

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE AULA PARA FAVORECER EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO, A PARTIR DE
SITUACIONES DE ESTRUCTURA ADITIVA EN ESTUDIANTES DE CICLO I**

SANDRA MILENA LAGOS PÉREZ

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

SEPTIEMBRE DE 2015

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE AULA PARA FAVORECER EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO, A PARTIR DE
SITUACIONES DE ESTRUCTURA ADITIVA EN ESTUDIANTES DE CICLO I**

SANDRA MILENA LAGOS PÉREZ

ASESOR

YIMMY TRIANA ESTRELLA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

SEPTIEMBRE DE 2015

Tabla de Contenido

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.1. Justificación..... | 8 |
| 1.2. Preguntas de investigación:..... | 11 |
| 1.2.1. Pregunta General | 11 |
| 1.2.2. Preguntas Específicas | 11 |
| 1.3. Objetivos | 12 |
| 1.3.1. Objetivo General | 12 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 12 |
| 2. MARCO TEORICO..... | 13 |
| 2.1. Estado del Arte..... | 13 |
| 2.2. Marco Conceptual | 18 |
| 2.2.1. Desarrollo del pensamiento numérico..... | 18 |
| 2.2.2. La estructura aditiva..... | 24 |
| 2.2.3. Análisis didáctico | 29 |
| 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 34 |
| 3.1 Enfoque Metodológico..... | 34 |
| 3.2 Contexto | 37 |
| 3.2.1 Contexto Institucional | 37 |
| 3.2.2. Caracterización Ciclo I Jornada Mañana..... | 39 |
| 3.2.3. Población objeto..... | 40 |
| 3.3. Diseño metodológico..... | 41 |
| 3.3.1. Parte I: Prueba diagnóstico..... | 43 |
| 3.3.2. Parte II: Diseño de la estrategia metodológica..... | 45 |
| 3.4. Recolección de datos..... | 66 |
| 3.4.1. Instrumentos de recolección de datos..... | 67 |
| 3.4.2. Categorías de análisis | 70 |
| 3.5 Análisis de la información..... | 80 |
| 3.6. Resultados obtenidos..... | 84 |
| 4. CONCLUSIONES | 86 |
| 5. REFLEXIÓN PEDAGÓGICA | 90 |

| | |
|----------------------------------|----|
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 93 |
| ANEXOS | 97 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1 Formato de recolección de datos "juego de la rana"</i> | <i>64</i> |
| <i>Tabla 2 Categoría I de Análisis.....</i> | <i>72</i> |
| <i>Tabla 3 Categoría II de Análisis</i> | <i>75</i> |
| <i>Tabla 4 Categoría III de Análisis</i> | <i>78</i> |

Resumen

En los estudiantes de los primeros grados de primaria se observan diversas dificultades relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, en específico en el desarrollo del pensamiento numérico. Por lo tanto, este proyecto de investigación acción, tiene como objetivo hacer una intervención de clases basada en situaciones de estructura aditiva para contribuir en la comprensión del concepto de número, en estudiantes de grado segundo de primaria, de la Institución Educativa Distrital Alfonso López Michelsen. Se utilizó el enfoque cualitativo para reconocer las acciones elaboradas por los estudiantes en la resolución de situaciones de estructura aditiva, se indagó sobre el marco conceptual pertinente para ampliar los conceptos sobre el pensamiento numérico, y a través del ciclo de análisis didáctico de Gómez (2007), se construyeron las posibles estrategias de actuación en el aula. Como resultados sobresalientes se hallaron aspectos determinantes que contribuyeron de manera significativa a que los estudiantes mejoraran su desempeño en la resolución de situaciones de estructura aditiva, como fue el uso de aspectos propios del contexto de los estudiantes para crear las situaciones problema. Del mismo modo, fue relevante identificar las estrategias de resolución empleadas por los estudiantes, que permiten respetar y favorecer el desarrollo natural de la comprensión del concepto de número.

Palabras clave: situaciones de estructura aditiva, estrategias de resolución, pensamiento numérico, análisis didáctico, concepto de número, proceso.

Abstract

Different weaknesses have been observed in students of the first grades of elementary in learning Mathematics, specifically in developing numerical thinking. Therefore, the objective of this action research project is to have an intervention in the classes based on using addition structure situations to contribute in the understanding of the Number concept in a group of second grade elementary students from the 'Institución Educativa Distrital Alfonso López Michelsen'. The qualitative approach was used to recognize actions done by students when solving addition structure situations, inquiring about the relevant conceptual framework to seek the enhancement of the numerical thinking, through the didactic analysis cycle of Gómez (2007), allowing the building of possible strategies to perform in the classroom. As outstanding results were found essential aspects that contributed on students performance in solving addition structure situations in a meaningful way, as the usage of students particular context to create the problematic situations. Furthermore, it was important to identify the resolution strategies used by students, which permit to respect and encourage the natural development to comprehend the Number concept.

Key words: addition structure situations, resolution strategies, numerical thinking, didactic analysis, number concept, process.

INTRODUCCIÓN

El trabajo muestra una propuesta pedagógica de implementación al interior del aula para desarrollar la comprensión del concepto de número, por medio de situaciones de estructura aditiva planteadas a niños de ciclo I de la Institución Educativa Distrital Alfonso López Michelsen de Bogotá. Esta investigación evidencia los procesos que realizan los estudiantes en la solución de situaciones aditivas, el actuar de los estudiantes frente al concepto de número y las orientaciones que se hacen frente a las situaciones de estructura aditiva.

A través del proceso metodológico abordado en el presente trabajo, se busca dar respuesta a la pregunta problema, que abarca dos aspectos fundamentales: las dificultades de los estudiantes en el desarrollo del pensamiento numérico y las falencias del docente en ésta área al no tener formación disciplinar en matemáticas.

Por lo tanto, se hace un análisis del período por el que atraviesan los estudiantes en la construcción del concepto de número. La investigación plasma los rasgos característicos del contexto en el que se interviene, los pilares teóricos que se tienen en cuenta como fundamento del trabajo y la metodología de carácter cualitativo que permite la planeación, implementación y análisis de los datos sistematizados.

Por medio del análisis didáctico de Gómez (2007), se plantea la organización de tres momentos de intervención sustentados en cuatro análisis (de contenido, cognitivo, de instrucción y actuación). En el análisis de contenido, se observa que hay tres dimensiones con las que se organizan los significados de un concepto en las matemáticas escolares (sistema de representación, estructura conceptual y fenomenología). En este proyecto se tiene en cuenta la *fenomenología* Gómez (2007) puesto que, los conceptos matemáticos

cobran valor en la medida, que se puedan implementar en situaciones de manera eficiente y fiable. Es decir, se intenta que los niños desarrollen la comprensión del concepto de número y además, establezcan relaciones entre las diferentes situaciones a las que se enfrenten en la vida y requieran el uso de este concepto en diferentes contextos, no sólo académicamente. Por lo tanto, esta dimensión: *la fenomenología*, atravesará toda la fase de intervención para este proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la práctica pedagógica de la docente se ha notado que la enseñanza de las matemáticas no ha cambiado, pues aún se enseña como las enseñaron en los primeros años de formación, se ha observado que no se domina el área disciplinar así como tampoco se logran identificar los procesos naturales que realizan los niños, para incluirlos en la planeación y de esta manera desarrollar procesos óptimos que contribuyan a la comprensión del concepto de número, por parte de los estudiantes. Hay situaciones al interior del aula, en las que ellos dan respuestas correctas o incorrectas y no se encuentran los elementos adecuados para abordarlas y darles un manejo que los lleve a un nuevo nivel de comprensión.

