resolución si esta coherencia es errada y por último cuando el estudiante lee y resuelve rápidamente el problema sin detenerse a pensar en lo que le exige el problema.

- Cardelle-Elawar afirma que al estudiante se le dificulta dar las razones del procedimiento empleado en la solución de un problema cuando lo realiza correctamente o cuando se equivoca necesita ayuda para comprender el error cometido.

Componentes afectivos

Schoenfeld y Lester han identificado algunas creencias erradas con el aprendizaje de las matemáticas:

- Las Matemáticas son operaciones y como tales sólo exigen seguir reglas y memorizar.
- Los problemas matemáticos deben ser resueltos rápidamente y en pocos pasos.
- Sólo los genios pueden crear Matemáticas.
- En los problemas, el tamaño de los números es un criterio, a tener en cuenta para evaluar la dificultad del problema, más importante que su significado.
- El papel del alumno en Matemáticas consiste en recibir conocimientos y el papel del profesor consiste en transmitirlo. Los alumnos demuestran esos conocimientos a través del número de problemas que son capaces de resolver correctamente.
- Los problemas matemáticos se resuelven aplicando una o más operaciones. Las palabras «claves» del problema determinan las operaciones que hay que aplicar.
- Las Matemáticas formales tienen poco o nada que ver con la resolución de problemas prácticos.
- Las Matemáticas no tienen utilidad en la vida cotidiana.
- El ser bueno resolviendo problemas matemáticos es una cuestión de habilidad, de inteligencia, si careces de esa habilidad o de esa inteligencia no importa cuánto te esfuerces porque no llegarás a resolver problemas matemáticos. (Juidías y Rodríguez, 2007, p.274 y 275)

En cuanto a este componente se puede afirmar que también interviene el gusto y el interés de los docentes en el proceso de enseñanza, pues muchas veces depende de la dinámica de los maestros el hecho de que a los estudiantes les llame la atención las matemáticas y no tengan algún prejuicio sobre las mismas. Por el contrario, que se motiven a aprenderlas y practicarlas. En cuanto a este tema Vasco (1989), afirma que:

Los matemáticos tenemos cierta supervaloración. La gente piensa que uno es un genio, simplemente porque le gusta la matemática. Por razones totalmente anticientíficas se valorizan y se le da status a cierto tipo de trabajo. Las ciencias naturales, por ejemplo, tienen más status que las ciencias sociales. (p.4)

Así mismo, en los componentes afectivos influyen las creencias, actitudes y emociones, tanto de los estudiantes como de los docentes.

En primer lugar, las creencias influyen cuando los docentes tienen arraigada su formación matemática escolar, desde la etapa de colegio hasta la etapa universitaria, y transmiten sus experiencias en el proceso de enseñanza de las matemáticas; en muchas ocasiones, viendo esta materia como una asignatura obligatoria. Szydlik, Szydlik y Benson (como se citó Blanco et al., 2015), afirman que “los profesores en formación de primaria tienden a ver las matemáticas como una disciplina autoritaria, y creen que hacer matemáticas significa aplicar fórmulas y procesos memorizados de los ejercicios de los libros de texto” (p.13).

En segundo lugar influyen las actitudes de los estudiantes, pues se evidencia que es importante la concepción que tienen ellos acerca de las matemáticas, pues de ello puede depender su rendimiento en esta área, por ejemplo, si a ellos no les agradan van a sentir apatía hacia las mismas. Blanco et al. (2015) afirman:

Las actitudes matemáticas se refieren a las capacidades cognitivas generales que son importantes en tareas matemáticas (...) Las actitudes hacia las matemáticas predomina el componente afectivo y se manifiestan en el interés, la satisfacción o la curiosidad o bien en el rechazo, la negación, la frustración o la evitación de la tarea matemática. (p.14)

Y en tercer lugar, influyen las emociones por parte de los estudiantes, pues se da como una respuesta afectiva, ante un proceso de aprendizaje matemático. Blanco et al. (2015) afirman:

Las emociones aparecen como respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para la persona. Así, al afrontar una tarea matemática surgen dificultades que, en ocasiones, llevan a la frustración de las expectativas personales, provocando la aparición de valoraciones de los alumnos que, en el caso de las matemáticas, son mayoritariamente negativas (p.15).

Adicional a lo expuesto en los anteriores párrafos, Vergnaud (1991) también plantea tres factores o dificultades que intervienen en la resolución de problemas de tipo aditivo:

1. La facilidad más o menos grande del cálculo numérico necesario: hace referencia al rango numérico, pues entre mayores sean los números mayor la dificultad, al igual que los números decimales presenta mayor dificultad que los enteros; “excepto

cuando la operación necesaria se reduce a una composición de números pequeños o a operaciones mentales simples” (p. 175).

2. El orden y la presentación de las informaciones: “un problema se puede complicar seriamente si se invierte el orden de las informaciones pertinentes, o si se presentan en desorden, y más todavía si están sumergidas dentro de otras informaciones” (p.176). También cuando el problema presenta más información de la necesaria o datos ausentes para su solución.
3. El tipo de contenido y de relaciones consideradas: en cuanto al tipo de contenido, se hace referencia a las cantidades continuas y discretas que no son del mismo nivel para el niño y también de la relación que la información del problema tenga con su vida cotidiana. En cuanto a las relaciones “No es necesariamente equivalente para el chiquillo decir que «ganamos doce canicas» a decir que «tenemos doce canicas más».” (p.177)

Otro factor que también influye en las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas es el rol que asume el docente, ya que en ocasiones los métodos o estrategias empleadas por él para explicar a los estudiantes sobre cómo se solucionan los problemas matemáticos, no son suficientemente claros. Martínez (2016) afirma:

En ese sentido, opinamos que el desempeño del docente como orientador en el proceso de resolución y creación de problemas matemáticos es importante, ya que esto contribuirá a que los estudiantes mejoren su capacidad de resolver y formular sus propios problemas, lo cual, a su vez, llevará a estudiar con más agrado esta disciplina, mejorará su autoestima y les dará mayor seguridad al afrontar sus evaluaciones. (p.19)

Además, la metodología empleada por el docente en el aula es fundamental para el proceso de aprendizaje de los estudiantes, pues es el docente quien interviene en el avance y/o progreso que se puede evidenciar en el entorno escolar.

6. Metodología

6.1. Tipo de estudio

Este estudio se centra en buscar información sobre las dificultades en la resolución de problemas aditivos simples a partir de la exploración de lo que sucede en el contexto del aula, cuando estructuramos situaciones significativas en donde trabajamos este tipo de pensamiento, y analizando con la ayuda de entrevistas tanto abiertas como clínico críticas para profundizar y ampliar la información obtenida en el aula de clase e identificar los diferentes obstáculos que existen en la resolución de problemas.

Por lo tanto, esta investigación es de tipo cualitativo, que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “(...) la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto.”(p.358). Además, se fundamenta epistemológicamente desde el enfoque de investigación descriptiva, que según Grajales (2000) “trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta” (p.1).

En este orden de ideas y para entrar en coherencia con este enfoque, se aplica una secuencia didáctica en el aula, de tal manera que a partir de la propuesta de actividades al interior de esta, se logren evidenciar las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos de tipo aditivos simples y registrarlas como notas de campo, que servirán para llevar a cabo un análisis de cada aspecto encontrado. Para finalizar, se aplicarán entrevistas clínico críticas con el fin de profundizar y ampliar la información obtenida durante la secuencia.

6.2. Población y muestra

6.2.1. Contexto.

La Institución Educativa Distrital de Bogotá. D.C Colegio Fernando Mazuera Villegas, ubicada en la Localidad Séptima de Bosa, cuenta con tres jornadas: mañana, tarde y noche; tiene dos sedes de primera infancia, 3 sedes de transición y primaria (grados primero, segundo y tercero) y una sede de bachillerato. La sede Gonzalo Jiménez de Quesada (sede B), actualmente cuenta con 16 cursos de transición a tercero en jornadas mañana y tarde con un número de aproximadamente 500 estudiantes, el equipo de docentes está conformado por 16 docentes de aula, 4 de apoyo para las áreas de Ed, física e informática (2 en cada jornada), orientadora, educadora especial y una coordinadora a cargo de esta sede.

6.2.2. Población.

Se selecciona para este trabajo de investigación los 31 estudiantes del grado segundo B, jornada tarde, de la Sede B del Colegio Fernando Mazuera Villegas. Este grupo de estudiantes se encuentra en un rango de edad de los 7 a 9 años de los cuales 21 son hombres y 10 son mujeres.

La mayoría de los estudiantes de grado segundo B viven en estrato 2, algunos de ellos viven con mamá y papá, otros solo viven con mamá y muy pocos viven únicamente con el papá. El grado de estudios de los padres de familia es de bachillerato y se dedican a ser empleados o comerciantes. El acompañamiento de la familia en el proceso de los estudiantes es constante, pues en la mayoría se evidencia seguimiento de su proceso académico y disciplinario; sin embargo se observa grandes diferencias entre los estudiantes en su proceso académico, debido a que muy pocos son antiguos en la institución, algunos son repitentes y gran parte de ellos están trasladados de sede o institución educativa.

6.2.3. Muestra.

Se selecciona como muestra para explorar e identificar la problemática planteada sobre la resolución de problemas matemáticos aditivos simples, los 6 estudiantes que obtuvieron los desempeños más bajos al aplicarles una prueba evaluativa de resolución de problemas matemáticos aditivos simple, que corresponde a la prueba inicial.

6.3. Técnicas e instrumentos

La metodología utilizada para este trabajo de investigación está enfocada en una combinación de técnicas y recursos; haciendo énfasis en estrategias como las entrevistas, los instrumentos diseñados y adaptados por el investigador y la observación y notas de campo de la secuencia didáctica. A continuación se describen cada uno de estos instrumentos.

6.3.1. Prueba Inicial.

Para evaluar los conocimientos de los estudiantes en cuanto a resolución de problemas aditivos simples se adaptó como instrumento la Prueba Euler del Proyecto Descubro las Matemáticas y específicamente las situaciones planteadas en la cuarta parte, que evalúa la capacidad de los niños de comprender y resolver problemas aditivos.

La prueba Euler es una prueba de aula, es decir, es un instrumento para ayudar al docente a realizar un seguimiento continuado y sistemático del progreso de sus alumnos. En este sentido, ofrece un conjunto estructurado de tareas que le permiten observar y analizar los desempeños de los niños, como forma de hacerse a una adecuada comprensión del estado de cada uno en un momento determinado de proceso. Este instrumento es útil para el trabajo del aula ya que el maestro obtiene la información que lo orienta en la definición de estrategias de apoyo más apropiadas para el curso y para cada alumno en particular. (Castaño y Forero, 2008, p.3)

Se aplicó inicialmente con un rango de 100-999, lo que quiere decir que los valores o datos de los problemas estarían dentro de este rango numérico, y un problema para cada tipo (composición, descomposición, complemento a derecha, excedencia, complemento a izquierda y recomposición). Luego se aplicó nuevamente la misma prueba cambiando el

rango a los valores o datos de los problemas por el rango de 0 - 99, esto con el fin de determinar si el rango es una dificultad en los estudiantes.

Así que, la prueba inicial se aplica a los 31 estudiantes de grado segundo de la Sede B del colegio Fernando Mazuera Villegas I.E.D, realizando la lectura de cada una de las situaciones de la prueba. En la tabla 3 se describen los problemas propuestos, el tipo al que pertenecen y el rango numérico.

Tabla 3

Prueba referida a lo aditivo simple

N° Pregunta	Situación aditiva	Problema Rango 100-999	Problema Rango 0-99
1	Composición	Una de las competencias de RUTATRON se hizo en equipos de a dos. La ambulancia y el carro de bomberos formaron un mismo equipo. La ambulancia ganó 423 puntos y carro de bomberos ganó 234. ¿Cuántos puntos ganaron entre los dos?	Una de las competencias de RUTATRON se hizo en equipos de a dos. El taxi y el automóvil formaron un mismo equipo. El taxi ganó 92 puntos y el automóvil 74. ¿Cuántos puntos ganaron entre los dos?
2	Descomposición	El camión ganó 354 puntos. Como cometió una infracción los jueces lo sancionaron y le quitaron 123 puntos. ¿Con cuántos puntos queda el camión?	El camión ganó 89 puntos. Como cometió una infracción los jueces lo sancionaron y le quitaron 24 puntos. ¿Con cuántos puntos queda el camión?
3	Complemento a derecha	El carro de bomberos ganó 672 puntos y el taxi 427, ¿cuántos puntos le faltaron al taxi para ganar la misma cantidad que el carro de bomberos?	El carro de carreras ganó 87 puntos y el taxi 42, ¿cuántos puntos le faltaron al taxi para ganar la misma cantidad que el carro de carreras?
4	Excedencia	El bus ganó 395 puntos y el automóvil 237, ¿por cuántos puntos le ganó el bus al automóvil?	El bus ganó 95 puntos y el automóvil 23, ¿por cuántos puntos le ganó el bus al automóvil?

5	Complemento a izquierda	Al llegar a la meta el conductor de la ambulancia recibió inicialmente una cantidad de dinero pero no sabemos cuánto fue. Conocemos que por un premio adicional recibió 235 pesos más y que así completó 755 pesos en premios, ¿cuánto dinero recibió el conductor al llegar a la meta?	Al llegar a la meta el automóvil recibió inicialmente una cantidad de dinero pero no sabemos cuánto fue. Conocemos que por un premio adicional recibió 13 pesos más y que así completó 25 pesos en premios, ¿cuánto dinero recibió el conductor al llegar a la meta?
6	Recomposición	Cuando el conductor del camión llegó a la meta recibió una cantidad de dinero pero sabemos cuánto fue. Con este dinero compró un artículo que le costó 325 pesos y se quedó con 568 pesos, ¿cuánto dinero recibió el conductor al llegar a la meta?	Cuando el conductor del camión llegó a la meta recibió una cantidad de dinero pero sabemos cuánto fue. Con este dinero compró un artículo que le costó 12 pesos y se quedó con 16 pesos, ¿cuánto dinero recibió el conductor al llegar a la meta?

Fuente: elaboración propia

6.3.2. Propuesta de secuencia didáctica.

La secuencia didáctica tiene como objetivo explorar las dificultades que presentan los estudiantes de grado segundo del Colegio Fernando Mazuera Villegas IED Sede B, en la resolución de problemas matemáticos aditivos simples en los tipos: composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia. Se determina que sólo se va a profundizar en las dificultades que se presentan en los 4 tipos de problemas mencionados pues los de complemento a izquierda y recomposición son más complejos para los estudiantes de este nivel.

La secuencia consta de una serie de actividades significativas y está organizada en 7 sesiones, a continuación se hace una breve descripción y en el Anexo 1 se encuentra todo el documento.

Tabla 4

Descripción de la secuencia didáctica

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7
Título	La tienda	Explorando en la solución de PAS.	Escaleras y serpientes	Cucunubá y rana	Pescando números	Consolidando aprendizajes.	Guía Final
Tipo de situación	Abierta	Estructurada	Semiestructurada	Abierta	Semiestructurada	Estructurada	Estructurada
Actividad	Organización de una tienda con productos que los niños han llevado al aula y el uso de billetes de papel.	Socializar las situaciones que surgieron en la sesión 1e intercambiar las estrategias de resolución de algunos de los estudiantes	Resolución de problemas retomando situaciones de la sesión 1, usando el juego escaleras y serpientes.	Aplicación del juego cucunubá y rana con un rango numérico de 1 a 99	Resolución de problemas retomando situaciones enfrentadas o que surgieron en la sesión 4, usando el juego pescando números.	Retomar algunos de los problemas trabajados en las anteriores sesiones, proponiendo una manera de resolverlo. Resolución usando la estrategia expuesta.	Aplicación de una guía de resolución de problemas planteados en las sesiones 1 a 4.
Finalidad, meta o propósito	El estudiante experimente esta actividad cotidiana.	El estudiante conozca los diferentes procedimientos llevados a cabo por sus compañeros para crear referentes que le permitan activar sus conocimientos en la solución de problemas matemáticos.	El estudiante solucione problemas relacionados con la actividad de la tienda.	El estudiante realice cálculos y operaciones aditivas	El estudiante solucione problemas relacionados con el juego de rana y cucunubá	Llevar al estudiante a realizar un proceso de metacognición que le permita evidenciar su proceso de aprendizaje y logre avanzar en la construcción de nuevas estrategias de resolución de problemas.	El estudiante solucione problemas relacionados con las sesiones 1 y 4, para identificar qué dificultades enfrenta en cada uno de estos problemas.
Posibles momentos de la secuencia	1.Organización tiendas 2.Explicación docente 3.Participación en la actividad 4.Socialización	1.Retomar situaciones de la sesión 1 2. Solución por parte de los estudiantes. 3.Presentación y explicación de estrategias usadas 4. Resolución usando uno de los procedimientos expuestos. 5. Verbalización de las acciones realizadas en la solución del problema.	1.Explicación docente 2.Organización de grupos 3.Entrega guías y situaciones problema 4.Participación en el juego 5.Socialización	1.Explicación docente 2.Organización y asignación de juegos 3.Entrega de hojas para operaciones 4.Participación en el juego 5.Socialización	1.Organización situaciones problema 2.Explicación docente 3. Solución de las situaciones problema. 4.Participación en la actividad 5.Socialización	1. Retomar problemas trabajados en las anteriores sesiones, y proponer una manera de resolverlos 2.Resolver otro problema utilizando la estrategia expuesta anteriormente.	1.Entrega de guías 2. Lectura de las situaciones problema 3.Socialización

Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Notas de campo.

Para la recopilación de información de la presente investigación se hace uso de la observación, ya que es la forma más directa e inmediata de conocer los fenómenos y las cosas (Cerde, 1991). De esta manera se hace necesario organizar los diferentes momentos y situaciones que se deben planear para que la observación sea efectiva. Luego de organizar cada uno de los momentos a observar, las percepciones permiten identificar las diferentes situaciones que rodea el objeto de estudio y en esa medida se vuelve cada vez más claro el estudio, arrojando resultados importantes a la investigación

La observación dentro de esta investigación se da teniendo en cuenta la clasificación propuesta en Cerda (1991), (participante y no participante) teniendo en cuenta que hay momentos de la secuencia didáctica en los cuales algunas de las investigadoras entrarán a ser parte de la situación propuesta.

En la observación realizada en la aplicación de las pruebas y en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica, se asume al observador con una participación activa. Según Hernández et al. (2014), afirman que: “Participa en la mayoría de las actividades; sin embargo, no se mezcla completamente con los participantes, sigue siendo ante todo un observador” (p.403). Por lo cual, se observa la dinámica que ocurre al aplicar la secuencia didáctica con el objetivo de conocer cómo los niños se desenvuelven en situaciones significativas e identificar cuáles dificultades se presentan en el proceso de resolución de problemas aditivos simples. Para registrar las observaciones se emplea como herramienta las notas de campo y los registros en video, de cada una de las sesiones.

6.3.4. Entrevistas.

El objetivo de las entrevistas es profundizar sobre las dificultades identificadas dentro del proceso de la secuencia didáctica, se aplicarán a los seis estudiantes seleccionados como

muestra que presentaron un nivel bajo en el desarrollo de la prueba inicial y que fueron observados durante todo el proceso de la secuencia didáctica. Se realizaron dos tipos de entrevistas:

6.3.4.1. Abierta.

Hernández et al. (2014) afirman que: “Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla.”(p.403). Estas entrevistas se realizaron finalizando algunas sesiones de la secuencia didáctica. Esta entrevista tiene como finalidad indagar, luego de las sesiones, si los estudiantes logran resolver con mayor facilidad problemas planteados sobre las actividades realizadas. Las preguntas en esta entrevista están relacionadas con la comprensión del enunciado y con los procedimientos usados por los estudiantes para resolver los problemas planteados.

6.3.4.2. Entrevista clínico - crítica.

El método clínico- crítico es un procedimiento por el cual el investigador interactúa dialécticamente con los niños, los adolescentes o los adultos, a modo de reunir las informaciones que, en conjunto, van a permitir al investigador responder a la pregunta que se plantea (Ducret, 2004, p.2)

Esta entrevista se realiza al finalizar toda la secuencia didáctica y permitirá definir las dificultades que presenta cada estudiante de la muestra, en el Anexo 2 se encontrará el formato diseñado para esta entrevista.

6.4. Procedimiento para la recolección de la información

El colegio Fernando Mazuera Villegas IED se elige para esta investigación porque dos de las investigadoras trabajan en esta institución asumiendo la dirección de curso de grado segundo; luego de esta elección se dialoga en primer lugar con el rector y la coordinadora de la sede y en segundo lugar con los padres de los estudiantes del curso seleccionado, para

obtener la autorización de la participación de los estudiantes en las actividades propuestas, en el uso de imágenes y en la grabación de videos.

Luego la información del proceso investigativo se recolecta de las notas de campo, de los registros en video de las pruebas aplicadas a los estudiantes en la secuencia didáctica y de las entrevistas abiertas y clínico - críticas realizadas a los seis estudiantes seleccionados como muestra de esta investigación.

6.5. Análisis de la información

Se emplea el método deductivo, el cual se presenta como la manera de relacionar lo que se ha expuesto en el marco teórico con la información que se pretende analizar durante la presente investigación. Para realizar el análisis de la información se plantean inicialmente las categorías y subcategorías (ver tabla 5), desde lo expuesto en el marco teórico, las cuales permitirán indagar los procesos de los estudiantes en la RPAS tanto en la representación mental como en los procedimientos que usan, realizar una revisión sistemática de la estructura de los tipos de problemas escogidos para este estudio y evaluar la importancia que tiene el contexto del problema dentro de esta dinámica de resolución de problemas.

Luego de establecer las categorías y subcategorías se realizó la codificación (ver Tabla 6), asignando a cada subcategoría un código, que es una palabra que la sintetiza. Posteriormente se analizaron los datos recogidos en los instrumentos a partir de esta codificación, asignando el código a cada proceso y/o segmento donde se evidenciaba.

Con las subcategorías se realiza el análisis de la prueba inicial, las notas de campo y de las entrevistas (abiertas y clínico críticas); asignando a cada una la codificación establecida en la Tabla 6 y finalmente se explora y definen con las entrevistas clínico críticas las dificultades que presentan los estudiantes.

6.5.1. Categorías de análisis.

En la siguiente tabla se presentan las categorías y subcategorías que se usaron para el análisis de la información, posterior a la tabla se realiza una definición de cada una de ellas.