Otro aspecto relevante en el proceso es la titulación profesional de la docente investigadora, al ser licenciada en Educación Infantil, las herramientas para el desarrollo de las competencias matemáticas se trabajaron levemente en los últimos semestres, lo cual limitó ampliar la percepción frente a la enseñanza de las matemáticas.

Esta falta de formación en el conocimiento disciplinar matemático ha obstaculizado el proceso de enseñanza de las matemáticas, los niños se muestran confusos frente a la comprensión de los temas que se orientan. Cuando se les pide que realicen operaciones se les dificulta elaborarlas y además, no llegan a establecer relaciones entre las situaciones de adición y sustracción que se proponen, con los algoritmos “aprendidos” en clase; también, manifiestan inseguridad en el momento de escribir los números correctamente, es decir, conservando su valor posicional. En varias situaciones que se trabajan al interior del aula, cuando se les solicitan respuestas, los niños dan números errados o acertados y no evidencian el proceso realizado, al no identificar los procesos que realizan los estudiantes

no se abordan las dificultades específicas; por lo tanto es indispensable crear una estrategia de intervención que permita identificar los procedimientos implementados por ellos y así poder intervenir de forma acertada.

Las actividades que se han llevado acabo al interior del aula hasta ahora son de carácter tradicional, se reconoce la mecanización del algoritmo ya que, en situaciones de mayor análisis y comprensión no responden satisfactoriamente con las metas propuestas.

1.1. Justificación

La transformación pedagógica debe ser un proceso persistente en cada uno de los docentes que enseñamos al interior de las aulas, pues los estudiantes y su desarrollo integral también se encuentran en constante desarrollo; pero, sólo la observación consciente y los cuestionamientos genuinos por parte del docente, nutren la voluntad de ejercer coherentemente con los procesos innatos que realiza cada estudiante en su etapa formativa.

Uno de los aspectos que origina el problema a tratar en este proyecto es reconocer como docente falencias de formación profesional en el área de matemáticas y su didáctica, ya que esto crea cuestionamientos reiterados para los cuales se desea buscar una solución que contribuya al mejoramiento de la práctica docente.

No obstante, se debe tener en cuenta que los docentes especialistas en el área disciplinar de matemáticas desempeñan su labor en grados superiores como lo son bachillerato, así es que los docentes de primaria por lo general no tenemos formación disciplinar en algún área específica; además, el currículo que se desarrolla en primaria está sujeto a las sugerencias del libro de texto.

Parte de la formación integral de los estudiantes, son las matemáticas, ya que,

En nuestra sociedad actual el dominio del sistema decimal de numeración es un hecho cultural básico; su conocimiento establece uno de los criterios para determinar que un ser humano ha adquirido las capacidades elementales que le permiten ocupar una posición intelectualmente digna en la sociedad. De ahí la importancia concedida en los sistemas educativos a la transmisión y aprendizaje de la numeración decimal y de las operaciones aritméticas elementales, utilizando como sistema de representación exclusivo el Sistema Decimal de Numeración. (Rico, 1996, p.6)

En las observaciones registradas he notado que los estudiantes presentan dificultad en la escritura de los números compuestos por unidades y decenas. Puede que ellos entiendan una situación de adición o sustracción es decir, saben que deben quitar, reunir, juntar o completar, para llegar a la solución de la situación planteada pero, la falta de dominio del sistema de numeración decimal, no les permite avanzar en el proceso académico, entonces recurren al conteo digital, y ahí se presentan otros inconvenientes porque en algunas ocasiones, los dedos de la mano no les alcanza para llegar a la respuesta.

Encontrar las actividades adecuadas, implementarlas y analizarlas, para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes de grado 2° de primaria es de gran importancia y requiere de parte del docente un mayor dominio conceptual. Es imprescindible detenerse a pensar en el desarrollo de un proyecto que posibilite estrategias de intervención en el aula, óptimas y realmente estructuradas; ahondar en el estudio de teorías que permitan mejorar la práctica pedagógica ya que no es fácil, al no ser licenciada en matemáticas, conocer y exponer frente a los estudiantes, las herramientas fundamentales que potencialicen su proceso formativo en el área de matemáticas.

Numerosos investigadores subrayan la importancia de trabajar las matemáticas en la infancia, e insisten en que los profesores de educación infantil han de estar bien preparados

para realizar este trabajo. Los profesores deben ser conscientes y sensibles frente a la idea de que todos los niños, independientemente de sus antecedentes y las experiencias anteriores, tienen potencial para aprender matemáticas y que las diferencias en el conocimiento matemático temprano pueden ser reducidas o incluso evitadas con programas de actuación bien diseñadas. (Castro 2013 p.3)

Emprender el estudio de la problemática de la enseñanza de las matemáticas, es uno de los grandes retos para los que debe estar preparado el docente, pues la iniciación de los estudiantes en esta área debe reconocer sus conocimientos previos para facilitar su aprendizaje, para lo cual es ineludible que el rol docente sea excelente y propicio en cuanto al dominio y didáctica de las matemáticas.

Cada forma de enseñar responde a una determinada concepción del conocimiento y de su aprendizaje. En una concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas Poveda (2014) considera que:

el conocimiento matemático es un producto acabado que debe ser enseñado por el profesor,- aprender es reproducir el conocimiento que el profesor ha transmitido, se aprende atendiendo las explicaciones del profesor para luego repetir y mecanizar, los modelos dados por el profesor. En esta concepción, primero se aprenden los conceptos y después se aplican a la vida diaria,- para aprender un concepto, este se descompone en partes para aprenderlas por separado, - el conocimiento se acumula y, cuando ya se hayan aprendido todas las partes, se ha alcanzado el concepto deseado. Es por ello que la enseñanza tradicional de un concepto determinado empieza con la explicación del profesor, prosigue con varios ejercicios de mecanización y concluye con la formulación de problemas de aplicación. Además, a medida que las clases avanzan se van conociendo poco a poco las partes en que se descompone el concepto. Por ejemplo, es usual encontrar que antes de

aprender a sumar los niños hacen y dibujan conjuntos, luego aprenden los números, después aprenden el procedimiento para sumar y finalmente, resuelven problemas de sumas.

En medio de éste panorama, es indudable referirse a mi práctica docente para lograr su transformación por medio de la reflexión apoyada en el conocimiento didáctico, basada en teorías fundamentales que realmente guíen el proceso formativo que se debe brindar a los estudiantes y trabajar bajo estrategias que aunque ya estén planteadas, por falta de conocimiento disciplinar, no se tienen en cuenta y en cambio sí, pueden ayudar a la comprensión de las razones o causas del fracaso escolar que se presenta específicamente en el área de matemáticas.

1.2. Preguntas de investigación:

1.2.1. Pregunta General

¿Cuál es el alcance de una intervención de aula, basada en la resolución de situaciones de estructura aditiva, para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de grado 2° de primaria, del colegio Alfonso López Michelsen I.E.D.?

1.2.2. Preguntas Específicas

- ¿Qué aspectos del actuar docente influyen para que a los estudiantes se les presenten dificultades en la comprensión del concepto de número en sus diferentes contextos?
- ¿Qué influencia tiene en el aula, la implementación de situaciones de estructura aditiva, para promover habilidades en la comprensión del concepto de número?

- ¿Cuáles son las estrategias que emplean los estudiantes para intentar dar respuesta a una situación de estructura aditiva?