Tabla 5

Categorías y subcategorías para analizar las dificultades

Categorías	Subcategorías
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema.
	Heurísticos (representación del problema y procedimientos)
	Proceso metacognitivo (razonamiento y argumentaciones que da el estudiante)
	Solución al problema (resultado final del problema)
	Conocimientos de base (relación de orden, manejo de sucesión numérica, sistema de numeración decimal, lectura de números)
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema
	Rango numérico
	Contenidos/contexto

Fuente: elaboración propia

6.5.2. Codificación.

En la siguiente tabla se presenta la codificación que se utilizó para realizar el análisis de los instrumentos de acuerdo a las categorías y subcategorías establecidas.

Tabla 6*Codificación*

Unidades de análisis	Categorías y subcategorías	Codificación
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	Comprensión E.
	Heurísticos	Heurísticos
	Proceso metacognitivo	Metacognición
	Solución al problema	S. Problema
	Conocimientos de base	C. Base
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema	T. Problema
	Rango numérico	R. Numérico
	Contenidos/contexto	Contexto P.

6.5.3. Análisis de la prueba inicial.

La prueba inicial se analizó teniendo en cuenta la respuesta que dio cada uno de los estudiantes por cada tipo de problema, escribiendo en primer lugar el resultado del algoritmo (el color naranja en esa columna significa que el resultado es correcto), ahondando en el procedimiento realizado y finalmente determinando si cada estudiante dio una solución acorde a los problemas planteados.

Adicional a lo anterior, se compararon las pruebas de cada uno de los 31 estudiantes de la población trabajada y se determinó la muestra con aquellos estudiantes que no respondieron correctamente la mayoría de los problemas propuestos en la prueba. Así mismo, se tuvo en cuenta la codificación expuesta anteriormente para determinar en qué procesos los

estudiantes presentan dificultad (Ver tabla 7). El análisis de los demás estudiantes seleccionados como muestra se encuentra en el Anexo 3.

Tabla 7

Análisis de la prueba inicial

REGISTRO DE INFORMACIÓN PRUEBA INICIAL					ESTUDIANTE: E1		
Rango 0-999					Rango 0-99		
Tipo de problema	Pregunta N°	Resultado	heurísticos	S. Problema	Resultado	heurísticos	S. Problema
Composición	1	657	423+234=657	No escribió	166	No realizó	No escribió
Descomposición	2	231	354-123=231	No escribió	63	No realizó	No escribió
Complemento a Derecha	3	245	no realizó operación	No escribió	129	No realizó	No escribió
Excedencia	4	632	no realizó operación	No escribió	118	No realizó	No escribió
Complemento a Izquierda	5	990	no realizó operación	No escribió	38	No realizó	No escribió
Recomposición	6	894	no realizó operación	No escribió	29	No realizó	No escribió

6.5.4. Análisis de las notas de campo.

A través de la observación, los registros y los videos realizados en las siete sesiones de la secuencia didáctica, se hace el análisis de las notas de campo usando la codificación establecida y se da una descripción de lo que se evidenció en cada uno de los estudiantes de la muestra. En la Tabla 8 se muestra el análisis de la primera sesión de la secuencia didáctica y las demás sesiones se encuentran en el Anexo 4.

Tabla 8*Análisis de las notas de campo*

Sesión	Notas de Campo	Códigos
Sesión 1 La tienda Lugar: Aula de clase	Algunos estudiantes no realizan un procedimiento para el proceso de compra y venta, solo se limitan a la entrega del dinero sin detenerse a observar si es coherente el dinero que entregan o les devuelven, con el precio del producto.	heurísticos
	La estudiante 2 (E2) se le dificulta la lectura de los números y da precios que no son los correctos.	C. Base
	El estudiante 5 (E5) en su rol de tendero, da otros valores a los productos, una hipótesis podría ser que lo hace para que sea más fácil y rápido el proceso de compra, un ejemplo es cuando el valor de los dulces es de \$53 pesos y él le dice a los compradores que vale \$1	heurísticos
	Algunos estudiantes pueden establecer coherencia entre las cantidades, cuando le entregan un billete de \$10 al tendero para comprar un paquete de galletas que valen \$238 uno de los estudiantes afirma que esa cantidad de dinero no alcanza.	Metacognición
	Un grupo de estudiantes realiza algoritmos (sumas y restas) en una hoja para determinar la compra y devolver correctamente el dinero que sobra.	heurísticos

6.5.5. Análisis de entrevistas.**6.5.5.1. Análisis de entrevistas abiertas.**

A cada estudiante de la muestra se le realiza una entrevista abierta, en la que se pretende ahondar en un proceso o un problema específico, teniendo en cuenta las actividades de la sesión 1 (la tienda), sesión 3 (escaleras y serpientes) y sesión 4 (rana y cucunubá). A continuación se presenta una de las entrevistas analizadas y las demás se encuentran en el Anexo 5.

Tabla 9

Análisis de entrevista abierta

Entrevistado		Estudiante 2 (E2)		
Entrevistador		Nesly Victoria González		
Preguntas	Respuestas	Análisis de las Respuestas	Códigos	
Problema Excedencia Tomás compra un paquete de papas en la tienda de Johan, si las papas valen \$983 pesos y paga con un billete de \$1.000 ¿Cuánto le debe devolver Johan?	983	La estudiante lee y resuelve el problema. De acuerdo con su respuesta se puede evidenciar que no comprende el enunciado del problema	Comprensión E.	
¿Qué operación realizaste?	Sumas	$\begin{array}{r} 983 \\ +1 \\ \hline 983 \end{array}$	Heurísticos	
¿Qué sumaste?	1.3, 0,9 y medio 983	Se puede inferir de acuerdo al procedimiento, que se representa el problema mentalmente como composición.		
¿Será que sí las papas valen 983 él le tiene que devolver 983?	Si			
¿Será que si le tiene que devolver 983 o cuánto?	Creo que esto era una resta Porque si me dio lo mismo no puede ser	Luego de explicarle el problema a la estudiante y hacerle nuevamente la pregunta ella dice que debe restar, lo que indica que se lo representa como un problema de descomposición. Se puede inferir que toma conciencia de que su planteamiento inicial no era acertado.		
¿Esa sí es una resta? ¿Y este símbolo?	si Es una x que significa una resta	La estudiante para resolver el problema aplica un algoritmo, pero se confunde. Una hipótesis puede ser que los niños están trabajando la operación de multiplicación en clase por lo tanto es el signo que recuerda en el momento aunque realiza al parecer una suma.	Heurísticos	

$$\begin{array}{r} 983 \\ \times 1 \\ \hline 983 \end{array}$$

¿Ese símbolo no significa multiplicación? ¿Cómo sería la resta?	Si	Se evidencia con este procedimiento que no puede establecer los datos con los que debe resolver la situación, además dice que es una resta, escribe signo de multiplicación y suma los datos que tiene.	Heurísticos Metacognición C. Base
se retoma el juego de la rana y a partir de los puntajes obtenidos se plantea un problema de composición y se formula la pregunta ¿cuántos puntos ganaste en este intento? (se toma un par de datos de la hoja donde se registraban los puntajes)	ehh 21	La estudiante da el resultado que tiene en la hoja de registro de puntajes, que es incorrecto. Como se le pide que lo escriba otra vez se hace una breve explicación y la estudiante lo resuelva correctamente. La estudiante se lo representa como composición y el procedimiento que usa es la adición y reunión y conteo.	Heurísticos
¿Que podríamos hacer para saber cuál es el puntaje total que tuviste en el juego de la rana?	Pues yo haría juntarlos	Se interpreta esta respuesta como una adición, pero lo que hace la niña es poner una cantidad al lado de la otra.	Heurísticos
Se realiza nuevamente un problema como el anterior usando otros puntajes y formulando la misma pregunta sobre el puntaje total.	Kemberly tuvo en el lanzamiento tres y cuatro 72 puntos (escribe en la hoja)	Usa el procedimiento de adición correctamente, pero cuando se le formula la pregunta por el puntaje total afirma nuevamente que los tiene que juntar (uno al lado del otro), se realiza una intervención para que pueda comprender qué debe hacer una composición.	Comprensión E.
Entonces vas a escribir la respuesta		Escribe la respuesta correctamente	
Problema Excedencia Vas a leer el problema y me vas a contar que nos están preguntando	(la estudiante repite el problema)	En la lectura del problema la estudiante lee en dos ocasiones mal el número 336, pues dice:” treinta y seis tres” “trescientos seiscientos”, pero en una tercera lectura lo lee correctamente; en los anteriores	C. Base

Juan Manuel tenía \$957, compró un ponqué y le sobró \$336. ¿Cuánto dinero pagó Juan Manuel por el ponqué?

problemas había realizado la lectura correctamente tal vez porque el rango era de 1 a 99.

Se explica el problema y la estudiante duda sobre el procedimiento a realizar, finalmente usa la sustracción haciendo desagregación sucesiva y usando los dedos. Se lo representa como separación.

¿Cuánto crees que valió el ponqué?

Pues tocaría hacer una igual a esta (señala una suma)

Ubica correctamente las cantidades, pero antes de iniciar cambia el orden pues ubica la cantidad menor en el minuendo y la mayor en el sustraendo, realiza la resta quitando del número mayor el menor sin importar su ubicación, por ello le queda correcto el resultado.

C. Base

¿Una de esa sería qué?
¿Una suma o qué operación harías?

una, una resta

$$\begin{array}{r} 336 \\ - 957 \\ \hline 621 \end{array}$$

Vas a contestar la pregunta

Juan Manuel Pagó 621 (escribe en la hoja)

la estudiante escribe correctamente la respuesta

Juanmanuel paco 621

S. Problema

6.5.5.2. Análisis de entrevistas clínico-críticas.

Se profundiza en las categorías y subcategorías establecidas, por medio de las entrevistas clínico-críticas, para definir cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas de tipo aditivo simple. Para realizar estas entrevistas, se tuvo en cuenta el formato de entrevista clínico- crítica.

A continuación se presenta el análisis de una subcategoría de las entrevistas clínico.- críticas realizadas a uno de los estudiantes de la muestra, la entrevista completa y las entrevistas de los otros estudiantes se encuentran en el Anexo 6

Tabla 10

Análisis entrevista clínico.- crítica

ESTUDIANTE: E1
ENTREVISTADOR: Nesly Victoria González (PV)
FECHA: 20 de marzo de 2018

Categoría	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>Problema de descomposición: Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián? PV: ¿Qué entendiste en ese problema? E1: que ¿hay que contarlos? PV: y qué entendiste léelo otra vez, PV: ¿Qué entendiste del problema? E1: Qué el niño le regala 12 barriles a la, a Luisa PV: aja ¿y qué nos preguntan? E1: yyy hay que mirar cuántos barriletes hay PV: Ok. Hay que mirar ¿con cuántos barriletes queda quién? E1: ehh Sebastián PV: ¿Cómo harías para solucionar? E1: No sé ¿una suma o una resta? PV: ¿Qué vas a hacer una suma o una resta? E1: ehh una resta</p>	
		<p>Problema de complemento a derecha Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel? PV: ¿Entendiste del problema? E1: sí PV: ¿Qué entendiste del problema? E1: espera (vuelve a leer el problema en voz baja) E1: sí, sí hay que sumar PV: ¿Qué entendiste, que pasó en ese problema? E1: que hay que sumar y PV: pero cuéntame el problema, ¿Qué pasa en ese problema? ¿Qué Santiago, que pasó con Santiago? E1: que Santiago compro 18 gomitas y le regalaron 38 gomitas. PV: ¿le regalaron 38 ? vamos a volverlo a leer E1: 32 gomitas PV: vamos a volverlo a leer Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. ¿Sabemos cuántas le regaló Samuel? E1: sí 32</p>	<p>Traducción literal del enunciado</p> <p>Estructura del problema</p>

7. Hallazgos y resultados

En el siguiente capítulo se mostrarán los diferentes hallazgos que arrojaron los análisis de las respuestas de los estudiantes a los instrumentos utilizados como son las pruebas iniciales, finales, sesiones de la secuencia didáctica, notas de campo, videos, entrevistas abiertas y clínico críticas. Cada uno de estos análisis permitirá dilucidar las dificultades que se identificaron en cada estudiante, por lo tanto se hará una explicación de lo que arrojó cada uno de estos análisis, seguido se hará la descripción de cada una de las dificultades de manera detallada, ubicándolas y presentándolas dentro de algunos segmentos o imágenes en los que se observó. Con ayuda del marco teórico se logró darle nombre a cada dificultad, teniendo en cuenta la perspectiva de los autores consultados para luego asignarlas a las observaciones hechas a cada estudiante de la muestra. El primer análisis realizado se centró en las pruebas iniciales y las finales en donde no se evidenciaron cambios entre las soluciones dadas por los estudiantes. En la prueba inicial, los estudiantes logran desarrollar problemas de composición de manera ágil, medianamente lo hacen con los de descomposición mientras que con respecto a los de complemento a derecha y excedencia no se evidencia manejo por parte de ninguno de ellos.

Con relación al análisis de las diferentes sesiones de la secuencia didáctica, en primer lugar observamos las dinámicas de la tienda y se estableció que los estudiantes cuando no llevan a cabo las cuentas al comprar o al vender están demostrando la falta de experiencias que han tenido, es decir que en términos de Bruner, el niño no ha podido codificar la información en su memoria por falta de experiencias pasadas, no se les ha proporcionado o propuesto actividades en las que ellos tengan contacto con material concreto e interaccionen con su contexto.

Con la intención de socializar y trabajar los procesos que se evidenciaron en la actividad de la tienda, se llevó a cabo una sesión donde a partir de las situaciones que allí se

presentaron, se plantearon problemas escritos los cuales debían resolver los estudiantes con la ayuda de preguntas orientadoras por parte de una de las docentes investigadoras. De este trabajo se recogió información importante sobre la manera como los niños resuelven los problemas y cómo influye la guía del adulto para la comprensión de estos en el proceso de resolución.

Este grupo de estudiantes en su forma de resolución de problemas siempre se lo representan con un algoritmo, ninguno de ellos utiliza otra estrategia como las que se han nombrado dentro del marco teórico como la icónica. Con respecto al recurso del lenguaje o interacción entre docente y estudiante, se identifica como el niño corrige o reafirma sus aprendizajes evidenciándose en la manera como lo exterioriza tanto de manera escrita como verbal, lo cual se podrá visualizar en los anexos de la investigación.

En las sesiones siguientes en las que se realizaron actividades en las que los niños de una manera lúdica competían para lograr puntos colocando como excusa la resolución de problemas propuestos, se encontraron momentos en los que se perciben la falta de comprensión del enunciado debido a la lectura silábica que practican los niños, la falta de estrategias o recursos con los que cuentan los niños para dar solución a los problemas, pues ante la premura de la respuesta se percibe en algunos niños inseguridad y desconcierto al no saber cómo resolverlos, dificultad al realizar el algoritmo que se traduce en una solución incoherente con la pregunta del problema y adicional a esto se observó que en unos cuantos niños la lectura de los números se convierte en obstáculo para la adecuada interpretación del enunciado.

Para finalizar y dar paso a la presentación detallada de las dificultades encontradas es importante resaltar que en la prueba final nos encontramos con que al enfrentar a los estudiantes con problemas tanto de complemento a derecha y excedencia las dificultades son más evidentes, puesto que se muestra la falta de conocimientos de base referidos al

desconocimiento de estrategias de cálculo mental como la aproximación y la estimación además de la no identificación de la utilidad de las operaciones para cada tipo de problema.

De esta manera y teniendo en cuenta los hallazgos anteriormente descritos, a continuación se presentan las dificultades que se encontraron al realizar cada uno de los análisis con su respectivo significado.

Tabla 11

Significado de las dificultades encontradas

Unidades de análisis	Categorías	Dificultad	¿A qué hace referencia?
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	Falta de comprensión del enunciado	Decodifica sin interpretar el significado global del enunciado.
		Traducción literal del enunciado	Traduce literalmente el enunciado, siguiendo el orden en que están expresadas las frases contenidas en el mismo y fijándose sólo en palabra claves y en los valores para aplicar un procedimiento sin analizar completamente la información.
	Heurísticos	Heurísticos en función de la demandas del problema	Los estudiantes no aplican los heurísticos de acuerdo a lo que demanda el problema (representación mental del problema y procedimientos)
		Procedimientos algorítmicos	Aplicación incorrecta de un algoritmo
Proceso metacognitivo	Razonamiento y argumentación	Es la falta de análisis, justificación y argumentación del procedimiento que realizan los estudiantes al solucionar los problemas matemáticos que se les propone.	

	Solución al problema	Respuesta coherente con el enunciado	Se da cuando los estudiantes, aparte de obtener el resultado de un procedimiento, no dan respuesta a la pregunta planteada en el problema propuesto
	Conocimientos de base	Lectura de números	Se da cuando los estudiantes no realizan la lectura correcta de los números, lo que puede ocasionar en algunos casos la no comprensión del enunciado del problema
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema	Estructura del problema	Dificultad que presentan los estudiantes cuando la incógnita se presenta en diferentes partes del problema. Es decir en alguno de los eventos o en la totalidad.
	Rango numérico	Rango numérico	No domina el rango numérico hasta 999.
	Contenidos/contenido	No se encontró dificultad asociada	

Falta de comprensión del enunciado

Segmento 1

A continuación se presenta un segmento en el que se refleja la falta de comprensión del enunciado, pues el estudiante decodifica sin interpretar el significado global del enunciado y sin detenerse a pensar en lo que le exige el problema, por lo que se adelanta a decir el procedimiento a seguir.

Problema de Complemento a Derecha

Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?

PV: ¿Qué entendiste del problema?

E2: Qué Juan Manuel tenía 43 y que Dilan sacó en el juego del cucunuba sacó 47. Entonces voy a hacer una suma

Segmento 2

En el fragmento se evidencia que el estudiante no entiende que en el problema planteado, que es de complemento a derecha, le están pidiendo un valor diferente al inicial; sin embargo, él se limita a dar una respuesta errada, sin intentar realizar un procedimiento para hallarla.

E3: *Santiago compro, compro 18 gomitas, Luego Samuel le regalo 20. Sí Santiago tenía 32 juguetes entonces 4 das Samuel*

PJ: *entendiste el problema mi vida, te lo voy a leer entonces a ver si me lo explicas con un dibujo. ¿Si? Santiago compró 18 gomitas y luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 comidas en total, ¿cuántas gomitas de regalo Samuel?*

E3: *18 tenían total*

PJ: *volvamos a leer. Hazlo con un dibujo. Dice: Santiago compró 18 gomitas (El estudiante empieza a realizar el dibujo)*

E3: *Hago el dibujo de una gomita*

PJ: *Si quieres, puedes hacerlo claro*

(El estudiante realiza el dibujo de un niño representando a Santiago)

E3: *tengo 18 gomitas*

PJ: *18 gomitas. Bueno, entonces cuéntame ¿cuántas gomitas hay?*

(El estudiante cuenta las gomitas con la ayuda de sus dedos)

E3: *18*

PJ: *¿18? Dice que luego Samuel le regaló otras, ahora Santiago tiene 32 gomitas. En total ¿cuántas fueron los que le regaló Samuel?*

E3: *32*

PJ: *listo entonces Santiago tenía esas 18 gomitas y luego le regalaron más y completó 32, complétame 32 ahí con otro color. ¿Cuántas llevas ahí?*

E3: *18*

(El estudiante realiza más dibujos completando 32 gomitas)

E3: *ya*

PJ: *cuéntalas todas para saber cuántas hay en total*

(El estudiante cuenta una de las gomitas hasta que llega a 32)

Heurísticos en función de las demandas del problema

El estudiante no aplica los heurísticos de acuerdo a lo que demanda el problema, por ejemplo en el siguiente segmento de entrevista se puede observar que al estudiante se le planteó un problema de complemento a derecha, y se puede inferir que de acuerdo al procedimiento de adición y reunión y conteo que usó para resolverlo, se lo representa mentalmente como una composición, por lo que no es un heurístico en función de este tipo de problema.

Problema de complemento a derecha

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 32 \\ \hline 50 \end{array}$$

PV: Ahora resuélvelo a ver cómo lo harías

Soluciona el problema, realízalo en la hoja a ver cómo lo vas a hacer

Y ahorita me cuentas ¿qué hiciste? ¿Listo?

EI: Eeeee

(El estudiante escribe en la hoja $18+32$)

EI: ¿Cierto qué es suma?

PV: Hazlo y ahorita lo miramos. No te preocupes, ahorita vamos a mirar si es suma o qué era

EI: Aaaaa

(El estudiante resuelve el algoritmo)

EI: Esto fue lo que me quedó (le muestra la hoja a la profesora)

PV: ¿Listo? Bueno. Entonces me vas a explicar qué hiciste

EI: Hice una suma

PV: Aja

EI: Y me quedó esto

PV: Bueno, y ¿tú consideras que es correcto realizar esa suma? ¿Tú crees que está bien hacer una suma?

EI: Yo digo que sí

PV: Tú dices que sí. Listo. ¿Cómo sabes que ese es el resultado correcto?

EI: Porque era una suma

PV: ¿Podrías hacerlo de otra manera?

EI: sí

PV: ¿Cómo? ¿De qué manera podrías hacerlo?

EI: Restando o multiplicando

PV: ¿Nos daría igual?

EI: Eeeee no

PV: ¿No nos daría igual?

EI: No

Lectura de números

Se da cuando los estudiantes no realizan la lectura correcta de los números, lo que puede ocasionar en algunos casos la no comprensión del enunciado del problema, en los siguientes segmentos se evidencia la lectura incorrecta de algunas cantidades que realiza el estudiante E2 en diferentes partes de la entrevista.

Segmento 1

Problema de excedencia

Sharit tenía un billete de \$100 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$47 pesos ¿Cuánto valió el dulce?

PV: léelo

E2: Sharit tenía un billete de \$1000 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$4700 pesos ¿Cuánto valió el dulce?

PV: ¿Qué entendiste del problema?

E2: Que Sharit le compró un dulce a Samy y que Samy le devolvió \$47

PV: y con cuánto pagó Sharit

E2: con un billete de \$1000
PV: ¿de \$1000? mira bien este número
E2: de \$100 (sonríe)
PV: ¿Cómo lo resolvemos, primero?
E2: primero con el mayor al menor
PV: ¿qué procedimiento vas a hacer?
E2: Restar

Segmento 2

Problema de excedencia

PV: te voy a mostrar como lo soluciono el mismo niño del otro ejercicio. Mira que él empezó con esas operaciones y luego llegó a este resultado y dijo que el dulce había valido 57 pesos

¿Tú que piensas?

(Se explica el proceso que realizó otro niño)

E2: que le quedó bien

PV: ¿Por qué?

E2: porque el mío está más diferente que el de él

PV: ¿qué pasó con el tuyo?

E2: el mío está un poquito más largo

PV: ¿Qué número es este que te dio acá?

E2: 1700

(La niña vuelve a leer mal el número)

PV: ¿Segura? míralo bien, ¿qué número es? ¿Este qué número es? (se señala el primer número del resultado que a ella le dio)

E2: 5

PV: ¿entonces qué número te dio?

E2: ¿570?

PV: ahh listo. Entonces si ella fue a la tienda con un billete de \$100 y compró un dulce, será que le va a quedar ¿más plata o menos plata?

E2: le va a quedar menos plata

PV: y entonces a ti te dio que le sobran 570 y si ella llevaba solo \$100 ¿será que le pueden sobrar 570?

E2: (mueve la cabeza en señal de no)

PV: ¿entonces le tiene que sobrar más de 100 o menos de 100?

E2: menos de 100

PV: Entonces ¿qué opinas del que hizo el niño?

E2: que está bien

PV: ¿cuánto valió el dulce?

E2: 4700

PV: ¿4700? mira bien ese número ¿cómo se llama?

(No responde)

PV: ¿Qué número es este? (se señala)

E2: un 7

PV: ¿y estos dos? este es un cuatro y un siete

(Permanece callada por un momento)

E2: ¿47?

PV: aja

Estructura del problema

Los problemas de complemento a derecha y excedencia entran dentro de esta dificultad puesto que el estudiante no logra identificar las demandas lógicas que en estos se les solicitan. Para ello referenciamos la siguiente situación:

E5: Entonces Juan estuvo muy de buenas por porque obtuvo el puntaje más alto de todos de todos sus compañe ehhhh sus compañeros el cual era noventa y de noventa y siete puntos y logró quince. ¿Por cuántos le gana Juan a Nicolás?

PA: Explícame primero ese problema. ¿Qué entendiste?

E5: Que toca que haga una suma o resta.

PA: Pero ¿qué entendiste?

E5: De que cuantos le gana le gana...le gana Juan a Nicolás

PA: ¿De qué cuantos le gana Juan a Nicolás? Entonces ¿cómo haces para saber? ¿Cuánto le gana Juan a Nicolás?

E5: Ehhh ¿suma?

PA: ¿Suma?

¿Cómo haces para saber? ¿Cuánto le gana Juan a Nicolás?

E5: Ehhh ¿suma?

PA: ¿Suma?

E5: Entonces suma o resta

Procedimientos algorítmicos

Esta dificultad se refiere a cuando el estudiante elige como procedimiento un algoritmo pero lo aplica de forma incorrecta, pues al parecer aun no reconoce el sistema de numeración decimal y al usar este tipo procedimientos posicionales presenta dificultades. En el siguiente segmento se puede evidenciar.

E2: Sharit tenía un billete de \$1000 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$4700 pesos ¿Cuánto valió el dulce?

PV: ¿Qué entendiste del problema?

E2: Que Sharit le compró un dulce a Samy y que Samy le devolvió \$47

PV: y con cuánto pagó Sharit

E2: con un billete de \$1000

PV: ¿de \$1000? mira bien este número

E2: de \$100 (sonríe)

PV: ¿Cómo lo resolvemos, primero?

E2: primero con el mayor al menor

PV: ¿qué procedimiento vas a hacer?

E2: Restar

$$\begin{array}{r} 100 \\ 47 \\ \hline 2070 \end{array} \quad \begin{array}{r} 47 \\ 100 \\ \hline 670 \end{array}$$

(la estudiante ubica mal las cantidades por tal razón no puede resolver la resta, lo escribe nuevamente pero ahora realiza una suma en la cual también le quedan mal ubicadas las cifras y en consecuencia el resultado no es correcto)

Razonamiento y argumentación

En el siguiente segmento se observa cómo el niño al dar explicaciones sobre el proceso que llevó a cabo para darle solución al problema, no es coherente con el enunciado

PA: Listo, entonces ella, él obtuvo doce y ella ocho ¿cierto? Listo ¿cuál es la razón por la cual escogiste esta operación?

E5: que ya había hecho la suma y la suma estaba mal.

PA: ¿sí? Y ¿Por qué estaba mal?

E5: porque si 8 y la multiplicación es más rápida entonces dieciséis lleva una. Nueve.

PA: A ¿es porque la multiplicación es más rápida que la hiciste?

PA: Entonces mira, si Jhonatan tenía 10 puntos y Sharit 8 ¿Cuántos más obtuvo Jhonatan que Sharit?

E5: Eh hh ¿noventa y seis?

PA: ¿noventa y seis? ¿Y esa es la razón? ¿Tu como sabes que esa operación está bien, o sea, que esta respuesta está bien?

E5: Porque si la multiplicación es más rápida que la suma, entonces la multiplicación va a dar un resultado que... es el correcto.

Respuesta no coherente con el enunciado

Con respecto a esta dificultad, se analizó la siguiente situación en la que se muestra la incoherencia que el niño presenta en sus respuestas con relación al enunciado del problema

Segmento 1

PA: ¿Cuántos obtuvo más Jonathan que Sharit?

E6: Es que la hice multiplicando porque no había de otra manera

PA: ¿No la puedes hacer de otra manera? ¿Y eso cuál es la razón por la cual escogiste la multiplicación?

E6: porque ya no se podía porque había solo un ocho.

PA: ah hh. ¿O sea que cuando hay un solo número solo se puede hacer multiplicación? (Contesta de manera afirmativa con la cabeza)

PA: ¿Cuántos números deben haber para poder hacer una suma o una resta?

E6: dos

Segmento 2

En el siguiente segmento se evidencia que el estudiante solo se limita a realizar una operación y dar la respuesta de la misma, sin relacionarla con la situación problema planteado.

Problema número 4

Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián?

PJ: Entonces explícame qué es la respuesta, 34 qué

E3: 34

PJ: listo escríbeme entonces aquí en la hoja, la respuesta que tú dices que es correcta

(el estudiante escribe en la hoja qué es la copia de la prueba final la operación que corresponde al problema, pero no da una respuesta)

Rango numérico

Se evidencia que algunos estudiantes no realizan algoritmos o procedimientos correctamente, cuando el rango numérico es más grande.

E3 El estudiante realiza las operaciones correctamente cuando el rango numérico es menor de 99; por el contrario, al realizar una sustracción con un rango mayor de 99 se le dificulta y no puede dar la solución acertada.

The image shows four handwritten calculations in a box. The first is an addition: $75 + 32 = 37$. The second is a subtraction: $46 - 12 = 34$. The third is a subtraction: $100 - 37 = 00$. The fourth is a subtraction: $100 - 34 = 00$.

Traducción literal del enunciado

En el siguiente segmento, se evidencia que el estudiante realiza una operación (resta) porque lo asimila con la palabra clave “faltan” pero al realizarla, ubica mal los números, es decir, escribe en el minuendo el número menor y en el sustraendo el mayor, siguiendo el orden en el que se presentan los valores en el enunciado del problema.

Problema complemento a derecha

Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?

PJ: ¿qué otra operación podrías hacer para que te de 4?

E4: resta

(El estudiante realiza una resta colocando en el minuendo el número menor y en el sustraendo el número mayor o sea 43 menos 47 y realiza una representación con palitos para ir quitándole al número que le corresponde)

PJ: Tú crees que esa operación está bien

E4: si

PJ: tú a 43 le puedes quitar 47 sí o no

E4: No porque el 3 no le puede quitar a 7

PJ: ¿entonces qué tendrías que hacer ahí?

E4: el 4 le puse pero si le prestan 3 cuánto queda convertido en 4 en 3 3

PJ: le puedes quitar cuatro, ¿cuál es el número mayor 43 o 47?

Entonces en una sustracción, en una resta, tú qué número ubicas en la parte de arriba, en el minuendo, el mayor o el menor

E4: el mayor

PJ: entonces ahí Cuál es el mayor

E4: 47

PJ: Entonces porque lo ubicas en la parte del sustraendo

(El estudiante se queda pensando)

PJ: Hazlo acá abajo como piensas que debería quedar

(El estudiante es la hoja escribe 47 menos 43 y ahí le da el resultado correcto que es 4)

PJ: listo cuál es la respuesta que te da

E4: 4

Teniendo en cuenta el anterior análisis, se presenta un resumen de las dificultades

encontradas en los seis estudiantes seleccionados como muestra.

Tabla 12

Dificultades encontradas por estudiante

Dificultades encontradas	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Falta de comprensión del enunciado		X	X			
Heurísticos en función de las demandas del problema	X	X	X	X	X	X
Lectura de números		X	X	X		X
Estructura del problema	X	X	X	X	X	X
Procedimientos algorítmicos		X	X		X	X
Razonamiento y argumentación	X		X	X	X	X
Respuesta coherente con el enunciado			X			
Rango numérico		X	X	X		X
Traducción literal del enunciado	X		X	X	X	X

Fuente: elaboración propia

En la anterior tabla se evidencia que la mayoría de estudiantes presentan dificultad de heurísticos en función de las demandas del problema, razonamiento y argumentación y, traducción literal del enunciado. Las dificultades que son menos frecuentes son: falta de comprensión del enunciado, estructura del problema y respuesta coherente con el enunciado.

8. Conclusiones y prospectivas

Para concluir podemos reflexionar sobre cada aspecto relevante encontrado dentro de este trabajo de investigación, el cual permitirá dar luces sobre los aspectos a tener en cuenta en la importancia de las planeaciones que los educadores deben determinar para intervenir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a su cargo, y especialmente en la construcción del pensamiento lógico de las estructuras cognitivas de los niños, puesto que son la base que les permite operar dentro de los diferentes contextos que les sugieren los problemas matemáticos propuestos por los docentes.

En este estudio con los niños de grado segundo encontramos que en su proceso de aprendizaje se evidencia cada vez más autonomía e independencia; sin embargo, algunos de ellos llegan a este grado sin tener las bases matemáticas suficientes para la complejidad de los temas que tendrán que comprender en el transcurso del año escolar, que se sustentan en las diferentes políticas educativas.

En el caso específico de los estudiantes de la muestra en los que se reflejaron dificultades para proporcionar razones lógicas de los procesos que llevaban al darle solución a los problemas. No se muestra un manejo de conocimientos de base, que les permita inferir o anticipar cuál es el camino que puede tomar para el tipo de problema que esté desarrollando en ese momento. Esta situación se da porque el niño desconoce las diferentes opciones que puede tener y da por hecho que la solución se la brinda la simple aplicación del algoritmo escogido. En síntesis concluimos, que uno de los problemas de razonamiento que presentan los niños que cursan segundo grado de primaria, se da debido al desconocimiento de las diferentes relaciones que provienen de la estructura de los problemas de tipo aditivo, porque según Vergnaud (1991) “los cálculos relacionales sólo son posibles y solo tienen validez cuando se apoyan en las propiedades de las relaciones en juego” y este solo es adquirido cuando se ha hecho parte al niño, de una situación dentro de un contexto en el cual él es

sujeto activo y logra construir dichas relaciones en la interacción con su realidad. No obstante, es necesario hacer una revisión minuciosa de otros aspectos que también fueron relevantes en este proceso de identificación de dificultades por lo tanto en los siguientes párrafos se dan a conocer otras ideas que se generaron luego de este proceso investigativo.

En la aplicación de la prueba inicial se identificaron las dificultades de falta de comprensión del enunciado, rango numérico y razonamiento y argumentación, que no permiten resultados favorables en los estudiantes y que dieron lugar a la selección de la muestra para explorar e identificar otras dificultades. Dentro de este aspecto se analizó claramente la necesidad de llevar a cabo un proceso de seguimiento a la elaboración de cada problema, con el fin de proporcionarles a los estudiantes herramienta que estuviera al alcance de sus interpretaciones y comprensiones.

En la secuencia didáctica se exploraron las dificultades identificadas en la prueba inicial: falta de comprensión del enunciado, rango numérico y razonamiento y argumentación; y se identificaron heurísticos en función de la demandas del problema, lectura de números y procedimientos algorítmicos; que pudieron evidenciarse en el análisis de las notas de campo. También con las actividades propuestas en esta secuencia didáctica se observó que los estudiantes se muestran más interesados cuando se les propone actividades lúdicas, por lo que se concluye que es importante la aplicación de diferentes actividades en las que el estudiante pueda interactuar libremente y salgan de la rutina de permanecer sentados en una clase, además que el docente pueda observar su proceso mientras el estudiante juega.

Con la aplicación de las entrevistas clínico críticas se identificaron tres dificultades más en la RPAS, por lo que en total los estudiantes de grado segundo del colegio Fernando Mazuera Villegas sede B presentan nueve dificultades al enfrentarse a problemas matemáticos aditivos simples: respuesta coherente con el enunciado, traducción literal del

enunciado, estructura del problema, falta de comprensión del enunciado, rango numérico, razonamiento y argumentación, heurísticos en función de la demandas del problema, lectura de números y procedimientos algorítmicos. A continuación se describen los resultados para cada una de ellas, escribiéndose en el orden de mayor a menor frecuencia en que se presentan.

Las dificultades de heurísticos en función de la demandas del problema y estructura de problema se evidenció en el 100% de la muestra, pues los estudiantes no aplican los heurísticos de acuerdo a lo que demanda el problema, también se representan mentalmente los problemas en la mayoría de los casos como composición o descomposición en problemas donde no es coherente este proceso y aplican procedimientos por lo general posicionales en los cuales también presentan dificultad. Lo que permite concluir que los estudiantes no emplean ni exploran otros procesos de resolución de problemas diferentes a la aplicación del algoritmo, lo que también deja en evidencia que es posible que los docentes de este grado han dado prioridad a este procedimiento algorítmico y no ha dejado al niño crear sus propios métodos de resolución o no han llevado a la exploración de los mismos. La dificultad por la estructura del problema se presenta cuando la incógnita se encuentra en diferentes partes del problema, es decir en alguno de los eventos o en la totalidad; esta dificultad se evidenció en la mayoría de los casos en problemas de complemento a derecha y excedencia.

Las dificultades de traducción literal del enunciado y razonamiento y argumentación, se presenta en el 83 % de la muestra. La traducción literal del enunciado se refiere a que el estudiante traduce literalmente el enunciado, siguiendo el orden en que están expresadas las frases contenidas en el mismo y fijándose sólo en palabra claves y en los valores para aplicar un procedimiento sin analizar completamente la información. Y la dificultad de razonamiento y argumentación se presenta debido a la falta de análisis, justificación y argumentación del

estudiante sobre los procedimientos que realiza al solucionar los problemas matemáticos que se les propone, además de que no reflexionan sobre dichos procedimientos.

Las dificultades de lectura de números, procedimientos algorítmicos y rango numérico se presentan en el 67% de la muestra. La lectura de números se presenta cuando los estudiantes no realizan la lectura correcta de los números, lo que puede ocasionar en algunos casos la no comprensión del enunciado del problema. La dificultad de procedimientos algorítmicos surge cuando el estudiante elige un algoritmo como procedimiento para resolver el problema pero lo aplica de forma incorrecta, debido tal vez por el no reconocimiento del sistema de numeración decimal. La dificultad por el rango numérico se refiere a que el estudiante no domina el rango numérico hasta 999 y a que entre mayores sean las cantidades mayor la dificultad para realizar procedimientos de resolución de problemas y para aplicar algoritmos.

La dificultad de falta de comprensión del enunciado se evidencia en el 33% de la muestra y hace referencia a que el estudiante decodifica sin interpretar el significado global del enunciado por lo tanto no logra interpretar la información suministrada. Se presenta en su mayoría en problemas de complemento a derecha y excedencia por la forma en que se presenta la información.

La dificultad de respuesta coherente con el enunciado se evidencia en el 17% de la muestra y se da cuando los estudiantes, aparte de obtener el resultado de un procedimiento, no dan respuesta a la pregunta planteada en el problema propuesto, es decir lo que representa el resultado final del problema.

Finalmente encontramos en cuanto a los procesos ligados al problema que se presenta mayor dificultad cuando son de complemento a derecha y excedencia pues se evidencia que son más complicados para los estudiantes por no estar ligados a la acción. Una hipótesis de esta dificultad es que en el aula solo se han trabajado problemas de composición y

descomposición donde se puede identificar fácilmente el procedimiento a seguir; por lo que la estrategia que usan algunos de los estudiantes para resolver este tipo de problemas y que se pudo observar en este estudio, es transformar la información para solucionarlo y para aplicar el algoritmo más sencillo para ellos, en la mayoría de las veces el algoritmo de la suma. En el contenido/contexto del problema se hace referencia a que los niños no comprenden problemas que no estén relacionados con su cotidianidad, pero en los estudiantes analizados se evidencia que a pesar que los problemas fueron planteados desde las actividades de la secuencia didáctica, no logran resolverlos pues se presentan otras dificultades que hacen difícil el proceso. Y el rango numérico como ya se había mencionado, se refiere a que entre mayor sean las cantidades mayor la dificultad en la resolución de problemas.

Realizando un análisis del porqué los estudiantes presentan dificultades en la RPAS se puede afirmar que algunos estudiantes no tienen en cuenta otro proceso de resolución, en la investigación realizada la mayoría de los estudiantes realizan el mismo procedimiento aprendido (algoritmos) en su mayoría errados porque tal vez aún no comprenden el sentido del algoritmo o la estructura del sistema de numeración decimal, lo hacen como un proceso mecánico; no los realizan o los representan diferente, por ejemplo una representación enactiva o una icónica según los tres sistemas de procesamiento de la información de Bruner.

Además, los niños en ocasiones resuelven los problemas haciendo uso de la operación matemática que estén trabajando en el momento en el aula, sin detenerse a pensar si es la más adecuada, pues ellos no comprenden el problema antes de solucionarlo, solo aplican un algoritmo. Una hipótesis de esta situación podría ser que el docente no trabaja experiencias variadas para volver a temas anteriores e integrarlos.

Adicional a lo anterior, se puede decir que la mayoría de los estudiantes no da respuesta escrita a la pregunta que se hace en el planteamiento del problema, pues sólo realizan el algoritmo y en la mayoría de los casos errado. Así mismo, los estudiantes no

evalúan la coherencia de los resultados con la pregunta planteada en el problema, pues no son conscientes del proceso que realizan; tal vez la escuela no los ha formado para pensar en eso, solo para realizar un procedimiento que sea correcto sin importar si comprenden o no el problema.

Prospectivas

Con los resultados de este estudio se pueden establecer algunas ideas para continuar con el desarrollo de este tema en una nueva investigación, que permitan el mejoramiento de la labor educativa y del rol del docente. A continuación se enuncian algunas de estas ideas:

- Diseñar o recopilar posibles actividades o tareas que faciliten la reducción, prevención o solución de estas dificultades.
- Identificar los obstáculos epistemológicos, que no les permiten a los estudiantes avanzar de manera significativa dentro de los procesos de la resolución de problemas matemáticos, los cuales los limitan, interfiriendo en el planteamiento de nuevas formas de dar solución a estos centrándose en dar respuestas sin un mínimo de razonamiento.
- Hacer énfasis o profundizar en las emociones de los estudiantes (componentes afectivos) teniendo en cuenta que ellos creen que son buenos en matemáticas aunque su proceso no sea el mejor. Por tal razón, surge el interrogante de ¿por qué los estudiantes que presentan dificultades en la RPAS, consideran que su proceso en matemáticas es el adecuado?

Recomendaciones

A partir de los hallazgos de esta investigación se realizan algunas recomendaciones principalmente a los docentes que orientan clase de matemáticas en este nivel, para que puedan identificar y ayudar a prevenir algunas de las dificultades descritas

- Se deben proponer situaciones significativas que le permitan a los estudiantes interactuar y aprender de forma diferente a la establecida tradicionalmente; haciendo uso de juegos tradicionales, de mesa y tecnológicos, para luego establecer situaciones estructuradas que les permitan llegar a un proceso de abstracción y en consecuencia de generalización.
- Se debe trabajar en el aula experiencias variadas de resolución de problemas para volver a temas anteriores e integrarlos, pues se evidencia que los estudiantes realizan procedimientos de acuerdo al tema que estén trabajando en el momento.
- Se debe tener en cuenta los conocimientos de base del estudiante para plantear los problemas matemáticos, esto con el fin de que el resultado sea exitoso y el estudiante adquiera seguridad frente a este proceso.

9. Referencias

- Alfonso, S., Cifuentes, H., Sánchez, R. (2002) *La matemática como requisito para el aprendizaje de las ciencias y su papel motivacional*. Trabajo de tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional.
- Blanco Nieto, L. J., Cárdenas Lizarazo, J. A., y Caballero Carrasco, A. (2015). *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria*. Universidad de Extremadura. Cáceres España. Recuperado de https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf
- Castaño, J., Negret, J.C. y Robledo, A. (1995). *Construcción de la estructura aditiva numérica* (Investigación). Universidad Javeriana, Colombia.
- Castaño, J. (1997). *Hojas pedagógicas (8)*. Colección Matemática. Serie Lo Numérico. Alegría de Enseñar.
- Castaño, J. y Forero, A. (2008). *Proyecto Descubro la Matemática*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Castillo, M., & Ramírez, A. (2013). Dificultades asociadas al enunciado de problemas aditivos verbales que presentan los estudiantes de los tres primeros grados de educación primaria. *Revista de Investigación*, 37
- Cerda, H. (1991). *Los elementos de la Investigación*. Bogotá: El Buho.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockcroft* (Vol. 20).
- Codina, A. & Rivera, A. (2001). Hacia una instrucción basada en la resolución de problemas: los términos problema, solución y resolución. In P. Gómez & L. Rico (Eds.), *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática* (pp.125-135). Granada: Universidad de Granada.

- Ducret, J. J. (2004). Método Clínico- Crítico Piagetiano. Recuperado de http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/ve/jjd2004_metodo_clinico_critico_ducret.pdf
- García Martínez, S. R., (2010). *Resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria: Proceso representacional, didáctico y evaluativo*. México D.F.: Trillas.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada.
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. *On line* (27/03/2.000). Revisado el, 14. Recuperado de <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hidalgo, S. M., Maroto, A. A. y Palacios, A. (2004). *¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas*. *Revista de Educación*, 334, 75-95.
- Inostroza, F. (2012). *Dificultades en la resolución de problemas matemáticos y su abordaje pedagógico. Un desafío pendiente para profesores y estudiantes*. Slide Share. <https://es.slideshare.net/profedoc/articulo-publicable-dificultadesresolucinproblemasmatematicos1>
- Juidías Barroso, J. y Rodríguez Ortiz, I. D. L. R. (2007). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos*. *Revista de Educación*, 2007, nº 342, p. 357-286.
- Linares, A. (2013). *¿Por qué somos tan malos en matemáticas?* *El Tiempo*, 28.