Bajo estas preguntas, se persiguen los siguientes objetivos que orientan esta investigación:

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Implementar y analizar una intervención de aula que promueva habilidades en el desarrollo del pensamiento numérico para la comprensión del concepto de número, por medio de la resolución de situaciones de estructura aditiva.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Estructurar los fundamentos teóricos, que aporta nuevas concepciones en cuanto al diseño curricular del pensamiento numérico.
- Generar ambientes de aprendizaje enriquecidos, que sean contextualizados para los niños, por medio, de situaciones de estructura aditiva.
- Identificar, analizar y encaminar los procedimientos utilizados por los estudiantes en la resolución de situaciones de estructura aditiva.
- Diseñar y analizar la propuesta de intervención, con base en el ciclo de análisis didáctico de Gómez (2007)

2. MARCO TEORICO

2.1. Estado del Arte

“Matemática a la medida de los niños” Mery Aurora Poveda (2010).

El objetivo de este artículo es presentar los resultados de, una experiencia de investigación-acción con un grupo de docentes y de estudiantes de primero, segundo y tercero de educación básica primaria del Colegio Villa Amalia de Bogotá, cuyo objetivo era estructurar, implementar y sistematizar un proceso de intervención pedagógica que respetara la lógica y las propias elaboraciones de los niños y les ayudara a desarrollar un pensamiento que les permitiera acceder a comprensiones más elaboradas del Sistema de Numeración Decimal. Los resultados que arrojan son: aparecen nuevos valores y actitudes en relación con las matemáticas, el conocimiento, el aprendizaje y la evaluación.

Señala que a pesar, de que se ha avanzado en reconocer el carácter constructivo del conocimiento, la mirada exclusiva de la escuela al aspecto formal y riguroso de la matemática impide ver la forma como los niños matematizan la realidad a través de la vida escolar y cotidiana. Esa manera de proceder no sólo no logra el aprendizaje del sistema sino que crea barreras para apropiarse comprensivamente de él y otros ponen en evidencia que muchos escolares al terminar la educación primaria no pueden explicar el carácter posicional de los diferentes dígitos y el valor relativo de las cantidades en relación con la posición.

Esto hace referencia a una de las grandes necesidades que se plantea el docente, para direccionar este proyecto: ¿cómo cambiar el resultado al terminar la educación primaria, desde las edades iniciales? Así como también, rescata el valor del conocimiento informal de los estudiantes, para enfrentarse a situaciones matemáticas, de las cuales muchas veces y en este caso particular el docente no era consciente de éstas.

“Abordaje basado en competencias: la resolución de problemas aditivos en el nivel básico” Cristianne Butto Zarzar y Claudia Martínez Montes (2012).

Este artículo comprende el análisis de problemas aditivos y las representaciones infantiles, a partir de la metodología de tipo explicativo en la que se hicieron cuestionarios iniciales de escritura numérica y resolución de problemas aditivos. Presenta un estudio sobre la viabilidad de una secuencia didáctica que integre tipos y sub-tipos de problemas aditivos. Se encuentra relación con el presente trabajo de investigación, puesto que, identifica falencias en los estudiantes para resolver problemas de estructura aditiva.

También arroja categorías de análisis que amplían el panorama, para el proyecto al ser semejantes como: “cuenta todo” y “estrategia de complemento”. La primera categoría hace alusión a representar el primer sumando con los dedos, monedas o dibujos, posteriormente el sumando de la misma manera, cuenta todos los elementos iniciando por el primero y lo representa numéricamente y de manera adecuada. La segunda categoría plantea, que no se desarrolla el algoritmo de sustracción de manera convencional, sino que los estudiantes añaden o quitan objetos para llegar a una cantidad deseada. Este artículo confirma algunos hechos registrados en el presente documento.

“Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria” Beatriz Blanco Otano y Lorenzo Blanco Nieto (2009).

El siguiente artículo presentado en la Revista de Didáctica de las Matemáticas: NÚMEROS, sustenta la importancia de permitir a los estudiantes realizar sus propios procedimientos para dar solución a los problemas matemáticos planteados en clase. Evidencia las estrategias implementadas frente a problemas específicos y sus habilidades para enfrentarse a estos. Menciona que las actividades se deben proponer de acuerdo al uso cotidiano que se hacen de estas en situaciones similares, es decir, hablar de situaciones y estrategias utilizadas para la solución en un contexto cercano a los estudiantes. Se debe tener en cuenta que los estudiantes no necesariamente realizan la operación por medio de un algoritmo para hallar la solución. Los procedimientos que los niños realizan son intuitivos y personales y, están ligados a la forma de actuar en la cotidianidad; contrario a lo que comúnmente sucede al interior de clase:

en términos generales se puede afirmar que el objetivo de la resolución de problemas en el aula es practicar algún algoritmo concreto, utilizar alguna fórmula enseñada en clase, o desarrollar algún procedimiento concreto que el profesor ha explicado previamente y que es el correspondiente a la lección del libro de texto que toca ese día, llevando a los estudiantes a una mecanización, ya que frente al problema concreto, buscarán el algoritmo, fórmula o procedimiento correspondiente, utilizando los elementos claves que el enunciado les da, y obviando el análisis de las situaciones planteadas (p.83)

Frente a esta realidad proponen que el primer paso para resolver los problemas es: “analizar/comprender lo que el problema plantea”, es decir situar la información en un contexto concreto, y el segundo es: “diseñar estrategias” para alcanzar el objetivo que la tarea proponga.

En concordancia con éste artículo se confirma la necesidad de identificar las estrategias implementadas por los estudiantes en la resolución de situaciones de estructura aditiva, las cuales aportan elementos fundamentales para orientar los procesos que promueven el desarrollo del pensamiento numérico; a su vez, es imprescindible formular estas situaciones en un contexto cercano a los estudiantes que les permita, establecer conexiones y así establecer relaciones entre el dominio de la realidad de sus conocimientos previos y la estructura matemática de la situación.

“Experiencia de aula: La ficha tapada, estrategia didáctica frente a problemas aditivos-multiplicativos. Proyecto juega y construye la matemática” Alexander Cortés Ortiz (2011).

El siguiente artículo plantea que presentar a los estudiantes problemas aditivos permite visualizar que existen dificultades en la lectura, en la formulación de la situación puesto que se hace ajena a los estudiantes y estos aspectos conducen a que el estudiante termine adivinando que operación debe hacer para dar solución al problema.

Presenta modelos de adición que reflejan situaciones básicas diferentes, que pueden realizar los estudiantes frente a problemas aditivos:

Modelo de adición:

- Reunir dos cantidades existentes que tienen una característica común.
- Añadir a una cantidad preexistente otra cantidad.
- Reunir una cantidad anterior o perdida con otra existente.
- En el marco de una comparación, añadir la diferencia al referente para obtener la cantidad comparada.

- En el marco de una comparación, añadir la diferencia a la cantidad comparada con el fin de obtener el referente.
- En el marco de una igualdad, añadir la diferencia a la cantidad referente para obtener la igualdad.
- En el marco de una igualdad, añadir la diferencia a la cantidad igualdad para obtener el referente.

Modelo de sustracción:

- Conociendo el todo y un parte, averiguar la otra parte.
- Sustraer de una cantidad.
- Conocer la cantidad inicial y la final. Averiguar cuanto se ha añadido.
- Conocer la cantidad inicial y la final. Averiguar cuanto se ha sustraído.
- Conocer lo que me han dado y la cantidad final. Averiguar la cantidad inicial.
- En una comparación de dos cantidades, averiguar en cuanto es una mayor.
- En una comparación de dos cantidades, averiguar en cuanto es una menor.
- En una comparación de dos cantidades, averiguar una cantidad conociendo la otra y la diferencia.
- En una comparación de dos cantidades, averiguar la referente conociendo la comparada y la diferencia.
- En una igualdad de dos cantidades, averiguar cuanto hay que añadir a la menor para hacerla igual a la mayor.
- En una igualdad de dos cantidades, averiguar cuanto hay que quitar a la mayor para hacerla igual a la menor.
- En una igualdad de dos cantidades, averiguar una de ellas conociendo la otra y la cantidad a igualar.