- Martí, E. (2002). Comprensión Matemática: Forma y significado. En F. López (Ed.), *La Resolución de problemas en matemáticas* (pp.13-26). Caracas: Laboratorio Educativo.
Recuperado de <https://books.google.com.co/>
- Martínez Díaz, C. E. (2016). Estrategias para estimular la creación de problemas de adición y sustracción de números naturales con profesores de educación primaria.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2002). Decreto 230 de 2002 por el cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: MEN
- Moreira, M. A. (2002). La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área. *Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 1-28. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/vergnaudespanhol.pdf>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Traductor Julián Zagazagoltia. México: Trillas
- Pozo, J. I., Pérez, M. D., Domínguez, J., Gómez, M. A., & Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana
- Ravela, P (2006) *Para comprender las evaluaciones educativas. Fichas didácticas*.
Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-125590_archivo_pdf.pdf
- Rivière, A. (1990). *Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva*. En Marches, A., y Palacios, J. Desarrollo psicológico y educación, III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar, Capítulo 9.

Madrid: Alianza. Recuperado de

http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/Palacios-cap9.PDF

Rojas, S. (2015). *La importancia del pensamiento lógico*. Recuperado del educador:

<http://www.eeducador.com>

Socas, M., Hernández, J., & Palarea, M. M. (2014). Dificultades en la resolución de problemas de matemáticas de estudiantes para profesor de educación primaria y secundaria.

Vasco, C. (1989). Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales. CINEP.

Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria (LO Segura, Trad.). México, DF: Trillas

10. Anexos

Anexo 1. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA: RESOLVIENDO PROBLEMAS

Introducción.

Teniendo en cuenta los tipos de problemas matemáticos que plantea Gerard Vergnaud en su texto “El niño, las matemáticas y la realidad”, y específicamente los de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia, la siguiente es una propuesta donde los estudiantes se enfrentan a una serie de experiencias que les permitirán construir estrategias para la resolución de problemas, de manera contextualizada, con lo cual su aprendizaje será significativo logrando una acomodación dentro de sus estructuras mentales, de tal forma que se evidencie en como aplique dicho conocimiento construido de manera pertinente en los contextos que lo requieran.

Esta secuencia permitirá identificar las dificultades que presentan aquellos estudiantes de grado segundo, que fracasan en la resolución de problemas aditivos simples (PAS) y particularmente en los cuatro tipos de problemas citados anteriormente, aplicando una serie de actividades que nos facilite su reconocimiento y descripción detallada, de tal manera que se conviertan en insumo pedagógico para la creación de programas o proyectos que logren fomentar el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. Teniendo en cuenta este aspecto, se espera que con la intervención docente, los estudiantes logren construir modelos que les permita solucionar problemas matemáticos de manera ágil y adecuada.

Para fortalecer el proceso de resolución de problema, es necesario identificar las dificultades que enfrentan los niños, buscar posibles explicaciones y a partir de esto diseñar o adaptar estrategias que permitan al estudiante adquirir las habilidades y/o destrezas para interpretar, comprender y dar solución a dichas situaciones, de tal manera que logre obtener

las competencias para alcanzar niveles de pensamiento que le permitan dar solución a problemas, que se trabajaran en aulas innovadoras y mejorar su desempeños en pruebas de aula, nacionales e internacionales.

Propósitos de Investigación: Explorar las dificultades que presentan los estudiantes de grado segundo del Colegio Fernando Mazuera Villegas IED en la resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo simple.

Propósitos de Aprendizaje: Contribuir en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo simple, enfrentando a los estudiantes a diferentes experiencias que les permita desarrollar su pensamiento lógico matemático, reconociendo los tres elementos: el inicio, el final y la transformación.

Descripción de cada sesión

Sesión 1	
Nombre de la sesión	La tienda
Fecha de implementación	Noviembre 2 de 2017
Descripción de la sesión	Se organizan en el aula 5 tiendas utilizando productos comunes de la misma (paquetes, dulces, chocolates, gaseosas, entre otros), para realizar la venta de productos usando billetes didácticos. Se asignan roles y turnos para rotarse dichos roles. Se da inicio a la actividad en la cual cada estudiante debe registrar sus compras, con el ánimo de que se haga consciente el trabajo mental de cada compra realizada. Para esta situación se trabaja el rango numérico de 0 a 999
Objetivos de aprendizaje	Colocar a los estudiantes en una situación de su contexto y permitirles que puedan realizar operaciones de tipo aditivo.
Objetivo de Investigación	Enfocarse en los estudiantes seleccionados que presentan dificultades en la resolución de PAS y recoger información sobre su proceso, desde que inicia hasta que termina la actividad.
Descripción de las actividades y secuenciación o momentos	Momento 1 Se ubican 5 tiendas en el salón de clase y luego se organizan a los estudiantes en 5 grupos, para que puedan realizar sus compras. Los grupos se organizan de forma homogénea estableciendo como criterio niños de desempeño bajo, básico y alto en la asignatura y ubicando la muestra en un mismo grupo.

	<p>Momento 2 A cada estudiante se le entregarán algunos billetes correspondientes al valor de \$1, \$10, \$100 y \$1000 para que puedan comprar los productos que la tienda les ofrece.</p> <p>Momento 3 En cada tienda atenderá uno de los 5 estudiantes del grupo y luego tendrá que rotar con los otros 4, para que cada uno de los integrantes de la tienda pueda asumir el rol de vendedor y cliente.</p>
Materiales y recursos didácticos	<p>Productos de la tienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Paquetes (papas, galletas, ponqués) ● Dulces ● Chocolatinas ● Gaseosa <p>Billetes didácticos (elaborados creativamente con valores de 10, 100 y 1000)</p>
Seguimiento	Grabación de la actividad notas de campo
Información que se sistematiza	Análisis de la grabación de la actividad de la tienda Transcripción de notas de campo

TABLA PRECIOS
SESIÓN 1: LA TIENDA

Producto	Precio
Dulces	\$53
Max combi	\$72
Culebritas	\$89
Masmelos	\$124
Pirulitos	\$167
Tru-lu-lu	\$218
Galletas muu	\$238
Barrilete	\$375

Galletas Wafer	\$487
Paquete de papas pequeño	\$540
Chocolatinas	\$596
Ponqué	\$621
Gaseosa	\$791
Paquete de papas grande	\$983

Sesión 2

Nombre de la sesión Explorando en la solución de PAS

Fecha de implementación

Descripción de la sesión Se reúnen los estudiantes con la docente y se inicia un conversatorio sobre las diferentes situaciones en las que se interviene a partir de la solución de problemas matemáticos que surgieron en la tienda, de tal manera que se intercambien las diferentes maneras de resolverlos de algunos de los integrantes.

Objetivos de aprendizaje Lograr que los estudiantes expresen sus procedimientos espontáneos e identifiquen nuevas maneras de resolver problemas matemáticos, de acuerdo a procedimientos de sus compañeros.

Objetivo de Investigación Identificar si hay estudiantes que no logran resolver problemas matemáticos o lo hacen de manera incorrecta.

Descripción de las actividades y secuenciación o momentos

Momento 1
Se reúnen los estudiantes para socializar la experiencia de la tienda. La docente inicia retomando alguna situación relacionada con dicha experiencia y le pide a los estudiantes que la resuelvan, luego algunos niños presentan y explican las estrategias de resolución que usaron.

Momento 2
Se propone un nuevo problema del mismo tipo que el anterior y se pide a los estudiantes que lo resuelvan usando uno de los procedimientos propuestos por sus compañeros.

Momento 3
Los estudiantes deben verbalizar las acciones realizadas durante la solución del problema, para interiorizarla.

Materiales y recursos didácticos	Aula de clase Video sobre la tienda. Videograbadora. Esferos - lápices - cuaderno.
Seguimiento	Grabación de la actividad notas de campo
Información que se sistematiza	Transcripción de notas de campo

Sesión 3

Nombre de la sesión	Escaleras y serpientes
Fecha de implementación	Noviembre 14 de 2017
Descripción de la sesión	Se lleva a cabo el desarrollo del juego “escaleras y serpientes”, en donde los estudiantes resolverán PAS de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia; formulados a partir de la experiencia de la tienda. Para esta situación se trabaja el rango numérico de 0 a 999.
Objetivos de aprendizaje	Plantear situaciones problemas de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia a partir de la experiencia de la tienda, para ayudar a la comprensión y solución de problemas aditivos simples.
Objetivo de Investigación	Enfrentar a la muestra de estudiantes objeto de esta investigación, a situaciones de tipo aditivo simple y determinar las dificultades que se les presentan.
Descripción de las actividades y secuenciación o momentos	<p>Momento 1 Organización de los estudiantes en grupos de a 3 personas y entrega de formato para registrar los resultados a los problemas que deben solucionar.</p> <p>Momento 2 Indicaciones del juego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los jugadores comienzan con una ficha y se turnan para lanzar un dado que les indicará la cantidad de casillas que deben avanzar. 2. Las fichas se mueven según la numeración del tablero, en sentido ascendente. 3. Si al finalizar un movimiento un jugador cae en una casilla donde comienza una escalera, sube por ella hasta la casilla donde ésta termina, siempre y cuando resuelva correctamente la situación problema que se le asigna; esta situación surge de las situaciones enfrentadas en la actividad de la tienda. Si, por el contrario, cae en una en donde comienza la cabeza de una serpiente, desciende por ésta hasta la casilla donde finaliza su cola.

4. El jugador que logra llegar a la casilla final es el ganador.

Materiales y recursos didácticos

- Tableros de juego
 - dados
 - situaciones problema
 - formato de registro de solución a las situaciones problema
 - lápices
-

Seguimiento

Grabación de la actividad
Formato utilizado por los estudiantes para el registro de las situaciones problema y su solución.

Información que se sistematiza

Análisis de las grabaciones y de los formatos utilizados por los estudiantes
Transcripción de notas de campo



SITUACIONES

SESIÓN 3: ESCALERAS Y SERPIENTES

Objetivo de aprendizaje: Plantear situaciones problemas a partir de la experiencia de la tienda para ayudar a la comprensión y solución de problemas aditivos simples de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia.

Objetivo de Investigación: Enfrentar a los estudiantes a situaciones de tipo aditivo simple de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia para determinar las dificultades que se les presentan.

Situaciones:

✓ **Composición**

1. Sarita compró 15 dulces y Paula compró 22, ¿cuántos dulces compraron entre las dos? **Rta. 37**
2. Jesús le compra a Julián una gaseosa que vale \$791 y un paquete de papas grande que cuesta \$983. ¿Cuánto dinero debe cancelar Jesús por la gaseosa y el paquete de papas? **Rta. \$1.774**

✓ **Descomposición**

3. Evelin vende un masmelo a Nelson que vale \$124. Si Nelson le da \$200, ¿cuánto dinero tiene que regresar Evelin? **Rta. \$76**
4. Sebastián Gutiérrez tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián? **Rta. 34**

✓ **Complemento a derecha**

5. Sofía tiene \$410 pesos y quiere comprar unas galletas que valen \$487 ¿Cuánto dinero le falta a Sofía para comprar las galletas? **Rta. \$77**
6. Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel? **Rta. 14**

7. Samuel Gutiérrez tiene \$395 y Kemberly tiene \$247. ¿Cuánto dinero le falta a Kemberly para tener la misma cantidad de Samuel? **Rta. \$148**

✓ **Excedencia**

8. Sharit tenía un billete de \$100 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$47 pesos ¿Cuánto valió el dulce? **Rta. \$53**
9. Tomás compra un paquete de papas en la tienda de Johan, si las papas valen \$983 pesos y paga con un billete de \$1.000 ¿Cuánto le debe devolver Johan? **Rta. \$17**
10. Juan Manuel tenía \$957, compró un ponqué y le sobró \$336. ¿Cuánto dinero pagó Juan Manuel por el ponqué? **Rta. \$621**



GUIA DE TRABAJO
SESIÓN 3: ESCALERAS Y SERPIENTES
Colegio Fernando Mazuera Villegas IED
Grado segundo

Nombre: _____ Fecha: _____

Problema _____
Problema _____
Problema _____

Sesión 4

Nombre de la sesión Cucunubá y rana

Fecha de implementación Noviembre 15 de 2017

Descripción de la sesión Se propone a los estudiantes participar en los juegos “Cucunubá” y “Rana” donde el objetivo es lanzar fichas, registrar los puntajes que obtienen y realizar la operación aditiva cada dos lanzamientos.

	Para esta situación se trabaja el rango numérico de 0 a 999
Objetivos de aprendizaje	Crear un ambiente dinámico y didáctico donde los estudiantes puedan jugar, realizar registros y operaciones aditivas de forma espontánea.
Objetivo de Investigación	Observar las dificultades que se les presenta a los estudiantes al momento de realizar operaciones aditivas simples.
Descripción de las actividades y secuenciación o momentos	<p>Momento 1 Organizar a los estudiantes en grupos de 2 o 3 personas y asignar un juego (rana o cucunubá). La muestra estará ubicada en dos grupos.</p> <p>Momento 2 Cada jugador realiza 2 lanzamientos y va registrando los puntos obtenidos en una hoja en blanco. El estudiante decide cómo llevar sus registros.</p> <p>Momento 3 El estudiante que obtenga 300 puntos es el ganador del juego</p>
Materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> ● Rana ● Cucunubá ● Fichas ● Canicas ● Hojas de registro de los puntos
Seguimiento	Hoja de los datos (puntos) registrados
Información que se sistematiza	Análisis de los registros de los estudiantes y de la forma en que llevan las cuentas.
Sesión 5	
Nombre de la sesión	Pescando números
Fecha de implementación	Noviembre 16 de 2017
Descripción de la sesión	<p>Se propone a los estudiantes realizar el juego “Pescando números” donde el objetivo es resolver un problema matemático de tipo aditivo simple (I, II, III y IV) y pescar el resultado obtenido.</p> <p>Para esta situación se trabaja el rango numérico de 0 a 99.</p>
Objetivos de aprendizaje	Solucionar situaciones problemas planteadas a partir de la experiencia en los juegos rana y cucunubá, para desarrollar el pensamiento aditivo que les permita la comprensión y solución de problemas aditivos simples.

Objetivo de Investigación	Enfrentar los estudiantes a situaciones de tipo aditivo simple de composición, descomposición, excedencia y complemento a derecha y confirmar las dificultades observadas en la sesión 4.
Descripción de las actividades y secuenciación o momentos	<p>Momento 1</p> <p>Explicación de la dinámica del juego, organización de los estudiantes y entrega de formato donde registran sus procesos.</p> <p>Momento 2</p> <p>Seleccionar estudiantes de la muestra para que escojan una situación problema, la resuelvan registrando su proceso en el formato indicado y puedan pasar a escoger la respuesta</p> <p>Momento 3</p> <p>Escoger la respuesta correcta, siguiendo los pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el centro del aula de clase ubicar los peces elaborados en foamy que tendrán números de 1 y 99. 2. Ubicar a los niños alrededor de los peces con las cañas de pescar 3. Cada estudiante debe escoger el pez que tenga la respuesta a la situación problema que solucionó. 4. Los estudiantes solo tendrán dos intentos para poder pescar la respuesta correcta.
Materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> ● palos de balsa ● foamy ● imán ● tarjetas con números
Seguimiento	<p>Grabaciones</p> <p>Formato utilizado por los estudiantes para el registro de las situaciones problema y su solución.</p>
Información que se sistematiza	<p>Análisis de las grabaciones y de los formatos utilizados por los estudiantes</p> <p>Transcripción de notas de campo</p>



SITUACIONES PROBLEMA

SESIÓN 5: PESCANDO NÚMEROS

Objetivo de aprendizaje: Plantear situaciones problemas a partir de la experiencia de rana y cucunubá con el fin de brindar a los estudiantes un referente que le permita identificar las diferentes formas de abordar los problemas matemáticos de tipo aditivo simples y de la clase composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia.

Objetivo de Investigación: Enfrentar a los estudiantes a situaciones de tipo aditivo simple de composición, descomposición, complemento a derecha y excedencia para determinar las dificultades que se les presentan.

- **COMPOSICIÓN**

1. Jugando cucunubá, Sara lanza la primera canica y le cae en el número 32 y en su segundo lanzamiento le cae en el 65. ¿Cuántos puntos obtuvo?
2. Tomás lanza las canicas y en la primera obtiene 99 puntos y en la segunda obtiene 17 puntos. ¿Cuál fue su puntaje final?
3. David en su primer lanzamiento obtiene 26 y en el último obtuvo 48. Entonces en total su puntaje fue...
4. Julián lanzó sus canicas y obtuvo en el primer lanzamiento 65 puntos y en el segundo obtuvo 32. ¿Cuánto fue su puntaje?
5. Sara logró introducir una de sus canicas en el número mayor del cucunubá que es el 90 y la otra en el número menor que es 5. ¿Cuántos puntos obtuvo?

- **DESCOMPOSICIÓN**

1. Nelson en dos rondas hizo 45 puntos, pero sus compañeros no le valieron un lanzamiento porque la canica se salió del orificio de valor 27, entonces ¿con cuántos puntos quedó Nelson?
2. Evelin tenía 97 puntos ganados y le quiso regalar a su mejor amiga 8 puntos ¿Cuántos puntos le quedaron a Evelin?
3. En el juego de cucunubá, los niños quisieron colocar algunas condiciones y una de ellas era que por cada canica que no entrara en uno de los agujeros le quitaban 12 puntos. Johan tenía ganados 83 puntos y en uno de sus lanzamientos la canica no entró en ningún agujero. ¿Cuántos puntos le quedaron?
4. Sofia tenía 99 puntos y por petición de la profesora le regaló 24 puntos a uno de sus compañeros ya que no había logrado ganar puntos durante el tiempo de juego. ¿Cuántos puntos le quedaron?
5. Cuando los niños completan 99 puntos en el juego de cucunubá ellos deben regalarle 17 a algún compañero que tengan poco puntaje. Nicolás completo los 99 puntos y le dio los 17 puntos a Jesús ¿Cuántos puntos le quedaron a Nicolás?

- **COMPLEMENTO A DERECHA**

1. Si Kemberly jugando cucunubá sacó 89 puntos y Luisa sacó 41. ¿Cuántos puntos le faltan a Luisa para igualar a Kemberly?
2. Juan Manuel sacó 53 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 97. ¿Cuántos puntos le faltan a Juan Manuel para tener los mismos puntos que Dilan?
3. Dilan se ha puesto como meta sacar 100 puntos y apenas tiene 74 puntos. ¿Cuántos puntos le hacen falta para completar la meta?
4. ¿Cuántos puntos necesita Samuel si tiene 26 y quiere alcanzar a Samy quien tiene 65 puntos?
5. Santiago tiene 65 puntos y quiere completar 104 puntos. ¿Cuántos puntos le faltan?

● **EXCEDENCIA**

1. Si la meta al jugar cucunuba era sacarse 25 puntos y Anne se sacó 38 ¿Cuántos puntos de más obtuvo?
2. Jonathan en sus lanzamientos en el juego del cucunubá ganó 32 puntos y Sharit 28. ¿Cuántos puntos más ganó Jonathan que Sharit?
3. Sofia al jugar cucunubá logra alcanzar 2 puntos y Samy 32. ¿Qué cantidad de puntos obtuvo más Samy que Sofia?
4. Johan en su primera ronda obtuvo 76 puntos y Santiago obtuvo 89. ¿Por cuántos puntos le ganó Santiago a Johan?
5. Juan estuvo muy de buenas porque obtuvo el puntaje más alto de todos sus compañeros el cual era de 97 puntos y Nicolás logró únicamente 15. ¿Por cuánto le ganó Juan a Nicolás?
6. En la primera ronda del juego de cucunubá, Samuel y Erick obtuvieron entre los dos 91 puntos. Si Erick tenía 65 puntos ¿Cuántos tenía Samuel?



Colegio Fernando Mazuera Villegas IED

SECUENCIA DIDÁCTICA

GUIA DE TRABAJO

SESIÓN 4: PESCANDO NÚMEROS

Grado segundo

Nombre: _____ Fecha: _____

Problema _____	
Intento #1	Intento #2
Problema _____	
Intento #1	Intento #2

Sesión 6

Nombre de la sesión Progreso en la solución de PAS

Fecha de implementación

Descripción de la sesión Se organiza el grupo de estudiantes dentro de un aula de clase, de manera que logren mantener la atención durante la explicación de la aplicación de estrategias para resolver problemas matemáticos de tipo aditivo simple. Se socializarán las maneras de resolver problemas de este tipo por parte de los estudiantes y luego se les proponen otros problemas que deberán solucionar utilizando las estrategias propuestas como complemento del trabajo que se ha venido desarrollando.

Objetivos de aprendizaje Avanzar a procedimientos más complejos en la resolución de PAS, haciendo uso de nuevos modelos de resolución de problemas y logrando desarrollar habilidades de pensamiento lógico.

Objetivo de Investigación Identificar las maneras como los niños con dificultades resuelven los problemas y analizar el grado de interpretación y apropiación de las estrategias dadas para la resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo simple.

Descripción de las actividades y secuenciación o momentos

Momento 1
Se organizan los estudiantes dentro del aula de clase. Se retoman algunos de los problemas trabajados en las anteriores sesiones, se les leen y se propone otra manera de resolverlos.

Momento 2
Luego se toma otro problema el cual deben resolver utilizando la estrategia expuesta anteriormente. (La docente hará el acompañamiento para lograr consolidar su aprendizaje)

Materiales y recursos didácticos Aula de clase
Tablero
Marcadores
Problemas trabajados en cada sesión de manera impresa.

Seguimiento Grabación de la actividad.
notas de campo

Información que se sistematiza Transcripción de notas de campo

Sesión 7

Nombre de la sesión Guía final

Fecha de implementación

Descripción de la sesión	Por medio de una guía de trabajo se proponen PAS de composición, descomposición. Complemento a derecha y excedencia, que serán diseñados teniendo en cuenta el desarrollo de las tres primeras sesiones y será trabajada de manera individual. Para esta situación se trabaja el rango numérico de 0 a 99.
Objetivos de aprendizaje	Evidenciar en los estudiantes la incorporación de estrategias en la resolución de problemas matemáticos de tipo aditivo simples mostrando agilidad en dicho proceso.
Objetivo de Investigación	Identificar si luego de la aplicación de una secuencia didáctica diseñada para identificar las dificultades en la resolución de problema aditivos simples, los estudiantes muestran avances significativos en la aprehensión de estrategias.
Descripción de las actividades y secuenciación o momentos	<p>Momento 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes deben organizarse dentro de aula para la aplicación de la prueba. <p>Momento 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se entregará a cada estudiante una guía de trabajo escrita, donde encontrarán 8 situaciones problemas relacionadas con las actividades realizadas en las sesiones anteriores. 2. En esta actividad primero los estudiantes leerán los enunciados y dependiendo de la necesidad, se le leerá a algunos estudiantes cada problema y ellos los resuelven. (Se les solicita registrar todas las operaciones y representaciones necesarias en una hoja en blanco o en la misma hoja de la guía) <p>Momento 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terminada la guía se realizan preguntas sobre el proceso llevado únicamente al grupo de muestra.
Materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> ● Guías ● lápices
Seguimiento	notas de campo
Información que se sistematiza	Transcripción de notas de campo

Nombre: _____ Fecha: _____

1. Jugando rana, Julián lanzó sus fichas y obtuvo en el primer lanzamiento 50 puntos y en el segundo obtuvo 31. ¿Cuánto fue su puntaje?



2. Sarita compró 15 dulces y Paula compró 22, ¿cuántos dulces compraron entre las dos?



3. En el juego cucunubá, Nelson hizo dos lanzamientos logrando 45 puntos, pero como piso la línea de lanzamiento sus compañeros lo sancionaron quitándole 27 puntos, entonces ¿con cuántos puntos quedó Nelson?



4. Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián?



5. Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?



6. Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel?



7. Jonathan en sus lanzamientos en el juego del cucunubá obtuvo 12 puntos y Sharit 8. ¿Cuántos puntos más obtuvo Jonathan que Sharit?



8. Sharit tenía un billete de \$100 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$47 pesos ¿Cuánto valió el dulce?



Anexo 2. Formato de entrevista en profundidad

Formato Entrevista Clínico - Crítica

Objetivo de la entrevista: Profundizar sobre las dificultades identificadas dentro del proceso de la secuencia didáctica planteada para el desarrollo de la investigación.

Categorías y subcategorías de análisis:

Unidades de análisis	Categorías
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema.
	Heurísticos (representación del problema y procedimientos)
	Proceso metacognitivo (razonamiento y argumentaciones que da el estudiante)
	Solución al problema (resultado final del problema)
	Conocimientos de base (relación de orden, manejo de sucesión numérica, sistema de numeración decimal, lectura de números)
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema
	Rango numérico
	Contenidos/contexto

Fuente: elaboración propia

Unidad de análisis I: Procesos ligados al estudiante

Comprensión del enunciado del problema

- ¿Puedes leer el problema por favor? Si el estudiante no lo puede leer, se realiza la lectura.
- ¿Entendiste el problema?
- ¿Qué entiendes del problema?
- ¿Cómo solucionarías el problema? (Se invita al niño a leer nuevamente problema)
- En caso de que el estudiante no comprenda el problema
¿Si te leo nuevamente el problema podrías explicarlo mediante un dibujo?

Heurísticos (representación del problema y procedimientos)

- Se le pide al niño que solucione el problema

- Identificar cuál es el procedimiento que utiliza el estudiante para solucionar el problema, si utiliza un procedimiento incorrecto preguntar: ¿Consideras que este es el procedimiento que debes hacer? ¿cuáles son tus razones para escoger este procedimiento y no otro?
- ¿Cómo sabes que este es el resultado correcto?
- ¿Qué hiciste para llegar a este resultado?
- ¿Crees que está bien realizar una adición/sustracción/multiplicación para solucionar este problema?

Proceso metacognitivo (razonamiento y argumentaciones que da el estudiante)

- Pedir al estudiante que explique el proceso que realizó para solucionar el problema
- Identificar cómo soluciona el problema y cuál es el procedimiento que llevó a cabo. Si lo realiza aplicando el mismo procedimiento que usó en las pruebas aplicadas en la secuencia, se le dice al estudiante: ¿Podrías hacerlo de otra forma? ¿Cómo?
- Si el estudiante nos dice que no, podríamos decir: Otro niño lo resolvió realizando otro procedimiento (se explica la manera correcta) ¿Qué opinas de ese proceso?
- Pedir al estudiante que analice el resultado del problema que él resolvió y del que se le presentó que está con la respuesta correcta, para identificar si él puede establecer la coherencia de los resultados, así se dará cuenta si esta correcto o incorrecto.

Solución al problema (resultado final del problema)

- ¿Qué fue lo que pasó con este problema? ¿Por qué no escribiste la respuesta?
- ¿Se te olvidó escribir la respuesta en este problema? puedes escribirla por favor

Conocimientos de base (relación de orden, manejo de sucesión numérica, sistema de numeración decimal, lectura de números)

- Esta subcategoría se identifica dentro de las repuestas en las anteriores subcategorías.

Unidad de análisis II: Procesos ligados al problema matemático (Tipo de problema,

Rango numérico y Contenidos/contexto)

Esta categoría se identifica dentro de las repuestas que dan los estudiantes a las preguntas de la anterior categoría.

Anexo 3. Análisis prueba inicial

REGISTRO DE INFORMACIÓN PRUEBA INICIAL					ESTUDIANTE: E2		
Rango 0-999					Rango 0-99		
Tipo de problema	Pregunta N°	Resultado	Heurísticos	S. Problema	Resultado	heurísticos	S. Problema
Composición	1	657	423+234=657	No escribió	3640	927x4=3640	No escribió
Descomposición	2	477	354+123=477	No escribió	2438	892x4=2438	No escribió
Complemento a Derecha	3	1099	672+427=1099	No escribió	248	874x2=248	No escribió
Excedencia	4	632	395+237=632	No escribió	2005	239x5=2005	No escribió
Complemento a Izquierda	5	990	235+755=990	No escribió	353	251x3=353	No escribió
Recomposición	6	893	325+568=893	No escribió	626	121x6=626	No escribió

REGISTRO DE INFORMACIÓN PRUEBA INICIAL					ESTUDIANTE: E3		
Rango 0-999					Rango 0-99		
Tipo de problema	Pregunta N°	Resultado	heurísticos	S. Problema	Resultado	heurísticos	S. Problema
Composición	1	657	423+234=657	No escribió	166	No realizó	No escribió
Descomposición	2	231	354-123=231	No escribió	63	No realizó	No escribió
Complemento a Derecha	3	No contestó	No realizó operación	No escribió	129	No realizó	No escribió
Excedencia	4	No contestó	No realizó operación	No escribió	118	No realizó	No escribió

Complemento a Izquierda	5	900	No realizó operación	No escribió	38	No realizó	No escribió
Recomposición	6	No contestó	No realizó operación	No escribió	29	No realizó	No escribió

REGISTRO DE INFORMACIÓN PRUEBA INICIAL

ESTUDIANTE: E4

Rango 0-999					Rango 0-99		
Tipo de problema	Pregunta N°	Resultado	Heurísticos	S. Problema	Resultado	heurísticos	S. Problema
Composición	1	657	423+234=657	No escribió	186	no realizó	No escribió
Descomposición	2	231	354-123=231	No escribió	65	89-24=65	No escribió
Complemento a Derecha	3	272	672-427=272	No escribió	129	87+42=129	No escribió
Excedencia	4	160	395-237=160	No escribió	118	95+23=118	No escribió
Complemento a Izquierda	5	980	235+755=990	No escribió	39	13+25=39	No escribió
Recomposición	6	893	325+568=893	No escribió	28	12+16=28	No escribió

REGISTRO DE INFORMACIÓN PRUEBA INICIAL

ESTUDIANTE: E5

Rango 0-999					Rango 0-99		
Tipo de problema	Pregunta N°	Resultado	Heurísticos	S. Problema	Resultado	heurísticos	S. Problema
Composición	1	657	423+234=657	No escribió	105	27x4=105	No escribió

Descomposición	2	231	354-123=231	No escribió	334	89x4=334	No escribió
Complemento a Derecha	3	1099	672+427=1099	No escribió	174	87x2=174	No escribió
Excedencia	4	638	395+237=638	No escribió	265	95x3=265	No escribió
Complemento a Izquierda	5	990	No realizó operación	No escribió	65	13x5=65	No escribió
Recomposición	6	0	325-568=000	No escribió	72	12x6=72	No escribió

REGISTRO DE INFORMACIÓN PRUEBA INICIAL

ESTUDIANTE: E6

Rango 0-999

Rango 0-99

Tipo de problema	Pregunta N°	Resultado	heurísticos	S. Problema	Resultado	heurísticos	S. Problema
Composición	1	657	no realizó operación	No escribió	166	92+74=166	No escribió
Descomposición	2	231	no realizó operación	No escribió	65	89-24=65	No escribió
Complemento a Derecha	3	245	no realizó operación	No escribió	126	87+42=129	No escribió
Excedencia	4	no resolvió	no realizó operación	No escribió	72	95-23=72	No escribió
Complemento a Izquierda	5	990	no realizó operación	No escribió	38	13+25=38	No escribió
Recomposición	6	885	no realizó operación	No escribió	4	12-16=4	No escribió

Anexo 4. Análisis de las notas de campo

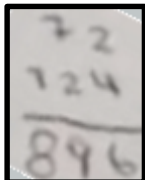
Sesión	Notas de Campo	Códigos
Sesión 1 La tienda Lugar: Aula de clase	Algunos estudiantes no realizan un procedimiento para el proceso de compra y venta, solo se limitan a la entrega del dinero sin detenerse a observar si es coherente el dinero que entregan o les devuelven, con el precio del producto.	Heurísticos
	La estudiante 2 (E2) se le dificulta la lectura de los números y da precios que no son los correctos.	C. Base
	El estudiante 5 (E5) en su rol de tendero, da otros valores a los productos, una hipótesis podría ser que lo hace para que sea más fácil y rápido el proceso de compra, un ejemplo es cuando el valor de los dulces es de \$ 53 pesos y él le dice a los compradores que vale \$1	C. Base R. Numérico
	Algunos estudiantes pueden establecer coherencia entre las cantidades, cuando le entregan un billete de \$10 al tendero para comprar un paquete de galletas que valen \$238 uno de los estudiantes afirma que esa cantidad de dinero no alcanza.	Metacognición Correcta
	Un grupo de estudiantes realiza algoritmos (sumas y restas) en una hoja para determinar la compra y devolver correctamente el dinero que sobra.	Heurísticos correcto
Sesión 2 Explorando en la solución de PAS. Lugar: Aula de clase	Se evidencia en esta sesión que algunos niños no comprenden el problema, pues preguntan a la docente si deben restar.	Comprensión.E
	Todos los estudiantes realizan el mismo procedimiento para solucionar el problema (aplicación de un algoritmo)	Heurísticos
	La docente olvida pedir a los estudiantes que den la respuesta al problema de forma escrita o verbal, pues ellos dentro de sus procesos de resolución omiten este paso.	S. Problema

<p>Sesión 3 Escaleras y serpientes Lugar: Aula de clase</p>	<p>Los estudiantes juegan activamente y resuelven las situaciones problema cuando les corresponde; sin embargo, algunos de ellos muestran dificultad al momento de leer o solucionar los problemas propuestos.</p>	<p>Comprensión E.</p>
	<p>Se evidencia que algunos estudiantes no realizan un buen proceso de lectura, y sólo operan con los números que aparecen en el problema asignado.</p>	<p>F. Lingüística Comprensión E.</p>
	<p>Algunos estudiantes no escriben la respuesta a la situación planteada.</p>	<p>S. Problema</p>
	<p>El estudiante 1 (E1) no reconoce los números al momento de leer la situación problema, haciendo que se le dificulte la comprensión del mismo. Él mismo acepta que solo conoce los números hasta 59.</p>	<p>C. Base</p>
	<p>El estudiante 3 (E3) no tiene un buen proceso de lectoescritura, pues en ocasiones lee silábicamente y no comprende la situación planteada; sin embargo, opera con los números que aparecen en el problema y el resultado es correcto.</p>	<p>F. Lingüística Comprensión E.</p>
	<p>Al estudiante 5 (E5) le corresponde solucionar el problema #2 (Jesús le compra a Julián una gaseosa que vale \$791 y un paquete de papas grande que cuesta \$983. ¿Cuánto dinero debe cancelar Jesús por la gaseosa y el paquete de papas?) Y al realizar el algoritmo le da la respuesta correcta (1.774); sin embargo, al escribir la respuesta en la hoja de solución, escribe: Jesús en total debe cancelar 1.394.</p>	<p>S. Problema</p>
<p>Sesión 4 Cucunubá y rana Lugar: Patio</p>	<p>Algunos estudiantes se centran en jugar y decir quién gana; sin embargo, otros realizan el procedimiento para saber cuáles son los puntos obtenidos.</p>	<p>Heurísticos</p>
	<p>El estudiante 3 (E3) realiza dos lanzamientos y hace la respectiva operación en su hoja. También realiza cálculos mentales correctos.</p>	<p>Heurísticos correctos</p>

	Se evidencia que el estudiante 1 (E1) tiene dificultad al momento de realizar la suma de los puntajes obtenidos; por ejemplo dice $20 + 20 = 2$ y escribe en su hoja como respuesta el número 20.	Heurísticos C. Base
	El estudiante 4 (E4) no soluciona el algoritmo de la suma con reagrupación correctamente pues, al momento de sumar los dígitos $9 + 7$, escribe en la respuesta en las unidades el número 16; es decir, no realiza el proceso de reagrupación de la decena. Con este procedimiento el resultado de la operación es incorrecto.	C. Base
	El estudiante 6 (E6) juega con sus compañeros de grupo y luego del lanzamiento anota sus puntajes y realiza la suma. Lo hace correctamente sin embargo en el algoritmo no logra ubicar los resultados teniendo en cuenta la posición del sistema numérico decimal.	C. Base
Sesión 5 Pescando números Lugar: Aula de clase	Algunos estudiantes escriben en la hoja de respuestas, únicamente el resultado de la situación planteada sin realizar el procedimiento, o escriben el resultado, sin escribir la respuesta de lo que se les está preguntando.	Metacognición
	Se evidencia dificultad al momento de solucionar los problemas correspondientes a complemento a la derecha, pues los estudiantes leen los problemas y no comprenden qué es lo que deben hacer. Por ejemplo, en el problema ¿Cuántos puntos necesita Samuel si tiene 45 y quiere alcanzar a Samy quien tiene 50 puntos?, el procedimiento que realizan los estudiantes es sumar los valores (números) que leen.	T. Problema
	Algunos estudiantes no ubican los números correctamente a realizar una sustracción, pues siguen el orden en el que los números son nombrados en el problema y dejan en el minuendo el número con menor valor.	C. Base
	Varios estudiantes escriben los algoritmos para solucionar las situaciones problema, pero no colocan el signo de la operación realizada.	Heurísticos
Sesión 6 Consolidando aprendizajes. Lugar: Aula de clase	La mayoría de los niños en el primer momento de la sesión realizan algoritmos para solucionar el problema y no escriben una respuesta a la pregunta planteada.	Heurísticos S. Problema

	La docente olvida pedir a los estudiantes que den la respuesta al problema de forma escrita o verbal, pues ellos dentro de sus procesos de resolución omiten este paso.	S. Problema
	Para el estudiante 4 (E4) “sumar” significa tener más y sumar números	Metacognición
	Para uno de los estudiantes de la clase “sumar” sirve para unir números	Heurísticos
	Se evidencia en algunos niños falta de comprensión de los enunciados de los problemas propuestos, pues realizan procedimientos que no los llevan a resolver satisfactoriamente el problema. Por ejemplo un estudiante realiza una suma para solucionar el siguiente problema: Sofia tiene \$410 y ella quiere comprar unas galletas que le valen \$487; Cuánto dinero le falta a Sofía para comprar las galletas?	Comprensión E.
	El estudiante 2 (E2) realiza una sustracción donde ubica la cantidad menor como minuendo y el mayor como sustraendo lo que hace que se le presenten grandes dificultades al resolver el algoritmo que planteó.	C. Base
	La mayoría de los estudiantes anticipan respuestas sin comprender el problema, por lo general realizan siempre el algoritmo de la suma, una hipótesis de este fenómeno puede ser que es la operación más sencilla para ellos.	Heurísticos Comprensión
Sesión 7 Guía Final Lugar: Aula de clase	Se evidencia que algunos estudiantes no realizan un buen proceso de lectura, y sólo operan con los números que aparecen en el problema asignado.	Comprensión
	Varios estudiantes no escriben la respuesta a la situación planteada.	S. Problema
	Algunos estudiantes llegan a la respuesta del problema, contando con sus dedos, haciendo uso de la representación icónica (dibujo de palitos) o solucionando con algoritmos.	Heurísticos

Anexo 5. Análisis de entrevistas abiertas

Estudiante Entrevistado	<u>Estudiante 1 (E1)</u>		
Entrevistador	<u>Jesica Johana Riveros Rodríguez</u>		
Preguntas	Respuestas a las Preguntas	Análisis de las Respuestas	Códigos
<p>Problema de composición Si compras un max combi que vale \$72 y compras un masmelo que vale \$124 ¿Cuánto dinero pagas por esos dos productos?</p>	<p>\$896</p> 	<p>El estudiante se representa el problema de forma directa y el procedimiento que usa es la adición haciendo reunión y conteo.</p> <p>El estudiante comete un error en el procedimiento, lo que ocasiona el error en el resultado.</p>	C. Base
¿Qué estabas haciendo con los dedos?	Sumar	El estudiante realizaba la operación, contando los números con sus dedos	
¿Cómo realizaste esa operación?	El estudiante explica el proceso realizado	<p>El estudiante indica que sumó las unidades pero al momento de explicar dice sume el dos por cuatro. Se le explica que es una suma y luego dice que sumó las decenas y al explicar que suma las centenas, vuelve a tomar el número 7 de las decenas y dice: 7 por 1 es 8.</p> <p>Se evidencia que presenta una confusión con el algoritmo de la multiplicación y de la suma, una hipótesis podría ser que en el aula el tema de la clase es multiplicación.</p>	C. Base

<p>Vuelve a realizar el \$196 procedimiento que corresponde a la solución del problema: si compras un max combi que vale \$72 y compras un masmelo que vale \$124 ¿Cuánto dinero pagas por esos dos productos?</p>	<p>El estudiante escribe los números en la hoja ubicándolos de manera vertical primero el número 72 y después el número 124, realiza una adición.</p> <p>Al preguntar qué cantidad le dio como resultado, el estudiante presenta dificultad en la lectura del número.</p>	<p>C. Base</p>
<p>Compro un pirulito \$405 se vale \$167 y unas galletas que valen \$238. ¿Cuánto hay que pagar por eso dos productos?</p>	<p>El estudiante se representa el problema de forma directa y el procedimiento que usa es la adición haciendo reunión y conteo El estudiante coloca los valores de forma posicional y realiza el procedimiento. Utiliza los dedos para contar los números.</p>	
<p>¿Cuánto pagaste por los productos?</p>	<p>No responde El estudiante no lee el número con facilidad</p>	
<p>Si pagaste con un billete de \$1000 los \$405, ¿cuánto dinero te tienen que devolver?</p>	<p>El estudiante no comprende lo que se le está preguntando. Luego de varias explicaciones él no logra dar una respuesta acertada. Se evidencia también que olvida algunas cantidades en la secuencias numéricas de 10 en 10 y de 100 en 100 hasta 1000</p>	<p>Comprensión E.</p>
<p>¿Qué debes hacer para saber el valor que te tiene que devolver?</p>	<p>suma</p>	
<p>¿Cuándo das un billete de 1000 y compras algo te devuelven más o te devuelven menos?</p>	<p>me devuelven menos</p>	

Estudiante Entrevistado	<u>Estudiante 3 (E3)</u>		
Entrevistador	<u>Jesica Johana Riveros Rodríguez</u>		
Preguntas	Respuestas a las Preguntas	Análisis de las Respuestas	Códigos
¿Recuerdas la actividad de la tienda?	Si (el estudiante responde moviendo la cabeza en señal de sí y sonriendo)	Se evidencia que el estudiante recuerda la actividad de la tienda con agrado e interés	
Si compraste un dulce que valió \$53 y compraste un max combi que valió \$72 ¿Cuánto dinero tuviste que comprar pagar?	\$125	El estudiante realiza el procedimiento correcto, en el cual debe hacer una adición, y da el resultado que es; sin embargo, no escribe la respuesta completa en la hoja. Al leer el resultado, el estudiante confunde el número 124 con el 125	S. Problema C. Base
¿Cuál es la operación que realizas?	Más	El estudiante asocia el signo más con el algoritmo de la suma	Heurísticos
Si pagaste los productos con un billete de \$1000 y esos productos valen \$125, ¿cuánto tendrían que devolverte?	(El estudiante no responde)	El estudiante piensa qué es lo que debe hacer pero al final se queda callado y no da una respuesta	Comprensión E. Heurísticos R. Numérico
Si utilizas dos billetes de \$100 ¿Cuánto dinero te tienen que devolver?	(El estudiante no responde)	El estudiante piensa qué es lo que debe hacer pero al final se queda callado y no da una respuesta	Comprensión E. Metacognición

¿Cuántos billetes de \$10 necesitas para cambiar un billete de \$100?	10	El estudiante no logra cambiar el billete de \$100 por billetes de \$10, así que se le indica que empiece a contar de 10 en 10 hasta llegar a 100. Al final el estudiante logra la respuesta que es 10 billetes	Comprensión E. Metacognición
Cuenta los billetes que tienes ahí y me indicas el total	\$200	Al estudiante se le dificulta contar la cantidad de billetes que tiene y se le ayuda empezando por el número 100 y se le van sumando de 10 en 10: 100, 110, 120... hasta que llega a 190 y el estudiante dice que sigue 210 se le explica y al final entiende que son \$200	R. Numérico Comprensión E.
¿Cuántos billetes de \$1 necesitas para cambiar un billete de \$10?	10	Se evidencia mayor facilidad cambiar un billete de 10 pesos por billetes de \$1. El estudiante realiza el procedimiento rápidamente	R. Numérico Heurísticos
¿Cuánto dinero completas en total?	No responde	El estudiante cuenta el dinero pero no logra comprender que completa \$200, así que en la hoja realiza la suma de los \$100 que tenía al inicio más \$100 que descompuso en billetes de \$10 y \$1.	Comprensión E. Metacognición
Si me das \$125, para comprar un dulce y un max combi, ¿cuánto dinero te sobra?	\$300	El estudiante hace una operación en la hoja (200 - 125) y como respuesta le da \$300. Se le pide que, con los billetes que tiene, de la cantidad exacta (\$125) y que cuente lo que le sobra. De esta manera se da cuenta que la respuesta es \$75.	Metacognición Heurísticos C. Base

¿Qué número es este? \$130	El estudiante confunde el número 300 con el 130	R. Numérico C. Base
----------------------------	---	--

Estudiante Entrevistado

Estudiante 4 (E4)