- En una comparación de dos cantidades, averiguar una de ellas conociendo el referente y la cantidad a igualar.

Como se observa, estos modelos se relacionan con las estrategias que los estudiantes pueden llegar a implementar en la resolución de situaciones de estructura aditiva, las cuáles se deben tener en cuenta en el planteamiento de posibles soluciones. También, se relacionan con las categorías en las que se clasifican las situaciones de estructura aditiva. Es así, como el artículo amplía la visión sobre la suma y resta, la cual ha estado poco enriquecida hasta ahora por parte del docente, al limitarla únicamente al algoritmo vertical que se ha presentado a los estudiantes durante varios años.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Desarrollo del pensamiento numérico

La búsqueda, selección, recopilación, lectura y comprensión de la teoría, favorece la visión sobre el pensamiento numérico por parte del docente. La lectura de cada uno de los documentos ofrecidos por los estudios realizados, amplían los conocimientos que se tienen sobre el pensamiento numérico, específicamente en la resolución de situaciones, que implican acciones aditivas que contribuyen a desarrollar el concepto de número por parte de los estudiantes. Este proceso, de estructuración de la teoría, es el fundamento del diseño y análisis de la intervención, apuntando a una de las posibles vías de solución para el planteamiento del problema. La lectura y análisis de los documentos referenciados para el pensamiento numérico en edades iniciales quitan una venda al docente y brindan nuevas concepciones del diseño curricular que imparte.

Por medio, de la convivencia en el aula el docente influye no sólo académicamente sino también socialmente en la formación de sus estudiantes. En la

formación inicial, la formalización de conceptos contribuye en el ser humano como ser social ya que este, necesita actuar en su entorno y ser consciente de sus acciones este proceso consolida los conocimientos que le proporcionan herramientas, estrategias, tácticas, destrezas, capacidades y vivencias, para participar activamente en su proyecto de vida. Es en este primer ciclo de formación, en el que los niños se encuentran con las “áreas” o “materias”¹; que incluyen las matemáticas, se ven enfrentados a las actividades que plantean los docentes por los que atraviesan al cursar año tras año (Ciclo I, comprende los cursos de transición, primero y segundo de primaria, al cursar cada año hay cambio de docente) Por lo tanto, este primer acercamiento debe favorecer sus conocimientos previos y encauzarlos a la formalización del pensamiento mediante un proceso natural y constructivo.

La enseñanza que se ofrece actualmente en el aula, se caracteriza por ser impartida a partir de las experiencias que se han tenido a lo largo de la propia experiencia de aprendizaje, es decir, “se enseña cómo le enseñaron al docente en su etapa de educación inicial”.

Es por esto que, la necesidad de transformar la práctica pedagógica al interior del aula, hace imperante el planteamiento de una propuesta de trabajo, en la que el desarrollo de la implementación del sistema de numeración decimal, se de en:

“ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos”

Puesto que, “ser matemáticamente competente está relacionado con *saber qué, saber qué hacer, saber cómo, cuándo y por qué hacerlo*” Y no solamente el seguimiento de un

¹ Se habla de “áreas” o “materias”, porque a pesar de todos los documentos elaborados y reformados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), al interior de las instituciones educativas se sigue llevando a cabo dicha segmentación y aunque en los ciclos iniciales se trate de desarrollar las dimensiones del niño integralmente, el boletín o la entrega de informes cercada en “áreas”, evidencia que no existe congruencia entre lo planteado por el MEN y las dinámicas de la institución.

modelo o mecanización de un algoritmo. “Si bien es cierto que la sociedad reclama y valora el saber hacer en acción o saber procedimental, también es cierto que la posibilidad de la acción reflexiva con carácter flexible, adaptable y generalizable exige estar acompañada de comprender qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo”. (MEN, 2006, p. 50)

Continuamente, el niño en su desarrollo está enfrentado a la realidad social en la que crece y a la comprensión que ésta demanda; por lo tanto las situaciones que requieren de su actuación, lo conduce a un nivel de exigencia cada vez mayor en la que él, por medio de sus conocimientos previos y con ayuda de alguien (adulto o par experto) establece nuevas conexiones de cognición y acercamiento a su contexto, las cuáles a su vez luego, serán conocimiento previo para nuevas situaciones². Por ende, la utilización de material concreto, ejerce un rol fundamental, es necesario que el niño visualice en un contexto significativo las variables presentes al momento de tomar decisiones. Rangel (2014) afirma que el uso de material concreto: “permite que a los estudiantes se les facilite la construcción de su pensamiento lógico-matemático, siendo así que, su aprendizaje sea más asequible y constructivo, y por lo tanto, se acomode a su nivel de maduración y desarrollo cognitivo” (p.76).

Es apropiado fomentar momentos que proporcionen procesos de razonamiento, en un medio sugerente que promueva la lógica en sus vivencias para que cada vez éstas lo conduzcan a, la construcción de nuevas y más complejas reflexiones, ya que el niño de 7 – 9 años, juega con los elementos de su entorno, los manipula, interactúa con estos de una

² El estado del desarrollo mental de un niño está determinado así: la zona de desarrollo próximo, será mañana el nivel real de desarrollo; es decir, lo que un niño es capaz de hacer hoy con ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por sí solo. (Vygotski, 1926/1989, p. 134)

forma activa y natural para recrear su realidad y así comprenderla. “Se considera que la concreción es necesaria e inevitable, pero únicamente como trampolín para desarrollar el pensamiento abstracto, como medio, no como fin en sí misma” (Vygotski, 1926/1989, p. 137).

Es oportuno considerar al educando como sujeto activo en su desarrollo, “su vida se conforma a base de vivencias, de experiencias en las que capta el mundo y su relación con el yo. Esto es lo propio de la *experiencia*: supone un incremento de la personalidad porque las vivencias no se yuxtaponen a su sujeto sino que se integran dinámicamente en su estructura más profunda” (Maestre, 2004, p. 109).

Es así, como la formación inicial impregna significado y se establece como base del crecimiento del niño, por consiguiente impartir en él, los desempeños adecuados y flexibilidad del pensamiento oportuna y constante sobre su acción en el aprendizaje, son condiciones que determinarán su actitud frente a su proceso escolar. Se considera que el objetivo de educar, es formar en el niño una acción protagonista frente al conocimiento, generando niveles cada vez más superiores al anterior, desarrollando así la cognición en él, es decir, la actividad del niño es el eje central del proceso de aprendizaje, y el pensamiento lógico está en la misma base de este desarrollo, convirtiéndose en un elemento de vital importancia.

Para lograr que los estudiantes sean actores principales y genuinos en su aprendizaje, también se requiere de maestros dispuestos a romper con esquemas que obstaculizan el proceso de los niños; porque es inadmisibles pasar por alto que los estudiantes al superar ciclo I y enfrentarse con la terminación de su primaria, evidencian total prevención frente al conocimiento matemático; es inevitable notar su aversión por éste

tema y todo lo que implica retomarlo en la cotidianidad, además de percibir su poco interés en superar esta situación. De manera que, transformar la didáctica en la enseñanza de las matemáticas en los grados de ciclo inicial se hace urgentemente imprescindible.

La intención al interior del aula debe promover,

Actividades de tipo de formulación, representación, resolución y/o comunicación de problemas matemáticos a partir de una situación. Esta actividad matemática es la que permitirá desarrollar en los alumnos una determinada <<competencia matemática>> a lo largo del tiempo... Cuando se comprenden las nociones y procedimientos matemáticos se pueden utilizar de manera flexible adaptándolos a situaciones nuevas y permitiendo establecer relaciones entre ellos y ser utilizados para aprender nuevo contenido matemático.

(Chamorro, 2003, p. 5)

La idea de competencia en los alumnos de primaria hay que entenderla con varias dimensiones que pongan de manifiesto:

- La comprensión conceptual.
- Llevar a cabo procedimientos y algoritmos de manera flexible.
- Habilidades de comunicación y argumentación matemática.
- Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas.
- Tener actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas.

Desde este punto de vista, el logro de competencia matemática se vincula al desarrollo de las diferentes dimensiones de manera integrada. (Chamorro, 2003, p. 15)

En este sentido cabe aclarar que, este proyecto aporta a una de las aristas que abarca todo el pensamiento matemático, que es el pensamiento numérico en la comprensión del concepto de número. Según Castro (1995),

Alrededor de las 6 o 7 años, el niño debe dominar la sucesión hasta 100, correctamente, y lo conseguirá incorporando distintos tramos de la sucesión convencional. Para lograr el dominio de la secuencia el niño recorre cinco niveles:

Nivel cuerda: La sucesión empieza en uno y los términos no están diferenciados.

Nivel Cadena Irrompible: La sucesión comienza en uno y los términos están diferenciados.

Nivel Cadena Rompible: La sucesión puede comenzar en un término cualquiera.

Nivel Cadena Numerable: Contar “n” término desde “a” hasta “b”.

Nivel Cadena Bidimensional: Desde un término cualquiera, “a” se puede recorrer la sucesión en ambas direcciones.

Una vez alcanzado este nivel (en un tramo de la secuencia) es posible obtener relaciones entre estos números tales como: “*después del número a viene el número b*”; “*delante del número c está el d*”; “*antes de*”, “*después de*”. El dominio de la secuencia permitirá utilizar el número en los demás contextos.

Al identificar estos niveles en los estudiantes se pueden plantear situaciones que si bien, les ayuda a moverse en la secuencia numérica, y favorecen su proceso en el desarrollo del concepto numérico.

Es necesario reconocer estos niveles para poder cambiar las acciones del profesor y recrear las situaciones en el aula frente a la enseñanza-aprendizaje del sistema decimal de numeración. Las matemáticas se aprenden enfrentándose a situaciones problemáticas y en el proceso de la búsqueda de soluciones se crean, se buscan y se usan diferentes representaciones, modelos, procedimientos, y algoritmos. Es importante generar las condiciones para que, una vez que los estudiantes se involucren en la solución de las problemáticas que se les presenten, se pongan en la posición de hacer matemática movilizándolo todo su saber, razonando, encontrando formas de representación y

comunicación, discutiendo con otros y llegando a consensos sobre las posibles soluciones. (Poveda, 2014)

Por lo tanto, la necesidad de introducir al aula situaciones problema que estén estructurados de forma racional y con sustento teórico, es uno de los pilares de la investigación. Torrado (2003) define problema como:

una situación o fenómeno real que puede ser organizada u organizada con un concepto o estructura matemática, en la cual, como no todo es conocido es posible la formulación de una o más preguntas. El problema plantea un reto intelectual, cuando el estudiante se dispone a buscar la(s) solución(es). Si la modelación de un problema involucra operaciones aritméticas, se conoce como problema aritmético. (p.465)

Para esta investigación, se denominarán a los problemas aritméticos, situaciones de estructura aditiva y se describen a continuación de acuerdo a la clasificación de la sentencia y su estructura gramatical.

2.2.2. La estructura aditiva

El planteamiento de las intervenciones está mediado por la clasificación de las situaciones de estructura aditiva que plantea Castro (1995), menciona que las situaciones de estructura aditiva son aquellas que se resuelven con una operación de suma o resta, de los cuales se pueden hacer varias clasificaciones dependiendo del tipo de variable, así:

Tipo de sentencias abiertas:

Para la suma:

$$a+b=?$$

$$a+?=c$$

$$i+b=c$$

Para la resta:

$$a-b=c$$

$$a-i=c$$

$$i-b=c$$

$$i=a+b$$

$$i=a-b$$

$$c=?+b$$

$$c=?+b$$

$$c=a+?$$

$$c=a-i$$

Cuatro categorías se pueden considerar en los problemas verbales escolares que sugieren las operaciones de adición y sustracción, según: Castro (1995)

2.2.2.1. Categoría de cambio

Implican un incremento o disminución de una cantidad inicial hasta crear una serie final. En estos problemas hay implícita una acción, intervienen tres cantidades, una inicial, otra de cambio y una final. La cantidad desconocida puede ser cualquiera de ellas, por lo que da lugar a tres tipos de problemas. El cambio puede ser de aumento (cambio-unión) o de disminución (cambio-separación). Ejemplo:

La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas: ($a+b=?$) Santiago tiene 5 canicas y compra 3 canicas más ¿Cuántas canicas tiene en total? / Luisa tenía 9 manzanas y le dio 5 a su hermana, ¿Cuántas manzanas le quedaron?

La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: ($a+?=c$) Julian tiene 6 carros y quiere comprar algunos para tener 9 ¿Cuántos carros tiene que comprar? / Andrew tiene 7 bananos, da algunos a Juan y le quedan 4 ¿Cuántos bananos dio Andrew a Juan?

La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: ($i+b=c$) Mariana tiene algunos chicles, Camila le dio 4 y ahora tiene 6 ¿Cuántos chicles tenía Mariana? / Daniel tenía algunos colores, dio 3 a Mateo y le quedaron 4 ¿Cuántos colores tenía Daniel?

2.2.2.2. Categoría de combinación o parte-parte-todo

Hacen referencia a la relación que existe entre una colección y dos colecciones disjuntas de la misma, un problema de combinación tiene tres cantidades relacionadas.

Ejemplo:

Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otras subcolección. Kevin tiene 10 carros, de ellos 3 son rojos y el resto son azules, ¿Cuántos carros azules tiene Luis?

Conocer las dos subcolecciones y desconocer la colección total. Diego tiene 4 carros amarillos y 5 carros verdes, ¿Cuántos carros tiene Diego?

2.2.2.3. Categoría de comparación

Implican una comparación entre dos colecciones. La relación entre las cantidades se establece utilizando los términos “*más que/menos que*”. Cada situación tiene tres cantidades expresadas: una cantidad de referencia, una cantidad comparativa y otra de diferencia. La cantidad desconocida puede ser la cantidad de referencia, la comparativa o la diferencia, para cada una de estas posibilidades la comparación puede hacerse de dos formas: la cantidad comparada (más grande) es más que la cantidad de referencia (más pequeña), la cantidad comparada es menos que la de referencia. Ejemplo:

Referente y referidos conocidos, se desconoce la comparación. Martín tiene 6 galletas y Samuel 4 galletas, ¿cuántas galletas tiene Martín más que Samuel?

Mauricio tiene 9 gomitas y Álvaro tiene 3, ¿cuántas gomitas tiene Álvaro menos que Mauricio?

Referente y comparación conocidos, se desconoce el referido. Pedro tiene 5 caramelos y Valeria tiene 3 caramelos más que él, ¿cuántos caramelos tiene Valeria?

Paula tiene 8 bombas y Simón tiene 4 bombas menos que ella, ¿cuántas bombas tiene Simón?