Entrevistador

Jesica Johana Riveros Rodríguez

Preguntas	Respuestas a las Preguntas	Análisis de las Respuestas	Códigos
Sharit tenía un billete de \$100 y compró un dulce; si le devolvieron \$47, ¿cuánto valió el dulce?	(El estudiante se queda callado) Responde 500	Se evidencia que el estudiante tiene dificultad al momento de solucionar el algoritmo de la resta pues escribe en su hoja 100 menos 47 y le da como resultado 500	Heurísticos C. Base
¿Cuántos billetes de \$10 necesitas para cambiar un billete de \$100?	10	Confunde el billete de \$100 con el de \$1 El estudiante logra cambiar el billete de \$100 por billetes de \$10, así que se le indica que empiece a contar de 10 en 10 hasta llegar a 100. Al final el estudiante llega a \$90 y se da cuenta que le falta un billete; luego logra la respuesta que es 10 billetes	R. Numérico Comprensión E. Metacognición
¿Cuántos billetes de \$1 necesitas para cambiar un billete de \$10?	10	Se evidencia mayor facilidad cambiar un billete de 10 pesos por billetes de \$1. El estudiante realiza el procedimiento rápidamente	R. Numérico Heurísticos

¿Cuánto dinero completaste?	11.000	El estudiante empieza a contar el dinero y confunde los billetes de \$1 con los de \$100 y los de \$10 los confunde con los de \$1.000	R. Numérico Comprensión E.
	\$100	Al contar desde el número mayor, es más fácil para el estudiante y si llega a la respuesta correcta que es \$100	R. Numérico
Dame la cantidad de dinero que le sobró a Sharit	\$47	Al estudiante se le dificulta dar \$47 de los billetes que tiene, pues empieza a contar y no diferencia entre un billete de \$1 y uno de \$10. Con ayuda, el estudiante empieza a contar de 10 en 10 hasta completar \$40 y después cuenta los billetes de \$1 hasta completar \$7; de esta manera completa \$47	R. Numérico Comprensión E.
¿Cuánto valió el dulce?	\$500	El estudiante cuenta los billetes que no utilizó y da el valor de \$53; así que se compara con la respuesta que él había dado inicialmente \$500 y reconoce que la sustracción que había realizado no era correcta	C. Base Heurísticos Comprensión E. Metacognición

Estudiante Entrevistado	<u>Estudiante 5 (E5)</u>		
Entrevistador	<u>Ana Lucía Díaz Camacho</u>		
Preguntas	Respuestas a las Preguntas	Análisis de las Respuestas	Códigos

<p>El niño lee el problema número 1 de composición y se le pregunta qué debe hacer para resolverlo.</p>	<p>Una suma (Inicia a realizar la suma) 32 <u>65+</u> 97</p>	<p>Acá la única dificultad que se puede evidenciar es que el niño no logra dar una justificación lógica de su respuesta ya que el solo tiene en cuenta el algoritmo que realizó pero no lo relaciona con la pregunta dada en el problema. Sin embargo el procedimiento que llevó a cabo lo lleva a una respuesta correcta del problema.</p>
<p>Entonces ¿cuál sería la respuesta?</p>	<p>Noventa y siete</p>	
<p>¿Cómo se respondería primero?</p>	<p>Primero sería leerla.</p>	
<p>O sea ¿esos 97 de que son?</p>	<p>De la suma.</p>	
<p>¿Y para qué sumabas?</p>	<p>Para que me quedara bien o si me quedara mal. Porque si no no hubiera sumado me hubiera quedado mal.</p>	
<p>¿Por qué tú escoges la suma y no otra operación?</p>	<p>Porque la suma es más fácil. No.</p>	<p>Nuevamente se presenta poco argumento frente a las explicaciones del procedimiento por él escogido, lo cual se muestra como una dificultad cognitiva ya sea por la falta de maduración de sus estructuras mentales o por falta de desarrollo de actividades que le permitan adquirir experticia en este tipo de actividades mentales.</p>
<p>Pero si igual lo hicieras con una resta ¿se podría?</p>	<p>Porque... si dijiera si fue con resta ya la había hecho y si no fuera con resta...si fuera con resta ya la había hecho y si no fuera entonces no la hago.</p>	
<p>¿Por qué?</p>		
<p>Y ¿cómo haces para saber si es resta o suma?</p>	<p>Porque lo leo y después su... sé que tengo poner.</p>	

<p>Lee el problema número cinco del grupo de excedencia.</p>	<p>Juan estuvo muy de buenas por porque obtuvo el puntaje más alto más alto de todos (se le caen las hojas, las recoge y continúa con la lectura) obtuvo el puntaje más alto de todos sus compañe...ehhh sus compañeros el cuál era de no de noventa y siete puntos y Nicolás logro quince ¿Por cuántos le gana Juan a Nicolas? Coge el marcador para realizar la operación pero se le solicita que primero explique el problema.</p>	<p>A medida que va leyendo se evidencia una lectura silábica que posiblemente lo distraiga para una comprensión detallada del problema o de los elementos constitutivos que le permitirán identificar la manera cómo sería posible desarrollar el problema.</p>	<p>Comprensión E.</p>
<p>Explícame primero ese problema. ¿Qué entendiste?</p>	<p>Que toca que haga una suma o resta.</p>		
<p>¿Pero qué entendiste del problema?</p>		<p>Relaciona el explicitar el problema con el algoritmo que escoge para darle solución al problema.</p>	
<p>¿De qué se trata el problema?</p>	<p>De que cuántos le gana... le gana, le gana Juan a... a Nicolás.</p>		
<p>¿De qué cuantos le gana Juan a Nicolás? Entonces ¿cómo haces para saber</p>	<p>Mmmm ¿suma?</p>		
<p>cuántos le gana Juan a Nicolas?</p>			
<p>¿Suma?</p>		<p>Dentro del proceso de resolución de problemas se deben identificar las estrategias que el estudiante lleva a cabo para solucionarlo, lo cual no es evidente en este punto, lo cual se percibe cómo dificultad.</p>	
<p>Pues no se eso si ya digamos que como tú me dijiste que...</p>			
<p>tu eres el que sabe en qué momento. Ahí era donde yo me refería en que</p>	<p>Pues entonces suma ...o resta</p>		
<p>cuando tú escoges una operación. ¿Cómo haces para escogerla?</p>	<p>(En este momento coge la hoja para iniciar la operación que escogió para resolver el problema)</p>		

Ciento doce.
Entonces esos ciento
doce ¿qué son?

Bueno noventa y siete y
quince(escribe en la
hoja el algoritmo)
ciento doce (Contesta)

Una suma y... una resta
entonces los ciento doce
significan que tiene
mayor puntaje Juan que
Nicolas.

Estudiante Entrevistado		Estudiante 6 (E6)	
Entrevistador		Ana Lucía Díaz Camacho	
Preguntas	Respuestas a las Preguntas	Análisis de las Respuestas	Códigos
¿Cuántos puntos hiciste tú?	yo hice... 99 E: 99? donde esta...	Revisando lo que el niño anotó y los valores colocados en el juego de cucunubá se observa que el anotaba los números donde entraba la canica y ese era el valor que nombraba en la entrevista, es decir que no era consciente de las respuestas que daba. Solo contestaba dando un número por darlo sin argumentos que mostraran la veracidad de la respuesta. Sin embargo también se observan en la hoja de respuestas adiciones de números de dos cifras que requieren reagrupación. En este proceso el estudiante no realiza ese proceso de reagrupación.	Heurísticos
¿Cómo sabes que hiciste 99?	Acá está (El niño señala el resultado que escribió en la hoja.)		
¿Y estos otros que significan? Le señalo los números que escribió en la parte superior de la hoja.	Yo enchole una y me salio 65 y acá 99. Acá yo sume. (Señala el resultado que le dio de sumar de manera vertical los anteriores números los cuales se muestran así: 65 <u>99</u> 1514		R. Numérico
Pero entonces yo veo acá un solo número. ¿Tú lo conoces, sabes que número es esté? (Se señala el resultado de la suma)	No	Acá se observa que el niño no maneja un rango más allá del 99.	
Se le da a leer un problemas de los que se utilizaron en la tienda el cual dice así: Evelyn vende un masmelo a Nelson que vale \$124. Si Nelson le da \$200 ¿cuánto dinero			

tiene que regresar
Evelyn?

¿Cómo hiciste
para responder?
¿Con la resta?
Bueno ¿por qué
con la resta?

Con la resta
Porque esa... (Piensa
dos segundos y luego
dice...) me gusta.

No proporciona
información que explique
la razón por la cual escogió
resolver el problema con
una resta. No se
evidencian procesos de
reflexión ni toma de
conciencia sobre las
acciones llevadas a cabo
en su estructura cognitiva.

Metacognición

Anexo 6. Análisis de entrevistas clínico-críticas

ESTUDIANTE: (E1)

ENTREVISTADOR: Nesly Victoria González (PV)

FECHA: 20 de marzo de 2018

Categoría	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>Problema de descomposición: Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián? PV: ¿Qué entendiste en ese problema? E1: que ¿hay que contarlos? PV: y qué entendiste vuélvelo a leer, PV: ¿Qué entendiste del problema? E1: Qué el niño le regala 12 barriles a la, a Luisa PV: aja ¿y qué nos preguntan? E1: yyy hay que mirar cuántos barriletes hay PV: Ok. Hay que mirar ¿con cuántos barriletes queda quién? E1: ehh Sebastián PV: ¿Cómo harías para solucionar? E1: No sé ¿una suma o una resta? PV: ¿Qué vas a hacer una suma o una resta? E1: ehh una resta</p>	
		<p>Problema de complemento a derecha: Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel? PV: ¿Entendiste del problema? E1: sí PV: ¿Qué entendiste del problema? E1: espera (vuelve a leer el problema en voz baja) E1: sí, sí hay que sumar PV: ¿Qué entendiste, que pasó en ese problema? E1: que hay que sumar y PV: pero cuéntame el problema, ¿Qué pasa en ese problema? ¿Qué Santiago, que pasó con Santiago? E1: que Santiago compro 18 gomitas y le regalaron 38 gomitas. PV: ¿le regalaron 38 ? vamos a volverlo a leer</p>	<p>Traducción literal del enunciado</p> <p>Estructura del problema</p>

E1: 32 gomitas
PV: vamos a volverlo a leer Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. ¿Sabemos cuántas le regaló Samuel?
E1: sí 32
PV: dice que le regaló otras
E1: ¿Sí?
PV: sí mira, volvamos a leer. Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago ahora tiene 32 gomitas, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel?
E1: Mmmmm

Heurísticos

Problema de descomposición

$$\begin{array}{r} 46 \\ - 12 \\ \hline 34 \end{array}$$

PV: ¿Por qué hiciste una resta?
E1: porque, por lo que se le quita
PV: ¿Por qué crees que es una resta?
E1: Por lo que dice: Sebastián tenía 43 barriles y le vendió 12 a Luisa, por eso es que creo que es una resta
 (el estudiante realiza el procedimiento correctamente)

Problema de complemento a derecha

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 32 \\ \hline 50 \end{array}$$

PV: Ahora resuélvelo a ver cómo lo harías
 Soluciona el problema, realízalo en la hoja a ver cómo lo vas a hacer
 Y ahorita me cuentas ¿qué hiciste?
 ¿Listo?
E1: Eeeee
 (El estudiante escribe en la hoja 18+32)
E1: ¿Cierto qué es suma?
PV: Hazlo y ahorita lo miramos. No te preocupes, ahorita vamos a mirar si es suma o qué era
E1: Aaaaa
 (El estudiante resuelve el algoritmo)
E1: Esto fue lo que me quedó (le muestra la hoja a la profesora)

Heurísticos en función de la demandas del problema
 (El estudiante se representa el problema como una composición. Lo resuelve por adición y reunión y conteo)

PV: ¿Listo? Bueno. Entonces me vas a explicar qué hiciste
E1: Hice una suma
PV: Aja
E1: Y me quedó esto
PV: Bueno, y ¿tú consideras que es correcto realizar esa suma? ¿Tú crees que está bien hacer una suma?
E1: Yo digo que sí
PV: Tú dices que sí. Listo. ¿Cómo sabes que ese es el resultado correcto?
E1: Porque era una suma
PV: ¿Podrías hacerlo de otra manera?
E1: sí
PV: ¿Cómo? ¿De qué manera podrías hacerlo?
E1: Restando o multiplicando
PV: ¿Nos daría igual?
E1: Eeeeeee no
PV: ¿No nos daría igual?
E1: No

Proceso metacognitivo

PV: Un niño lo resolvió de esta manera. Yo te voy a mostrar y tú me vas a decir qué te parece.(se explica el procedimiento al niño)
 ¿Tú qué piensas del procedimiento que hizo ese niño?
E1: Mmmmmm
PV: ¿Que le quedó bien o le quedó mal?
E1: Le quedó bien
PV: y vamos a comparar tu procedimiento con el del niño. ¿A quién le quedó bien entonces?
E1: aaaa a él
PV: Tú dices que le quedó a él. ¿Por qué crees que a él le quedo bien y a ti te quedo mal?
E1: A mí sí me quedó bien, sino que (se realizan varias explicaciones)
 ¿Entonces tú dices que estás de acuerdo con este o con el que tú hiciste?
E1: eeee no sé si es este o éste (señala las dos respuestas que están en la hoja)

Razonamiento y argumentación

Solución al problema

Problema de descomposición
PV: ¿Qué pasó con ese problema que le faltaría a ese problema? ya está la operación, tú dices que es una resta y nos dio ¿qué número es ese? (se señala el resultado)
E1: 34
 (lo lee correctamente)

PV: ¿qué le falta a ese problema? ya está la operación.

E1: ehh

PV: Y le faltó la respuesta a ese problema, no escribiste, ni en el que habías hecho la vez pasada tampoco habías hecho la respuesta. ¿Entonces vas a escribir la respuesta?

E1: (el estudiante no escribe la respuesta, escribe todo el problema) ya

PV: Ahí escribiste el problema que está acá (se señala la hoja), ahora quiero...

¿Qué me están preguntando en ese problema?

E1: que ee

PV: Que son esos 34?... ¿ese número que quiere decir, que representa?

E1: ¿qué representa ese número? (repite como preguntándose a sí mismo)

PV: Nos dio 34 pero ¿34 qué?

E1: 34 barriletes

PV: ahh entonces escribe la respuesta, eso es lo que quiero que escribas, esa respuesta que me estás dando

E1: ahhh

PV: entonces ¿qué nos estaban preguntando?

E1: 34 barriletes

PV: ¿34 barriletes fue lo que le quedó a quién?

E1: a Sebastián

¿Entonces cuál es la respuesta?

(luego de varias explicaciones el niño escribe: cuántos Sebastián de barriletes 34)

Problema de Excedencia: Jonathan en sus lanzamientos en el juego del cucunubá obtuvo 12 puntos y Sharit 8. ¿Cuántos puntos más obtuvo Jonathan que Sharit?

PV: ¿cuántos puntos más tuvo Jonathan que Sharit? (el estudiante cuenta con sus dedos)

E1: espera

PV: tranquilo (el estudiante vuelve a contar con sus dedos)

E1: 4

PV: ¿4? entonces escribe la respuesta, entonces ¿cómo escribirías la respuesta?

E1: ehh sumando ¿o restando? no se

PV: No pero ya dijiste cuatro, no importa, que no hagas una operación, si

no escíbeme la respuesta ¿Cuál sería la respuesta? ¿Cuántos puntos más obtuvo Jonathan que Sharit? ¿Cuántos?

E1: 4

PV: ¿4 que?

E1: Puntos

PV: Eso es lo que tienes que escribir, escríbelo ya sabes que son 4 y ya ahorita me cuentas cómo lo hiciste porque no hiciste una operación, pero lo hiciste muy bien, entonces ahorita me vas a contar cómo lo hiciste. Listo, entonces ¿Cuántos puntos obtuvo Jonathan que Sharit? ¿Cuántos?

(El estudiante escribe en la hoja:

¿cuántos puntos tuvo Jonathan más que Sharit?)

E1: Cuántos puntos tuvo Jonathan más que Sharit

PV: ¿Cuántos?

E1: ehh 4 (escribe 4)

PV: Entonces escribe eso ¿4 que?

E1: mmm puntos (escribe “puntos” pero lo escribe en la pregunta)

Categoría	Subcategorías	Análisis (Descripción general)	Dificultad
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema	<p>Problema de descomposición: Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián?</p>	
		<p>Problema de complemento a derecha: Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel?</p>	<p>Heurísticos en función de la demandas del problema.</p>
		<p>Problema de Excedencia: Jonathan en sus lanzamientos en el juego del cucunubá obtuvo 12 puntos y Sharit 8. ¿Cuántos puntos más obtuvo Jonathan que Sharit?</p>	<p>Estructura del problema</p>
	Rango numérico	El rango utilizado para los problemas planteados fue de 1- 50 y el estudiante reconoce y opera correctamente en este rango	

Contenidos / contexto	Los problemas planteados al estudiante corresponden a situaciones vividas por él en la secuencia didáctica	El estudiante presenta otras dificultades no relacionadas con el contexto o contenido del problema
-----------------------	--	--

ESTUDIANTE: (E2)

ENTREVISTADOR: Nesly Victoria González (PV)

FECHA: 15 de marzo de 2018

Categoría	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>Problema de Complemento a Derecha Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan? PV: ¿Qué entendiste del problema? E2: Qué Juan Manuel tenía 43 y que Dilan sacó en el juego del cucunuba sacó 47. Entonces voy a hacer una suma</p>	<p>Heurísticos en función de la demandas del problema</p> <p>Falta de comprensión del enunciado</p> <p>Estructura del problema</p>
		<p>Problema de excedencia Sharit tenía un billete de \$100 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$47 pesos ¿Cuánto valió el dulce? PV: léelo E2: Sharit tenía un billete de \$1000 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$4700 pesos ¿Cuánto valió el dulce? PV: ¿Qué entendiste del problema? E2: Que Sharit le compró un dulce a Samy y qué Samy le devolvió \$47 PV: y con cuánto pagó Sharit E2: con un billete de \$1000 PV: ¿de \$1000? mira bien este número E2: de \$100 (sonríe) PV: ¿Cómo lo resolvemos, primero? E2: primero con el mayor al menor PV: ¿qué procedimiento vas a hacer? E2: Restar</p>	<p>Lectura de números</p>

$$\begin{array}{r} 100 \\ 47 \\ \hline 2070 \end{array} \quad \begin{array}{r} 47 \\ 100 \\ \hline 570 \end{array}$$

(la estudiante ubica mal las cantidades por tal razón no puede resolver la resta, lo escribe nuevamente pero ahora realiza una suma en la cual también le quedan mal ubicadas las cifras y en consecuencia el resultado no es correcto)

PV: ¿Cuál es la pregunta del problema?

E2: Sharit tenía un billete de 1000 pesos compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devolvió 47 pesos ¿Cuánto valió el dulce?

PV: ¿Cuánto valió el dulce?

E2: 1700

(la estudiante da un valor diferente al resultado que tiene en la hoja)

PV: ¿Será? ¿Tú que dices?

E2: que si

Procedimientos algorítmicos (se representa el problema como descomposición y el procedimiento que usa es reunión y conteo para la suma. Para la resta no se puede determinar el procedimiento)

Heurísticos

Problema de Complemento a Derecha

$$\begin{array}{r} 1 \\ 43 \\ 44 \\ \hline 80 \end{array}$$

PV: Explícame qué procedimiento hiciste

E2: Bueno sume el 3 por 4 (es un 7) y me salio 10, puse cero y el 1 arriba, sume 1 más estos (señalando la columna de las decenas)

Y me dio me dio 8

PV: ¿Consideras que te quedó bien hecho el proceso?

E2: No creo

PV: dime las razones porque escogiste este proceso y no otro

E2:este por qué pensaba que me resultaría mejor y un poquito más adelantado

PV: ¿Crees que está correcto?

E2:si

PV: ¿Por qué consideras que el resultado está correcto?

E2:porque si tiene Juan Manuel 43 Y Dilan 47 le faltaría esto para llegar (señala el número 80)

Heurísticos en función de la demandas del problema (Se representa el problema como composición. El procedimiento que usa es la ubicación posicional y agregación sucesiva)

Problema de excedencia

PV: ¿crees tú que el procedimiento que aplicaste es correcto? ¿Hacer una suma es correcto para este problema?

E2: (mueve la cabeza en señal de sí)

Proceso
metacognitivo

Problema de Complemento a Derecha

PV: ¿Qué piensas de este procedimiento que hizo otro niño? ¿Tú qué crees que a ese niño le quedó bien?

E2: yo creo que lo hizo más o menos

PV: Por qué más o menos ¿Qué fue lo que le quedó mal?

E2: Porque pareciera que le faltaría mucho

PV: ¿Que me están preguntando en el problema?

E2: Que Juan Manuel estaba jugando el juego de cucunubá y sacó 43 puntos, en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47 puntos(lo lee)

PV: ¿y qué piensas de ese proceso que hizo el niño? ¿Le dio lo mismo que a ti?

E2:No

PV: ¿Y a ti cuánto te dio?

E2: a me dio 80

PV: ¿Y al otro niño?

E2: 4

PV: ¿Qué piensas?

E2: Pero yo pienso que a Juan Manuel le faltarían 3 para llegar

PV: ¿para llegar a?

E2: a Dilan

PV: ¿O sea que el que tú hiciste te quedo bien?

E2: No

Problema de excedencia

PV: te voy a mostrar como lo soluciono el mismo niño del otro ejercicio. Mira que él empezó con esas operaciones y luego llegó a este resultado y dijo que el dulce había valido 57 pesos

¿Tú que piensas?

(se explica el proceso que realizó otro niño)

E2: que le quedo bien

PV: ¿Por qué?

E2: porque el mío está más diferente que el de él

PV: ¿qué pasó con el tuyo?

E2: el mío está un poquito más largo

PV: ¿Qué número es este que te dio acá?

E2: 1700

(la niña vuelve a leer mal el número)

PV: ¿Segura? míralo bien, ¿qué número es? ¿este qué número es? (se señala el primer número del resultado que a ella le dio)

E2: 5

PV: ¿entonces qué número te dio?

E2: ¿570?

PV: ahh listo. Entonces si ella fue a la tienda con un billete de \$100 y compró un dulce, será que le va a quedar ¿más plata o menos plata?

E2: le va a quedar menos plata

PV: y entonces a ti te dio que le sobran 570 y si ella llevaba solo \$100 ¿será que le pueden sobrar 570?

E2: (mueve la cabeza en señal de no)

PV: ¿entonces le tiene que sobrar más de 100 o menos de 100?

E2: menos de 100

PV: Entonces ¿qué opinas del que hizo el niño?

E2: que está bien

PV: ¿cuánto valió el dulce?

E2: 4700

PV: ¿4700? mira bien ese número ¿cómo se llama?