Referido y comparación conocidos, referente desconocido. Aura tiene 3 dulces, ella tiene 2 dulces más que Henry, ¿cuántos dulces tiene Henry?

Adriana tiene 4 anillos y Eliana tiene 3 anillos menos que ella, ¿cuántos anillos tiene Eliana?

2.2.2.4. Categoría de igualación

Puede tener alguna relación con las categorías de cambio y comparación, ya que se produce alguna acción relacionada con la comparación entre dos colecciones disjuntas. Hay que responder qué hacer con una de las colecciones para que presente el mismo número de elementos que la otra. Ejemplo:

La acción hay que realizarla sobre el mayor de las colecciones en cuyo caso se tiene una separación-igualación. Estefany tiene 8 muñecas y Sharon tiene 6, para tener tantas muñecas como Sharon ¿Cuántas muñecas debe guardar Estefany?

Brayan tiene 5 canicas y Felipe tiene unas cuántas, si Felipe pierde 3 canicas tendrá las mismas que Brayan, ¿Cuántas canicas tiene Felipe?

Cristian tiene 8 manillas y Duvan tiene unas cuantas, si Cristian pierde 4 manillas tendrá el mismo número que Duvan, ¿Cuántas manillas tiene Duvan?

La acción se realiza sobre la menor de las colecciones en este caso una unión-igualación. Juan Sebastián tiene 7 portaminas y Jonathan tiene 4 portaminas, ¿Cuántos portaminas tiene que ganar Jonathan para tener los mismos que Juan Sebastián?

José tiene 5 globos y Anderson tiene unos cuantos, si Anderson gana 2 globos tendrá el mismo número que José, ¿Cuántos globos tiene Anderson?

Mateo tiene 6 dulces y Daniel tiene unos cuantos, si Mateo gana 2 dulces tendrá tantos dulces como Daniel. ¿Cuántos dulces tiene Daniel?

Esta clasificación, según Castro (1995) comprende algunos grados de dificultad: son más difíciles las situaciones de estructura aditiva en las que se conocen las dos subcolecciones y se desconoce la colección total; también, donde la comparación y el referido son conocidos y el referente es desconocido y por último, los dos ejemplos donde la comparación y el referente son conocidos y se desconoce el referido.

En un grado menor de dificultad se encuentran las situaciones en las que, la cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidos y donde la incógnita en este caso es la magnitud del cambio y, donde el referente y el referido son conocidos y se desconoce la comparación.

Las siguientes situaciones no representan mayor grado de dificultad: la cantidad inicial y la magnitud del cambio son conocidas y donde se conoce la colección total y una de las subcolecciones y se desconoce la otra subcolección.

Con el planteamiento de las situaciones de estructura aditiva se busca identificar las estrategias de los estudiantes empleadas para la resolución de estas y así,

transformar el concepto sobre, los “problemas” planteados en el salón se dan inmediatamente de haber abordado el tema de la suma o resta y por lo tanto, los “problemas sólo apuntarán a ese procedimiento específico para ser resueltos; porque así, los estudiantes considerarán que las situaciones se resolverán por aplicación directa de las fórmulas, reglas o procedimientos que el profesor ha explicado, y que están en el libro de texto. (Otano, 2009, p.83)

Con base en estas categorías, se plantearán las situaciones que se implementarán al interior del aula. Para el desarrollo y análisis de las situaciones de estructura aditiva se tendrá en cuenta el análisis didáctico de Gómez (2007).

2.2.3. Análisis didáctico

El análisis didáctico es un instrumento que permite la planeación, implementación y análisis de una clase o actividad específica. Gómez (2007) afirma:

El análisis didáctico es un procedimiento con el que es posible explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar, para efectos de diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje; para lo cual, el docente necesita herramientas conceptuales y metodológicas que le permitan realizar los cuatro análisis que componen el análisis didáctico. (p.19)

El análisis didáctico, para efectos de esta investigación, comienza con el diagnóstico del estado inicial de los estudiantes; a partir de éste se desprenden los cuatro análisis mencionados. El diseño y posterior desarrollo de la unidad didáctica tienen su fundamento inicial en el análisis de contenido.

2.2.3.1. Análisis de Contenido (Gómez, 2007)

El análisis de contenido consiste en identificar, organizar y explicitar los diversos significados de un concepto matemático, en este caso, el desarrollo del pensamiento numérico. Constituye el guion que preparan los docentes sobre los contenidos matemáticos, con el que explicitan el contenido que se pretende presentar a los estudiantes, es decir, es el contenido propuesto para la asignatura, son los contenidos que se propone enseñar.

El contenido propuesto para un tema o concepto matemático concreto es el resultado del trabajo y de la reflexión que el profesor hace cuando, a partir de sus conocimientos y el diagnóstico inicial, identifica y organiza los múltiples significados de dicho tema, para efectos de seleccionar aquellos significados que considera relevantes para la instrucción. Además, está ligado al contexto escolar en el que se encuentra inmerso, es decir, la selección de los temas está sujeta a la organización curricular existente en la institución, la cual se describe detalladamente en el contexto institucional.

El proceso de determinar un contenido matemático escolar singular para un concepto o unidad didáctica es el eje central y el objeto del análisis de contenido. Los diferentes significados de un concepto matemático escolar, están organizados en tres dimensiones, según Gómez (2007):

- **Sistemas de Representación:** Los signos son elementos constitutivos centrales, del significado de un contenido matemático: son los elementos que relacionan el sentido y la referencia y se requieren para expresar las relaciones internas entre los conceptos.
- **Estructura Conceptual:** Se enfoca en los mapas conceptuales como herramienta que se adapta para explicar un contenido matemático. Es para que el profesor organice, recoja, represente y comparta la información correspondiente a los significados de un concepto matemático.
- **Fenomenología:** Para efectos de esta investigación se tendrá en cuenta la *fenomenología*, que implica las acciones que se dan de un concepto, hay una variedad de fenómenos que le dan sentido a un concepto.

2.2.3.2. Análisis Cognitivo

“El profesor describe sus hipótesis acerca de cómo los estudiantes pueden progresar en la construcción de su conocimiento sobre la estructura matemática cuando se enfrenten a las tareas que compondrán las actividades de enseñanza y aprendizaje” (Gómez, 2002b, p. 271) Para ello, él tiene que tener en cuenta su percepción de la comprensión de los estudiantes al final del ciclo anterior del análisis didáctico, los objetivos específicos que se ha propuesto para el siguiente ciclo, el contenido que pretende tratar, y el contexto, entre otros. Con él, el profesor pretende prever las actuaciones de los escolares en la fase posterior del ciclo en la que se ponen en juego las actividades de enseñanza y aprendizaje que él habrá diseñado. Estas hipótesis deben estar sustentadas por una descripción de aquellos aspectos cognitivos que se relacionan directamente con la estructura matemática sobre la cual se trabaja en dichas actividades. Por lo tanto, el análisis de contenido sirve de punto de partida y de punto de referencia para el análisis cognitivo. Por su parte, el análisis cognitivo debe proveer la información necesaria para realizar el análisis de instrucción y utiliza la información que surge del análisis de actuación del ciclo anterior.

El análisis cognitivo se puede caracterizar como el procedimiento en virtud del cual el profesor identifica, describe y organiza sus hipótesis sobre el proceso de aprendizaje de los escolares.

2.2.3.3. Análisis de Instrucción

El análisis de instrucción utiliza la información que surge del análisis de contenido y del análisis cognitivo para efectos de analizar y seleccionar las tareas que se pueden utilizar en el aula. Destacamos la idea de que el diseño de las lecciones debe combinar dos

elementos: una elaboración significativa de los objetivos de contenido que uno tiene y una detallada preparación para las posibles respuestas de los estudiantes.

La eficacia con que una tarea matemática contribuye al aprendizaje de los estudiantes es una función, tanto de su calidad, como de su potencial para estimular el aprendizaje de las matemáticas y de las interpretaciones y usos que los estudiantes hagan de ella. Por lo tanto, una de las cuestiones importantes cuando se diseñan tareas matemáticas consiste en tener en cuenta lo que los estudiantes ya saben y en maximizar la posibilidad de que los estudiantes progresen en el aprendizaje del contenido. Este proceso implica juicios acerca de cómo diseñar de tal forma que las tareas anticipen las respuestas de los estudiantes y estén estructuradas en pasos matemáticos del tamaño adecuado.

La planificación del profesor, debe incluir, no solamente el análisis y selección de las actividades, sino también la previsión de las posibles acciones de los escolares al abordar una tarea y de las secuencias de capacidades que ellos pueden poner en juego al realizarlas.

Para diseñar una planificación eficaz, que contribuya al aprendizaje de los escolares, el profesor debe:

- a) Elaborar de manera significativa los objetivos de aprendizaje
- b) Tener en cuenta lo que los escolares ya saben
- c) Prever las posibles actuaciones de los escolares
- d) Diseñar o seleccionar tareas que tengan potencial para estimular el aprendizaje de los escolares y que estén estructuradas en pasos matemáticos de manera adecuada.

2.2.3.4. Análisis de Actuación

El análisis de actuación utiliza la información que surge de la puesta en práctica de las actividades de enseñanza y aprendizaje para producir información que permita determinar la comprensión de los escolares en ese momento, los contenidos a tratar en el aula y los objetivos de aprendizaje que se deben buscar en el nuevo ciclo. El análisis de actuación tiene que ver con la evaluación interna del aula.

El propósito del análisis de actuación es establecer el seguimiento del progreso de los escolares, establecer los logros y deficiencias de la planificación en su puesta en práctica en el aula y producir información relevante para la planificación en un nuevo ciclo.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque Metodológico

De acuerdo con la mirada orientada hacia la transformación de la práctica docente, lo que requiere de observación, análisis e intervención, hacia un contexto específico; el esquema de éste trabajo se encamina hacia el enfoque cualitativo. Éste, se caracteriza por,

comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto, se hace imperativo este enfoque porque, busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investiga, es decir, los estudiantes sobre los cuales se realizará la implementación) acerca de los fenómenos que los rodea, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados (puesto que, uno de los objetivos es identificar las estrategias que realizan en la resolución de situaciones de estructura aditiva). (Sampieri, 2010, p.364)

Este enfoque, proporciona herramientas que facilitan el diseño de la investigación, plantea la revisión de la literatura pertinente para el desarrollo de la misma, facilita la elaboración de etapas que, de ser necesario, permiten una regresión constante a cada una de ellas; sugiere que, la lógica en el proceso de ejecución sea inductiva (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas. Sampieri, 2010, p.9); el diseño de la investigación se caracteriza por ser abierto y flexible; le da valor al investigador inmerso en el campo de acción, que es parte del estudio realizado, puesto que, una de las metas que se persigue es transformar el actuar docente mediante la apropiación de los elementos que brinda la teoría.

La investigación tiene un alcance interpretativo ya que, permite la observación y análisis de la realidad que se investiga,

existen varias realidades subjetivas construidas en la investigación, las cuáles varían en su forma y contenido entre individuos, grupos y culturas. Por ello, el investigador cualitativo parte de la premisa de que el mundo social es “relativo” y sólo puede ser entendido desde el punto de vista de los actores estudiados. Dicho de otra forma, el mundo es construido por el investigador. (Sampieri, 2010, p.11)

La realidad que se presenta está mediada por necesidades puntuales en el área de matemáticas, como por ejemplo, las confusiones de los estudiantes frente a situaciones numéricas que implican operaciones de suma y resta, pero las cuáles sólo se pueden identificar a partir de la mirada exhaustiva del docente. Las actividades que se plantean al interior del aula, hacen parte de la idiosincrasia del docente por lo tanto, la observación es relativa y debe sujetarse a la teoría en cuanto a su estructura, organización y análisis.

Es el investigador quien a partir, de los datos recolectados, el análisis de los mismos y la constante observación, puede interpretar la realidad que estudia (los procesos que realizan los estudiantes y darles valor a sus conocimientos previos) e inferir las hipótesis necesarias, basado en la teoría, como marco de referencia para poder impactar el contexto, objeto de estudio. El rol del investigador se caracteriza por:

entender a los participantes; analizar los aspectos explícitos, conscientes y manifiestos, así como también los implícitos, inconscientes y subyacentes, en este sentido, la realidad subjetiva en sí misma es objeto de estudio; observar los procesos sin irrumpir, alterar o imponer un punto de vista externo; entre otros. (Sampieri, 2010, p.10)

El investigador, en este caso el docente, participa activamente en todo el esquema planeado para la elaboración del proyecto de investigación, esta es una característica de investigación-acción.

La investigación-acción, se plantea para resolver problemas cotidianos y mejorar prácticas concretas, propiciar el cambio social, transformar la realidad; la investigación-acción construye el conocimiento por medio de la práctica, parte de problemas prácticos vinculados con un ambiente o entorno; es el estudio de un contexto social mediante un proceso de investigación, se investiga y al mismo tiempo se interviene (Sampieri, 2010).

Por lo tanto, este trabajo se identifica intrínsecamente con la investigación-acción. Además, hay una ventaja adicional en este proyecto y es que, los niños con los que se han venido trabajando durante el año 2014 en grado primero de primaria, continúan el proceso con la misma docente en el año 2015 en grado segundo de primaria. El rol de investigador-actor-participativo, se potencia a un nivel mayor y logra un mejor conocimiento y una mayor acción mutua.

En el artículo de Martínez (2000) se afirma que, la investigación-acción (IA) trata de ayudar en la investigación de un problema y su solución, lo que la metodología de la IA en el aula trata de ofrecer, es una serie de estrategias, técnicas y procedimientos para que ese proceso sea riguroso, sistemático y crítico. Además, expresa que mediante la IA, se puede lograr en forma simultánea, avances teóricos y cambios sociales, *conocimiento práctico y teórico*.

La IA en el área educativa presenta una tendencia a reconceptualizar el campo de la investigación educacional en términos más participativos y con miras a esclarecer el origen de los problemas, los contenidos programáticos, los métodos didácticos, los conocimientos significativos. (Martínez, 2000 p.30)

En conclusión la IA, se ajusta perfectamente a la metodología implementada en este proyecto investigativo, ya que la observación al interior del aula de la situación problema es puntual y permite que el investigador, por medio de la teoría identifique el plan de acción.

3.2 Contexto

3.2.1 Contexto Institucional

El Colegio Alfonso López Michelsen IED, ubicado en la localidad de Bosa, barrio bosa el recreo, de Bogotá. Dirige su acción educativa con el Enfoque pedagógico Histórico - Cultural. Este enfoque pedagógico, se centra en el desarrollo de la personalidad del estudiante, de acuerdo a su origen, a la naturaleza del conocimiento, (fundamento epistemológico), psicológico y a la realidad que lo rodea. Este enfoque se encuentra en concordancia con el proyecto de investigación puesto que se identifican y analizan los conocimientos previos que el estudiante posee, respetando la naturaleza del conocimiento y aportando en su proceso académico por medio de, la realidad que lo rodea.