(no responde)

¿qué número es este?(se señala)

E2: un 7

PV: ¿y estos dos? este es un cuatro y un siete

(permanece callada por un momento)

E2: ¿47?

PV: aja

Lectura de números

Lectura de números

Solución al problema

Problema de Complemento a Derecha

PV: ¿Qué pasó en este problema, por qué no escribiste la respuesta?

E: (sonríe) es que yo pensé que era sumar

PV: Y que representa ese número, el número que nos dio que ahora nos dio 4¿Qué representa ese número?

E2: que la resta quedó bien y la suma quedó mal

PV: Entonces escribe la respuesta a esta pregunta ¿Que nos están preguntando en el problema? Vuelve a leer la pregunta

E2: Qué Juan Manuel, él alcanzó a sacar 43 puntos y en el juego de cucunubá y Dilan se sacó 47 puntos ¿Cuánto le falta a Juan Manuel para Alcanzar a Dilan (lee el problema)

PV: Entonces, y te faltó escribir la respuesta. Entonces ¿cuál sería la respuesta?

E2:4

PV: Entonces escribe la respuesta, pero tienes que escribirla, tienes que escribir qué significa ese 4. Entonces escríbela ahí abajo. ¿Cuál sería la respuesta?

(la estudiante escribe en la hoja: ese 4 significa que le falta esos puntos)

PV: ¿Cuál es la respuesta?

(la estudiante escribe: cuánto valió el dulce)

Y contesta la pregunta, porque ahí escribiste la pregunta ¿cuánto valió el dulce? ahora contesta ¿cuánto valió?

(la estudiante mira la hoja y hace los signos de interrogación a la pregunta)

Eso muy bien porque es una pregunta

Ahora contesta esa pregunta

(la estudiante realiza la operación)

E2: ya

PV: Escribe cuánto valió el dulce, contesta la pregunta, no la has contestado ahí apenas hiciste el procedimiento pero contesta la pregunta

(la estudiante escribe: valió el dulce 47)

E2: ya

PV: ¿47 qué? ¿Qué es eso?

E2: 47

PV: ¿47 qué? 47 niños, 47 que

E2: 47(escribe dulces)

PV: ¿47 dulces? mira bien ¿qué representa ese 47? ¿Qué quiere decir esos 47 que escribiste?

E2: ahh ya (tacha la palabra dulces y escribe plata)

PV: ahh ¿qué representan los 47?

E2: plata

Conocimientos de base

Se evidencia en la estudiante dificultad en la lectura de números, en relación de orden y en sistema de numeración decimal

Lectura de números

Procedimientos algorítmicos

Categoría	Subcategorías	Análisis (Descripción general)	Dificultad
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema	<p>Problema de Complemento a Derecha</p> <p>Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?</p> <p>Problema de excedencia</p> <p>Sharit tenía un billete de \$100 pesos, compró en la tienda de Samy un dulce y Samy le devuelve \$47 pesos ¿Cuánto valió el dulce?</p>	Estructura del problema
	Rango numérico	El rango numérico empleado en los problemas planteados fue de 1-100. Se evidencia dificultad con el rango numérico	Rango numérico
	Contenidos / contexto	Los problemas planteados al estudiante corresponden a situaciones vividas por él en la secuencia didáctica	El estudiante presenta otras dificultades no relacionadas con el contexto o contenido del problema

ESTUDIANTE: (E3)

ENTREVISTADOR: Jesica Johana Riveros Rodríguez (PJ)

FECHA: 22 de marzo de 2018

Categorías	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>Problema de Composición PJ: ¿puedes leer el problema? E3: Sara compró 15 dulces y Paula compró 22. ¿Cuatro dulces compraron entre las dos? (El estudiante lee muy despacio, sílaba por sílaba) PJ: Entendiste el problema (El estudiante sonrío e indica con su cabeza que no) PJ: ¿No? Entonces, si te leo el problema ¿tú me lo puedes explicar? E3: sí PJ: listo, dice: Sarita compró 15 dulces y Paula compró 22, ¿cuántos dulces compraron entre las dos? ¿Ahora sí lo entendiste? (El estudiante sonrío e indica con su cabeza que sí) PJ: ¿qué tienes que hacer, qué entendiste del problema? E3: queee toca sumar PJ: ¿por qué toca sumar? E3: porque Sara compró 15 y Paula compró 22 dulces PJ: ¿y para saber qué?, ¿para qué sumarias? E3: pues para saber la respuesta PJ: ¿a qué pregunta?, ¿qué es la pregunta? (El estudiante se queda pensando por un momento, haciendo un cálculo mental y responde) E3: es 37</p> <hr/> <p>Problema de Descomposición PJ: Me lees por favor el problema E3: sé que te vas tn tiene tren 43 le da da ri y le número 12 a Luisa con cia todo dar y se queda le queda Sebas Sebas Sebas tenía PJ: Listo mi vida, ¿entendiste el problema? (El estudiante indica con su cabeza que no entendió) PJ: Entonces te lo voy a leer nuevamente y me lo explicas</p>	

mediante un dibujo, ¿podrías explicármelo mediante un dibujo? (El estudiante indica que sí con su cabeza)

PJ: dice: Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa, ¿con cuántos barriletes se queda Sebastián? realízalo con un dibujo

E3: cualquier dibujo

PJ: sí, del problema que te estoy leyendo: Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa

E3: Dibujo 47 barriletes

PJ: Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa, ¿qué harías?

E3: quitarle

PJ: a bueno mi vida, haz lo que quieras ahí

(el estudiante coge el marcador y realiza una resta en la hoja)

Problema Complemento a derecha

Traducción literal del enunciado

E3: Santiago compró 18 gomitas, Lu ego Samuel le regalo 20. Sí Santiago tenía 32 juguetes entonces 4 das Samuel

PJ: entendiste el problema mi vida, te lo voy a leer entonces a ver si me lo explicas con un dibujo. ¿Si? Santiago compró 18 gomitas y luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel?

E3: 18 tenían total

PJ: volvamos a leer. Hazlo con un dibujo. Dice: Santiago compró 18 gomitas

(el estudiante empieza a realizar el dibujo)

E3: Hago el dibujo de una gomita

PJ: Si quieres, puedes hacerlo claro

(El estudiante realiza el dibujo de un niño representando a Santiago)

E3: tengo 18 gomitas

PJ: 18 gomitas. Bueno, entonces cuéntame ¿cuántas gomitas hay? (el estudiante cuenta las gomitas con la ayuda de sus dedos)

E3: 18

PJ: ¿18? Dice que luego Samuel le regaló otras, ahora Santiago tiene 32 gomitas. En total

	<p>¿cuántas fueron los que le regaló Samuel?</p> <p>E3: 32</p> <p>PJ: listo entonces Santiago tenía esas 18 gomitas y luego le regalaron más y completó 32, complétame 32 ahí con otro color. ¿Cuántas llevas ahí?</p> <p>E3: 18 (El estudiante realiza más dibujos completando 32 gomitas)</p> <p>E3: ya</p> <p>PJ: cuéntalas todas para saber cuántas hay en total (el estudiante cuenta una una de las gomitas hasta que llega a 32)</p>	
Heurísticos	<p>Problema de Composición</p> <p>PJ: ah, tú me estás dando de una vez la respuesta. Listo, entonces me vas hacer un favor, aquí en esta hoja vas a realizar el procedimiento que tú crees que es el adecuado. Entonces coge por favor un marcador o dos, como quieras, y haz lo que tienes que hacer para solucionar este problema ¿cómo lo solucionarías?</p> <p>E3: Con suma (El estudiante realiza la operación en la hoja)</p> <p>E3: ya</p> <p>PJ: ¿qué hiciste ahí mi vida?</p> <p>E3: la suma</p> <p>PJ: ¿Cómo sabes que es el resultado? a bueno, ¿cuánto fue que te dio ese resultado?</p> <p>E3: 37</p> <p>PJ: como sabes que es el resultado correcto</p> <p>E3: porque la misma respuesta lo dice</p> <p>PJ: Bueno, y cuál sería entonces la respuesta a la pregunta que no estás</p> <p>E3: qué</p>	<p>Rango numérico</p> <p>Heurísticos en función de la demandas del problema</p>
	<p>Problema Complemento a derecha</p> <p>PJ: listo 32 volvamos a leer: Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel?</p> <p>E3: 32 gomitas</p>	<p>Procedimientos algorítmicos</p>

PJ: ¿32? listo. Miremos que las que tú hiciste de rojo fueron las que él compró, luego Samuel le regaló otras y el completo con todas 32. ¿Cuántas fueron las últimas que le agregaste ahí? Cuéntame las últimas, eso el estudiante indica las últimas gomitas
E3: estas
PJ: Cuéntame las que hiciste con marcador negro
E3: catorce
PJ: ¿Qué pasó con esas 14 gomitas
 (El estudiante se queda callado)

Proceso metacognitivo

Problema de composición

Razonamiento y argumentación

PJ: ¿Cuál es la pregunta?, ¿qué es lo que tenemos que saber en ese problema?
E3: sumar pa poder...
PJ: qué es lo que dice el problema **E3:** Sara compró 15 dulces y Paula compró 22
PJ: y la pregunta que es
E3: ¿la respuesta?
PJ: la pregunta. ¿Qué es lo que nos están preguntando?, ¿qué es?
E3: que Paula compró, Sara compró 15 dulces y Paula compró 22 dulces
PJ: la suma de qu
PJ: listo, ¿cuál es la pregunta?, ¿qué es lo que quiere saber? o ese 37, ¿a qué se refiere?
E3: a la suma
E3: de los dos de Sara y Paula
PJ: ¿la suma de los dulces de Sara y Paula?
 (El estudiante mueve la cabeza indicando que sí)
PJ: y ¿qué quieres saber?, ¿cuántos qué?
E3: dulces hay entre las dos
PJ: aa bueno, muy bien. Entonces ¿cuántos dulces hay entre los dos?
E3: 37

Problema Descomposición

PJ: ahora miremos aquí la operación ¿Tú crees que la respuesta a esa resta es la correcta?
E3: no

PJ: ¿No? Explícame cómo hiciste esa resta

E3: Yo pensé que era un más

PJ: Aaaaaa ya, te confundiste. Y entonces bueno, ahora hazla cómo crees que estaría correcta (el estudiante realiza el algoritmo de una resta en la hoja)

E3: Ya

PJ: listo, ¿cuál es la respuesta?

E3: 34

PJ: ¿Crees que hacer una resta es lo correcto para este problema?, ¿sí o no?

E3: sí

PJ: Si, listo.

Problema complemento a derecha

PJ: bueno porque te hice este ejemplo, porque es que hay otro niño que le hice esta una pregunta y él me dijo que Santiago tenía estás 18 gomitas y que Samuel le regaló otras y al final completo 32. Ese niño me dijo que Samuel le regaló estas 14 gomitas (mostrando las gomitas que dibujó) ¿Tú crees que eso es correcto?

E3: no

PJ: por qué

E3: Porque el completo 14 no. 14 completó, completas 5

Solución al problema

Problema de composición

PJ: Listo, entonces con tu lápiz escíbeme acá la respuesta (La docente le indica al estudiante que escriba la respuesta en la copia de la guía final)

PJ: Cuál es la respuesta entonces

E3: 37

PJ: ¿crees que está bien realizar una adición, una suma para llegar a este procedimiento?

E3: Sí

PJ: ¿por qué?, ¿Cuáles son esas razones para escoger eso? (el estudiante se queda callado un momento)

E3: por la suma

Problema de descomposición

PJ: Entonces explícame qué es la respuesta, 34 qué

Respuesta coherente con el enunciado

E3: 34

PJ: listo escíbeme entonces aquí en la hoja, la respuesta que tú dices que es correcta
(el estudiante escribe en la hoja
Qué es la copia de la prueba final
la operación que corresponde al problema, pero no da una respuesta)

Problema complemento a derecha

PJ: escribe la respuesta aquí.
¿Cuántas gomitas le regaló Samuel?

E3: ¿hago la suma?

PJ: si quieres, si puede ser
(el estudiante hace una suma 18 más 32 igual 60)

E3: ya

PJ: listo mi vida

Conocimientos de base

Problema de Descomposición

PJ: ¿Qué hiciste ahí?

E3: la esta

PJ: ¿Qué es esta?

E3: La suma de... la resta

PJ: a bueno mi vida y ¿qué restaste ahí?

E3: Que Sebas tenía 43 y le vendió 12 a Luisa

PJ: a bueno y ¿cuál es el resultado?

(el estudiante soluciona el algoritmo)

E3: ya

PJ: ¿Cuál es la respuesta?

E3: 58

PJ: ¿me puedes explicar cómo hiciste en esa operación?

E3: Que Sebastián le vendió 12 a Luisa y él le quitó 12 menos

PJ: ¿consideras que hacer una resta es la operación correcta para hacer este problema?

(El estudiante mueve la cabeza indicando que no)

PJ: ¿no? Entonces ¿por qué hiciste una resta?

E3: porque me confundí

Procedimientos algorítmicos

Categorías	Subcategorías	Análisis (Descripción general)	Dificultad
Procesos ligados al		Composición	Estructura del problema

problema matemático	<p>Sarita compró 15 dulces y Paula compró 22, ¿cuántos dulces compraron entre las dos?</p> <p>Descomposición Sebastián tenía 46 barriletes y le vendió 12 a Luisa. ¿Con cuántos barriletes se queda Sebastián?</p> <p>Complemento a derecha Santiago compró 18 gomitas, luego Samuel le regaló otras. Si Santiago tiene 32 gomitas en total, ¿cuántas gomitas le regaló Samuel?</p>	
Rango numérico	El rango numérico empleado en los problemas planteados es de 1 a 50. Se evidencia que el estudiante no lee números mayores de 30	Lectura de números
Contenidos / contexto	Los problemas empleados trataban de actividades en los que los estudiantes habían participado con anterioridad	

ESTUDIANTE: (E4)

ENTREVISTADOR: Jesica Johana Riveros Rodríguez (PJ)

FECHA: 20 de marzo de 2018

Categoría	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>Problema Descomposición E4: En el juego cucunubá Nelson hizo dos lanzamientos logrando 45 puntos pero cómo pisó la línea de lanzamiento, su compañera lo sancionó quitándole 27 puntos. Entonces ¿cuántos puntos quedó Nelson? PJ: Entiendes ese problema E4: si PJ: ¿qué tienes que hacer? E4: restar PJ: ¿qué tienes que restar? E4: 45 menos 27 PJ: ¿por qué 45 menos 27? E4: Porque lanzó y cayó en el 47 y le quitan 27 puntos PJ: pero por qué le quitan 27 puntos E4: porque pisó la línea</p>	Traducción literal del enunciado

PJ: Ah listo, entonces realiza el procedimiento
(el estudiante escribe en hoja 45 menos 27, se queda pensando la respuesta haciendo cálculos con sus dedos, al finalizar le da como resultado 33)

E4: ya

Problema número 5

E4: Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?

PJ: ¿Qué entiendes del problema?, ¿entendiste el problema?

E4: No

PJ: vuélvelo a leer

E4: Juan Manuel alcanza a sacar 43 puntos en el juego de cucunuba y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?

PJ: Ahora sí entendiste el problema

E4: Si

PJ: ¿qué entendiste del problema?

E4: que Juan Manuel quiere alcanzar a Dilan

PJ: Entonces ¿qué tienes que hacer?

E4: una suma

Traducción literal del enunciado

Heurísticos

Problema descomposición

PJ: ¿Qué hiciste para llegar a este resultado?

E4: Resté y el 4 le prestó al 1 al 5 y quedó con 15 y le quitó 7 y quedó 3 y el 15 le prestó una pero en 14 le quitó dos y le quedó 3

PJ: ¿crees que está bien realizar una sustracción para solucionar ese problema?

E4: sí

PJ: ¿por qué?

E4: Porque así uno puede hacer problemas restando

Heurísticos en función de la demandas del problema

Problema complemento a derecha

PJ: ¿qué tienes que hacer?

E4: una suma

PJ: ¿por qué tienes que hacer esa suma?

E4: porque Juan Manuel quería alcanzar a Dilan

Heurísticos en función de la demandas del problema

(el estudiante realiza el procedimiento en su hoja 43 más 47 y le da 90)

PJ: cuál es la respuesta

E4: 90

PJ: 90 que, ¿que están preguntando?

E4: Puntos, 90 puntos

PJ: ¿qué otra operación podrías hacer para que te de 4?

E4: resta

(El estudiante realiza una resta colocando en el minuendo el número menor y en el sustraendo el número mayor o sea 43 menos 47 y realiza una representación con palitos para ir quitándole al número que le corresponde)

PJ: Tú crees que esa operación está bien

E4: si

PJ: tú a 43 le puedes quitar 47 sí o no

E4: No porque el 3 no le puede quitar a 7

PJ: ¿entonces qué tendrías que hacer ahí?

E4: el 4 le puse pero si le prestan 3 cuánto queda convertido en 4 en 3 3

PJ: le puedes quitar cuatro, ¿cuál es el número mayor 43 o 47?

entonces en una sustracción, en una resta, tú qué número ubicas en la parte de arriba, en el minuendo, el mayor o el menor

E4: el mayor

PJ: entonces ahí Cuál es el mayor

E4: 47

PJ: Entonces porque lo ubicas en la parte del sustraendo

(el estudiante se queda pensando)

PJ: Hazlo acá abajo como piensas que debería quedar

(el estudiante es la hoja escribe 47 menos 43 y ahí le da el resultado correcto que es 4)

PJ: listo cuál es la respuesta que te da

E4: 4

PJ: Es la misma respuesta que hemos hecho cuando contamos de uno en uno

E4: Sí.

Traducción literal del enunciado

Proceso metacognitivo

Problema descomposición

PJ: listo. Te voy a decir una cosa es que otro niño alguna vez me dio una

Razonamiento y argumentación

solución. Préstame el marcador. Y él dijo lo mismo: que Nelson había obtenido 45 puntos pero como él había pisado línea le quitó 27 puntos; que pasó, que entonces él dijo el otro niño que tenía 45 y le va a quitar 27 Entonces al 5 no le podía quitar 7

PJ: ¿tú qué crees que fue lo que hizo en este momento?

E4: el 4 le prestó al cinco

PJ: ¿cuánto?

E4: 1

PJ: ¿el cinco quedó convertido en cuánto?

E4: en 15

(el estudiante cuenta con sus dedos y hace la resta)

E4: tres

PJ: vamos, ¿tú puedes hacerlo con dibujos?

E4: si

PJ: tienes 15 palitos

(el estudiante dibujo 15 palitos)

PJ: listo

E4: ¿le quitó cierto?

PJ: listo. Quítale 7 de ahí por favor (el estudiante cuenta y tacha 7 palitos)

PJ: ¿Cuántos quedan?

E4: 7

PJ: cuéntame por favor ¿cuántos palitos hiciste inicialmente? cómo te indico, el niño del que te hablo quitó 7

(nuevamente el estudiante cuenta y tacha 7 palitos, luego cuenta los que le quedan)

E4: quedaron 8

PJ: cuál sería la respuesta

E4: 8

PJ: ahora tú me dijiste que ese 4 le presto, entonces el 4 en que queda convertido

E4: en 3

PJ: como sería, el 4 queda convertido en 3 y el niño dijo que quitaba el 2 del 27 y quedaba 1 que numero dio

E4: 18

PJ: Entonces explícame Cuál fue el proceso o cuál es la diferencia entre este ejercicio que tú hiciste primero y el otro que hiciste teniendo en cuenta lo que dijo el otro niño

E4: porque en uno dio 18 y en el otro 33

PJ: ¿por qué en una me dio 33 y en la otra 18?

E4: porque una quedo bien y la otra mal

PJ: cual

E4: la del 18 quedo bien

PJ: cuál sería la respuesta

E4: 18

PJ: 18 que

E4: 18 puntos

Problema Complemento a derecha

PJ: ¿realizar una adición para solucionar el problema está bien?

E4: si

PJ: Si yo te digo qué sacó 3 puntos y Dilan sacó 7 y que Juan Manuel quiere alcanzar a Dilan, que cuántos puntos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos que Dilan, ¿tú qué harías?

E4: sumar

PJ: ¿Qué sumas?

E4: 3 y 7

PJ: entonces imagínate que había otro procedimiento que era el siguiente: tenemos que Juan Manuel tiene 43 puntos y está acá (realiza una semirrecta numérica y ubica el número 43) y Dilan tiene 47 puntos. Acá que número va (se señala el espacio entre 43 y 47, correspondiente al número 44)

E4: 44, 45, 46

PJ: si Juan Manuel está aquí (señalando el número 43) y quiere llegar aquí (señalando el número 47) que es donde está Dilan, por cuántos puntos debe de pasar

E4: tres

PJ: quiero que con este color me indiques Cuántos puntos salta, ¿Cuántos puntos hay para llegar a 47?

E4: 1 2 3 y 4

PJ: ¿cuántos puntos le faltan a Juan Manuel?

E4: 4

PJ: ¿qué otra operación podrías hacer para que te de 4?

E4: resta

Solución al problema	<p>Problema descomposición PJ: lee la pregunta y responde E4: en el juego cucunubá Nelson eso 2 lanzamiento logrando 45 puntos pero como pistola línea de lanzamiento quitándole 27 puntos Entonces cuántos A cuántos puntos quedó Nelson (el estudiante escribe en la hoja: le quedó 18 puntos)</p> <p>Problema número 5 PJ: Hazlo acá abajo como piensas que debería quedar (el estudiante es la hoja escribe 47 menos 43 y ahí le da el resultado correcto que es 4) PJ: listo cuál es la respuesta que te da E4: 4 PJ: Es la misma respuesta que hemos hecho cuando contamos de uno en uno E4: Sí.</p>	Procedimientos algorítmicos	
Conocimientos de base	<p>Problema complemento a derecha PJ: ¿qué tienes que hacer? E4: una suma PJ: ¿por qué tienes que hacer esa suma? E4: porque Juan Manuel quería alcanzar a Dilan (el estudiante realiza el procedimiento en su hoja 43 más 47 y le da 90) PJ: cuál es la respuesta E4: 90 PJ: 90 que, ¿que están preguntando? E4: Puntos, 90 puntos E4: Juan Manuel alcanzó a sacar 30 y 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan saco 47. ¿cuántos puntos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntajes que obtuvo de la Dilan PJ: Entonces qué hiciste. ¿Por qué piensas que esa es la operación correcta? E4: porque sume 3 más 7 más 10 el 4 y 5 más 4 dio 9</p>	Lectura de números	
Categoría	Subcategorías	Análisis (Descripción general)	Dificultad
Procesos ligados al	Tipo de problema	Descomposición En el juego cucunubá, Nelson hizo dos lanzamientos logrando 45	Estructura del problema

problema matemático	<p>puntos, pero como piso la línea de lanzamiento sus compañeros lo sancionaron quitándole 27 puntos, entonces ¿con cuántos puntos quedó Nelson?</p> <p>Complemento a derecha Juan Manuel alcanzó a sacar 43 puntos en el juego de cucunubá y Dilan sacó 47. ¿Cuántos le faltan a Juan Manuel para obtener los mismos puntos que obtuvo Dilan?</p>	
Rango numérico	El rango numérico empleado en los problemas planteados es de 1 a 50. El estudiante se confunde al leer los números.	Lectura de números
Contenidos / contexto	Los problemas empleados trataban de actividades en los que los estudiantes habían participado con anterioridad	

ESTUDIANTE: Santiago Oviedo (E5)
ENTREVISTADOR: Ana Lucía Díaz Camacho (PA)
FECHA: 21 de marzo de 2018

Categoría	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>PA: Listo Santiago, entonces explícame...Vamos a hacer lo siguiente. Tú vas a leer el problema y cuando lo leas me lo explicas a mí con tus palabras.</p> <p>E5: Jugando rana Julián lanzó su ficha y obtuvo en el primer lanzamiento 50 puntos En el segundo obtuvo 31 ¿cuánto fue su puntaje?</p> <p>PA: Listo explícame todo el problema</p> <p>E5: uno más o... uno más cero uno y tres más cinco ocho.</p> <p>PA: Bueno y ¿qué entendiste del problema? ¿De qué se trata ese problema?</p> <p>E5: De que Julián tenía que sumar... sumar la suma.</p> <p>PA: ¿Sí? ¿La suma de qué?</p> <p>E5: De...del juego</p>	Dificultad: Falta de comprensión del enunciado.

PA: ¿Del juego? ¿Luego...
estaban jugando cuantas
personas?

E5: ehhh ¿cinco?

PA: ¿Cinco estaban jugando?
Listo ¿Cuáles cinco estaban
jugando?

E5: Ehhh Julián, Dilan,
Jhonatan y Sara.

PA: Muy bien. Ellos eran los
que están jugando Y cuando
ellos jugaron cuantos o
digamos cuántos puntos obtuvo
Julian.

E5: cincuenta

PA: cincuenta y en el segundo
obtuvo ¿cuánto?

E5: treinta y uno.

PA: treinta y uno y ¿cuál es la
pregunta?

E5: Ehhh ¿la suma?

PA: o sea la pregunta yo me
acuerdo que un niño me decía
que las preguntas siempre
empezaban por un signo que se
llama ¿Tu sabes cómo se llama
este signo?
(Le señalo el signo que encierra
la pregunta del problema)

E5: in... ¿signo de
interrogación?

PA: Interrogación y esos signos
¿para qué sirven?

E5: para... el signo sirve para
para que los niños entiendan
que es y para que cuando
cuando trabajen le pregunten...
entonces.

PA: mmmm a para que él sepa

E5: si

PA: Muy bien entonces ahí,
dice el que se encierra la
pregunta (le señalo donde se
encuentran los dos signos de
interrogación) Entonces ahí
¿cuál es la pregunta?

E5: ¿la suma?

PA: la pregunta es lo que diga
acá. (Nuevamente le señalo el
lugar donde está la pregunta del
problema)
(El niño lee la pregunta)

E5: ¿Cuánto fue su puntaje?

PA: Exacto, entonces se obtuvo primero cincuenta y luego treinta y uno ¿Cómo hiciste para resolver ese problema?

E5: sumando

PA: ¿Y cuál es la razón por la cual escogiste una suma y no otra operación?

E5: porque me gustan la suma.

Heurísticos

PA: Primero que todo ¿Qué es para ti eso de un problema matemático?

E5: Ehhh... es para uno resolverlo, multiplicarlo y de una verlo a ver si le queda bien o le quedo mal.

PA: Mmmm muy bien. Exacto. Y digamos ¿Me puedes explicar digamos cuando te colocan un primer problema que es lo primero que haces?

E5: Leerlo, multiplicarlo y después revisarlo.

PA: Mmm muy bien. Listo y a ti ¿cómo te quedan los problemas? ¿si te va bien con los problemas matemáticos (Contesta afirmativamente con la cabeza)

PA: ¿Y si te quedan mal? ¿Qué haces cuando te quedan mal?

E5: ¿Corregirlos?

Dificultad:

Heurísticos en función de la demandas del problema

Proceso metacognitivo

PA: Listo, entonces ella, él obtuvo doce y ella ocho ¿cierto? Listo ¿cuál es la razón por la cual escogiste esta operación?

E5: que ya había hecho la suma y la suma estaba mal.

PA: ¿sí? Y ¿Por qué estaba mal?

E5: porque si 8 y la multiplicación es más rápida entonces dieciséis lleva una. Nueve.

PA: A ¿es porque la multiplicación es más rápida que la hiciste?

Falta de análisis, justificación y argumentación del procedimiento que realizan los estudiantes al solucionar los problemas matemáticos que se les propone.

PA: Entonces mira, si Jhonatan tenía 10 puntos y Sharit 8 ¿Cuántos más obtuvo Jhonatan que Sharit?

E5: Ehhh ¿noventa y seis?

PA: ¿noventa y seis? ¿Y esa es la razón? ¿Tu como sabes que esa operación está bien, o sea, que esta respuesta está bien?

E5: Porque si la multiplicación es más rápida que la suma, entonces la multiplicación va a dar un resultado que... es el correcto.

PA: Mmmmm muy bien. ¿Qué pasos tu hiciste para llegar a esta respuesta?

E5: Emmmm sumar y multiplicar para que no se me quede mal.

PA: Muy bien. Ahora miremos esta última.

E5: Listo. Sara como quince dulces, Sara, sarita compró quince dulces y Paula compró veintidós ¿Cuántos dulces compraron... en entre las dos? Serían dos y este (Señala el 5) siete y acá (Señala el uno y el dos) tres. Treinta y siete.

PA: ok muy bien. Y ¿cómo sabes tú que esa te quedo bien?

E5: Y si fuera multiplicación... (Le da la vuelta a la hoja para hacer la operación) si fuera multiplicación sería así: (Empieza a escribir los números, se devuelve a mirar la hoja para recordar las cantidades y las ubica como multiplicación y la resuelve) Treinta.

PA: Esa es la respuesta. Muy bien. Y por qué escogiste la multiplicación y no otra operación.

E5: Porque si fuera la suma, si me dio esto (Señala el resultado de la suma) estaba mal.

PA: ¿Y cómo sabes que estaba mal?

E5: Porque si me dio siete (Le da la vuelta a la hoja para mostrar el resultado de la

	<p>multiplicación que había hecho) Si acá la multiplicación me dio diez llevo una tres(señala la multiplicación del dos por una más una que le da tres)</p>	
Solución al problema	<p>PA: Esos son cuarenta y siete. Esos son los cuarenta y siete que le devolvieron a Sarith ¿cierto? Y ella pagó con un billete de cien ¿cierto? Entonces cuando ella paga con este billete (Señalo el billete de cien) le devuelven este (señalo los cuarenta y siete que el formó con los billetes) entonces ¿cuánto valió el dulce? E5: cien. PA: ¿Cien? ¿Cien? Pero este fue el billete con el que ella pago. Si tú pagas con este billete y te devuelven entonces nos puede decir cuánto valió el dulce. ¿Cuánto crees que valió? E5: ¿cuánto valió? (Se queda pensando) cuarenta y siete pesos. PA: ¿cuarenta y siete? Cuarenta y siete es lo que le devolvieron a Sharit. (El niño contesta afirmativamente con la cabeza) PA: ¿Eso es lo que valió el dulce? (Vuelve a contestar afirmativamente con la cabeza) PA: y ¿por qué le devuelven la plata entonces a ella? E5: le devuelven otros.</p>	<p>Respuesta no coherente con el enunciado.</p>
Conocimientos de base	<p>E5: Listo. Sara como quince dulces, Sara, sarita compró quince dulces y Paula compró veintidós ¿Cuántos dulces compraron... en entre las dos? Serían dos y este (Señala el 5) siete y acá (Señala el uno y el dos) tres. Treinta y siete. PA: ok muy bien. Y ¿cómo sabes tú que esa te quedo bien? E5: Y si fuera multiplicación... (Le da la vuelta a la hoja para hacer la operación) si fuera</p>	<p>El alumno no sabe cuándo aplicar los conocimientos que posee, como consecuencia de cómo los aprendió</p>

multiplicación sería así:
 (Empieza a escribir los números, se devuelve a mirar la hoja para recordar las cantidades y las ubica como multiplicación y la resuelve)
 Treinta.

PA: Esa es la respuesta. Muy bien. Y por qué escogiste la multiplicación y no otra operación.

E5: Porque si fuera la suma, si me dio esto (Señala el resultado de la suma) estaba mal.

PA: ¿Y cómo sabes que estaba mal?

E5: Porque si me dio siete (Le da la vuelta a la hoja para mostrar el resultado de la multiplicación que había hecho) Si acá la multiplicación me dio diez llevo una tres (señala la multiplicación del dos por una más una que le da tres)

Categoría	Subcategorías	Análisis (Descripción general)	Dificultad
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema	<p>E5: Entonces Juan estuvo muy de buenas por porque obtuvo el puntaje más alto de todos de todos sus compañe ehhhh sus compañeros el cual era noventa y de noventa y siete puntos y Nicolás logró quince. ¿Por cuántos le gana Juan a Nicolás?</p> <p>PA: Explícame primero ese problema. ¿Qué entendiste?</p> <p>E5: Que toca que haga una suma o resta.</p> <p>PA: Pero ¿qué entendiste?</p> <p>E5: De que cuántos le gana le gana...le gana Juan a Nicolás</p> <p>PA: ¿De qué cuantos le gana Juan a Nicolás? Entonces ¿cómo haces para saber? ¿Cuánto le gana Juan a Nicolás?</p> <p>E5: Ehhh ¿suma?</p> <p>PA: ¿Suma?</p> <p>E5: Entonces suma o resta</p>	Representación mental del problema

Rango numérico	<p>E5: Siete, Cuatro, uno. Ya</p> <p>PA: Muy bien. Exacto. Ahí es...</p> <p>E5: ciento cuarenta y siete pesos.</p> <p>PA: Muy bien. Ciento cuarenta y siete pesos. ¿Qué era la pregunta? ¿Qué te estaban preguntando?</p>	Estudiante que no presenta dificultad en esta subcategoría.
Contenidos / contexto	<p>PA: Listo. Entonces tú dices que tienes, vamos a hacerlo con billetes acá con billetes de verdad. Entonces tienes cien pesos (Se le entrega un billete de cien pesos, de los que se usaron en la tienda). ¿Cierto? Y te vas a la tienda y te compras un dulce y te devuelven cuarenta y siete pesos ¿Cómo serían cuarenta y siete pesos con esos billetes? (Se le entregan billetes de un peso, diez pesos, cien pesos).</p> <p>E5: ¿Con cien?</p> <p>PA: cien o sea alcanzas a completar cuarenta y siete utilizando este billete (le señalo el billete que él me entregó, el cual era de cien)</p> <p>(Me mira)</p> <p>E5: Ehh no.</p> <p>(Empieza a seleccionar los billetes. Coge de 1 peso y de 10 pesos)</p> <p>E5: Ehhh diez, diez, diez, diez... (Busca otros billetes). Con estos.</p> <p>PA: Listo colócalos aquí al frente para poderlos ver.</p> <p>E5: diez y diez veinte, diez treinta y diez cuarenta.</p> <p>PA: cuarenta. ¿Cuántos son? ¿Cuánto es que te devolvieron?</p> <p>E5: Cuarenta y cinco, cuarenta y cinco. Cuarenta dos, cuarenta y tres, cuarenta y cuatro y cuarenta y cinco.</p> <p>PA: ¿Cuarenta y cinco? Yo había visto otro número. Cuarenta... y siete.</p> <p>E5: cuarenta y cinco (Empieza a buscar más billetes para completar) cuarenta y cinco.</p>	No logran identificar su solución a pesar de tener el material concreto para realizar los procedimientos que se requieran para tal fin.

(Cuenta de nuevo los billetes y completa los cuarenta y siete con dos de un peso) ya.
PA: Esos son cuarenta y siete. Esos son los cuarenta y siete que le devolvieron a Sarith ¿cierto? Y ella pagó con un billete de cien ¿cierto?
 Entonces cuando ella paga con este billete (Señalo el billete de cien) le devuelven este (señalo los cuarenta y siete que él formó con los billetes) entonces ¿cuánto valió el dulce?
E5: cien.
PA: ¿Cien? ¿Cien? Pero este fue el billete con el que ella pago. Si tú pagas con este billete y te devuelven entonces nos puede decir cuánto valió el dulce.

ESTUDIANTE: (E6)
ENTREVISTADOR: Ana Lucía Díaz Camacho (PA)
FECHA: 21 de marzo de 2018

Categoría	Subcategorías	Segmento de la entrevista	Dificultad
Procesos ligados al estudiante	Comprensión del enunciado del problema	<p>E6: Samy tenía un billete de cien. eh...y compró en la tienda de Samy un dulce y le devolvió 47 ¿Cuánto valió el dulce?</p> <p>PA: Entonces ahora cuéntame ¿cómo entiendes ese problema? (El estudiante se sonríe)</p> <p>E6: No se</p> <p>PA: No. No lo puedes... Pero yo me acuerdo que acá tú los explicabas súper. Entonces haber, miremos a ver qué es lo que pasa. Hay una niña que se llama ¿Cómo?</p> <p>E6: Sharit.</p> <p>PA: Sharit, muy bien. ¿Y qué fue lo que hizo Sharit?</p> <p>E6: Fue a la tienda y compró.</p> <p>PA: Pero antes de eso acá nos habla de algo ¿Qué es?</p> <p>E6: Tenía un billete de cien pesos</p> <p>PA: a ok Sharit tenía un billete de ...</p> <p>E6: Mil</p> <p>PA: ¿De mil?</p> <p>E6: de cien (El niño corrige)</p>	Falta de comprensión del enunciado.

PA: Entonces Sharit tenía un billete de cien y ¿Qué hizo Sharit con ese billete?

E6: Se lo gastó en un dulce.

PA: y ahí ¿qué más dice?

E6: y Samy le devolvió cuarenta y siete pesos ¿Cuánto le valió el dulce?

PA: ¿Qué es lo que necesitamos saber? ¿Qué es lo que nos preguntan?

E6: que Sharit tenía un billete de cien y se lo gastó en un dulce y le devolvieron cuarenta y siete.

Heurísticos	<p>PA: Vamos a leer este problema.</p> <p>E6: Sharit tenía un billete de cien pesos y compro en la tienda de Samy un dulce y Samy le devolvió 47 pesos ¿Cuántas valió el dulce?</p> <p>PA: Listo entonces ahí ¿qué hiciste para resolver el problema?</p> <p>E6: ¿Sumando?</p> <p>PA: Bueno</p> <p>¿Cómo sabes tú que esa es la respuesta correcta?</p> <p>(Se queda pensando se toca y mueve la cabeza y responde)</p> <p>E6: Sumando.</p>	Los estudiantes no aplican los heurísticos de acuerdo a lo que demanda el problema
Proceso metacognitivo	<p>PA: ¿El número cuatro, lo lees y me explicas tú con tus palabras que entendiste?</p> <p>E6: Sebastián tenía cuarenta y seis barriletes y le... Vendió doce a Luisa cu ¿con cuántos barriletes se queda Sebastián?</p> <p>PA: Listo muy bien. Entonces ahora me vas a explicar que entendiste.</p> <p>E6: Que Sebastián tenía...cuarenta y seis barriletes.</p> <p>PA: Muy bien entonces ¿ya te lo imaginaste a Sebastián con los cuarenta y seis barriletes?</p> <p>E6: Si</p> <p>PA: Vale y ¿qué más pasó?</p> <p>E6: y le vendió doce a Luisa (Lo lee) con cuantos barriletes se quedó Sebastián.</p> <p>PA: Bien entonces ahí cuál es la respuesta. Se quedó con cuántos barriletes Sebastián.</p> <p>E6:</p> <p>PA: Como sabes que esa es la respuesta correcta.</p> <p>E6: Emmm</p>	Falta de análisis, justificación y argumentación del procedimiento que realizan los estudiantes al solucionar los problemas matemáticos que se les propone.

		<p>PA: ¿Tú me podrías explicar qué fue lo que hiciste allá para poder dar la respuesta?</p> <p>E6: ehhhh... ¿restando?</p> <p>Cuéntame cual es la razón por la cual escogiste la resta</p> <p>E6: porque es que ... No se</p>	
Solución al problema		<p>PA: ¿Cuántos obtuvo más Jonathan que Sharit?</p> <p>E6: Es que la hice multiplicando porque no había de otra manera</p> <p>PA: ¿No la puedes hacer de otra manera? ¿Y eso cuál es la razón por la cual escogiste la multiplicación?</p> <p>E6: porque ya no se podía porque había solo un ocho.</p> <p>PA: ahhh. ¿O sea que cuando hay un solo número solo se puede hacer multiplicación?</p> <p>(Contesta de manera afirmativa con la cabeza)</p> <p>PA: ¿Cuántos números deben haber para poder hacer una suma o una resta?</p> <p>E6: dos</p>	<p>Respuesta incoherente con el enunciado</p>
Conocimientos de base		<p>PA: ¿Cuál es la pregunta que te están haciendo?</p> <p>E6: Me quedó mal.</p> <p>PA: Si. No tranquilo no te preocupes. ¿Por qué crees que te quedo mal?</p> <p>E6: Porque acá no me daba tres.</p> <p>PA: ¿y cómo te diste cuenta?</p> <p>E6: Porque acá hay quince y acá hay veintidós.</p> <p>PA: aja y entonces ahí ¿qué hay que hacer?</p> <p>E6: ehhh sumarlo.</p> <p>PA: ¿Si tienes que sumarlo? luego ¿qué hiciste?</p> <p>E6: Restarlo</p> <p>PA: a lo restaste</p>	<p>El alumno no sabe cuándo aplicar los conocimientos que posee, como consecuencia de cómo los aprendió</p>
Categoría	Subcategorías	Análisis (Descripción general)	Dificultad
Procesos ligados al problema matemático	Tipo de problema	<p>E6: Jonathan en sus lanzamientos en el juego del cucunuba obtuvo doce puntos y Sharit obtuvo ocho</p> <p>¿Cuántos puntos más obtuvo Jonathan y Sharit?</p> <p>PA: ¿Cuál es la pregunta?</p>	<p>Representación mental del problema</p>

	<p>E6: Cuántos puntos obtuvo Jonathan más que Sharit. (Se muestra inseguro) PA: ¿Cuántos obtuvo Jonathan? E6: doce PA: ¿Y cuantos obtuvo Sharit? E6: ocho. PA: ¿Cuántos obtuvo más Jonathan que Sharit? E6: Es que la hice multiplicando</p>	
Rango numérico	<p>PA: listo ¿qué sumaste? E6: Sume siete por cero da siete y siete más cero da siete cuatro más una da cinco. PA: y entonces ¿cuánto le valió el dulce? (El estudiante no logra contestar) Realiza el algoritmo de la suma de la siguiente manera: E6: cincuenta y cuatro siete...</p>	No realizan la lectura correcta de los números, lo que puede ocasionar en algunos casos la no comprensión del enunciado del problema.
Contenidos / contexto	<p>PA: Entonces vamos a hacerlo acá. Con los billetes que tenemos acá. Entonces tenemos un billete de cien pesos sí. (Se le entrega el billete al niño) y resulta que ella compró con ese billete compró un dulce y le sobraron 47 pesos. Tú me podrías decir cómo son cuarenta y siete pesos con esos billetes? (Le entregó billetes de diez y de un peso) o sea ¿cuánto fue lo que le devolvió Samy? (El niño hace sus cuentas con los billetes para completar 47 que es la cantidad que le sobró a la niña que compró el dulce y los completa de forma adecuada aunque se demora un poco) E6: Listo PA: listo ¿cuánto hay ahí? E6: cuarenta y siete. PA: y eso es... esa cantidad es... la que le... la que le devolvieron a... Sharit ¿Verdad? (Con la cabeza responde afirmativo) muy bien. Esto es lo que le devolvieron y esto fue lo que Samy dio (se señalan las dos cantidades) Entonces ¿Cuál es la pregunta? Resulta que yo le había hecho esta entrevista a otro niño él me decía que la pregunta era la que encerraba estos signos ¿Tú sabes cómo se llaman estos signos?</p>	Traduce literalmente el enunciado, siguiendo el orden en que están expresadas las frases contenidas en el mismo y fijándose sólo en palabra claves y en los valores para aplicar un procedimiento sin analizar completamente la información.

E6: Signos de pregunta.

PA: Esos son los de pregunta -
¿cierto? Entonces ¿cuál es la
pregunta?

E6: ¿Cuánto valió el dulce?

PA: Muy bien. Si Sharit pagó con
este (Le señalo el billete de cien) y le
devolvieron ¿Cuánto hay acá?

E6: cuarenta y siete.

PA: Cuarenta y siete. Entonces
¿Cuánto le valió el dulce?
(Se queda pensando)

E6:No se

PA: ¿No sabes? Pero me habías
dicho que acá... dijiste que acá
sumaste cien más...

E6: cuarenta y siete

PA: Cuando tú haces una suma,
cuando dices cien más cuarenta y
siete estás diciéndome que esos cien
(y se los señalo) tú le agregas estos
cuarenta y siete acá. ¿Así es como
sabemos que el dulce valió tanto? O
sea si tu pones, le agregas a estos
cien esto (Le señalo los billetes que
equivalen a cuarenta y siete) ¿eso
sería lo que valió el dulce?

E6: si

PA: o sea cuando tú compras,
cuando tu compras con el billete de
cien tu estas pagando un producto,
entonces de aquí se tiene que pagar,
de aquí tiene que salir el valor del
dulce ¿Cierto? De aquí tiene que
salir el valor del dulce y entonces
¿cómo es posible que te sobre más?
Si ya le quitaste a este (Señalo el
billete de cien) Porque cuando tú
pagas con un billete te devuelven
más poquito porque ya gastaste un
poquito. Te devolvieron cuarenta y
siete o sea que ya no hay cien
entonces ¿cómo hago yo para saber
cuánto valió el dulce? (El niño
sonríe) Porque aquí ya no están
estos cien. Porque si tú pagas ya te
van a dar más poquito porque ya le
quitan lo que vale el dulce,
entonces hay que mirar ¿cuánto nos
vale el dulce si nos sobró cuarenta
y siete? ¿Cómo hago para saber
eso? El niño se queda pensando