Su lema *“Una vida para la excelencia”* resalta la importancia de tener criterios de calidad a todo nivel en la Institución que, promuevan la formación de individuos integrales con habilidades y valores para ser puestos en práctica en el ejercicio de una vida digna, enmarcada dentro de la democracia y los derechos humanos.

Su énfasis *“Comunicación, arte y expresión”* busca la articulación entre los diferentes ciclos del proceso de formación a través de la ocupación del tiempo, en actividades de trabajo dirigidas o en tiempo de ocio.

La organización institucional se divide en varios comités y consejos que representan instancias académicas y convivenciales, apoyadas en la comunidad educativa. La estructura

base se consolida por: rector, coordinadores y docentes. Además, se compone de cuatro consejos: académico, directivo, estudiantil, y padres de familia y un comité de convivencia. En la Institución se hacen reuniones por áreas, reuniones de ciclo y reuniones de grado. Las reuniones de área son: artes, ciencias, matemáticas, sociales, tecnología, educación física y español/inglés. Las reuniones por ciclo: I, II, III, IV y V. Las reuniones de grado, en las que participan los profesores que dictan grado por grado.

En las reuniones de área se convocan a todos los docentes, incluidos preescolar, primaria y bachillerato, se hace una división equitativa para que todos los docentes de primaria participen en las diferentes áreas; en cuanto a los docentes de bachillerato, ellos se ubican de acuerdo a su perfil profesional y son ellos los que se erigen como jefes de área, por ejemplo: un profesor de primaria no podría ser el jefe del área de tecnología o matemáticas. En estas reuniones se planean y organizan, al inicio del año, las actividades concernientes al área, estas decisiones se ponen a consideración de cada uno de los integrantes y en el transcurso del año, se reúnen periódicamente para evaluar el seguimiento de éstas. Las reuniones se enfocan a la planeación de actividades generales del colegio, más que al apoyo entre colegas para abordar temas específicos concernientes al quehacer pedagógico.

Debido a la poca trayectoria del colegio, a la malla curricular constantemente se le hacen ajustes. Esta malla se construyó bajo el criterio del docente de cada grado, es decir, los docentes de preescolar enviaban el plan de estudios que se trazaba en el grado, los docentes de grado primero enviaban su propio currículo, creado y elaborado por ellos, los docentes de grado segundo hacían lo mismo, y así hasta llegar a grado 11° de bachillerato.

Se compilaba cada uno de los planes de estudio, de cada grado y se armaba el paquete completo para cada área. Los docentes de primaria se percataban de no reproducir los mismos temas para un grado, por lo tanto, revisaban el plan de estudios del curso anterior y con base en éste, armaban su respectivo plan para no repetir temas. Cuando el jefe de área recogía el plan de estudio por grado, lo organizaba y lo entregaba a las diferentes coordinaciones y rectoría. Los demás documentos legales del colegio, también se están estructurando año tras año y han llevado a cabo el mismo proceso.

3.2.2. Caracterización Ciclo I Jornada Mañana

(Tomado de la impronta del colegio)

El ciclo inicial está conformado por niños y niñas con edades entre los cinco (5) y ocho (8) años (generalmente); esta es una etapa trascendental de su desarrollo ya que los primeros años de vida y de escolaridad son esenciales en el desarrollo y afianzamiento de procesos tan importantes como: el vínculo afectivo, la confianza, la identidad, la autonomía, el autoestima, la formación de valores, la inteligencia emocional, el lenguaje, la motricidad (fina y gruesa) y habilidades de pensamiento entre otras.

El desarrollo proviene de períodos previos con una marcada influencia de su entorno familiar. Se desenvuelve en el contexto de una esfera social más amplia y toma nuevas formas gracias a un lenguaje cada vez más complejo. El lenguaje, el juego y el conocimiento implican la función simbólica; esta es una forma de enfrentarse y acceder al mundo y en esta etapa adquiere gran importancia, al igual que las demandas que surgen del entorno social, los niños y niñas son protagonistas de las múltiples interacciones sociales en que se involucra su vida escolar como extraescolar.

La distribución académica del colegio se enfatiza en las áreas, que desembocan en las asignaturas tradicionalmente conocidas: matemáticas, español, ciencias, etcétera; pero, a diferencia de los demás ciclos, ciclo I se basa en las dimensiones del niño, abarcando las siguientes:

- ✓ Dimensión Cognitiva y Comunicativa
- ✓ Dimensión Socio-Afectiva
- ✓ Dimensión Físico-Creativa

3.2.3. Población objeto

Este proyecto de investigación se tuvo en mente desde el año 2014, y se dio la oportunidad de continuar con el mismo grupo para el siguiente año, en que se consolida la organización, planeación y ejecución del proyecto. Para el año 2015 se recibieron nuevos estudiantes cursan 38, entre edades de 7 y 10 años.

Cabe aclarar que aunque se hable de dimensiones del desarrollo en ciclo I, lo cual involucra a grado 1° y 2°, y pese a todos los documentos elaborados y reformados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN); al interior de la Institución se sigue llevando a cabo la segmentación por áreas y asignaturas, reflejada en el boletín o la entrega de informes a padres de familia, y la organización institucional al realizar reuniones por áreas, lo cual evidencia que no existe congruencia entre la teoría y la práctica.

La población objeto de estudio, son los estudiantes de grado segundo de primaria, los estudiantes tienen entre 7 y 8 años de edad. Se organizaron tres grupos de tres estudiantes, los grupos fueron escogidos por la docente, el criterio de selección, es que de acuerdo con la prueba diagnóstico, son estudiantes de nivel medio, es decir, sus estrategias

no están muy elaboradas como reflejaron pocos niños, en la resolución de las situaciones, pero tampoco, evidenciaron un bajo o derogado nivel de resolución.

Principal problemática que se presentan en la población objeto y en la Institución

→ Particularmente existe una problemática que afecta los grados de ciclo I (Transición-1°-2°). Los docentes a cargo no son profesionales en alguna disciplina específica, es decir, los docentes que impactan estas etapas escolares, no manejan a profundidad algún área, como ocurre en los grados de bachillerato, para estos cursos los docentes si son especialistas en las áreas de conocimiento como: matemáticas, ciencias, biología, entre otros. Esto hace que el desenvolvimiento del docente en temas pertinentes a las ciencias u otras áreas, sea de poca envergadura.

Debido a esto, proponer e impartir transformación curricular en el grado en que se dicte matemáticas, implica poca aceptación de cambios frente a los retos en el actuar docente, así es que de acuerdo con la libertad y respeto por el profesional docente, los cambios sólo son posibles al interior del aula por parte del docente interesado en realizarlos.

3.3. Diseño metodológico

La organización metodológica, en este trabajo investigativo, esta mediada por identificar y analizar las estrategias que los estudiantes emplean para dar solución a las situaciones de estructura aditiva, el dominio que tiene el docente en el área a enseñar, el rol que este desempeña con sus estudiantes, el contexto como herramienta para penetrar en cada una de las dinámicas vividas y la disposición de los estudiantes frente a una clase o tema específico, estos aspectos son esenciales para abordar el tema que se convoca. Por lo

tanto, estas características, hace pertinente condiciones metodológicas, que correspondan con la intervención en el aula y sus particularidades.

La investigación se dio en varias etapas que permitieron la construcción del documento, en el inicio se pensó en la delimitación de la situación problema lo cual generó la pregunta de investigación y esta a su vez, los objetivos a perseguir. Luego, se hizo el rastreo teórico que orientara el rumbo de la investigación, dando paso a la organización y planeación de la intervención de aula y así finalmente, llegar a las conclusiones por medio, de la recolección y análisis de datos.

La inmersión en el aula, demanda una acción participativa, por parte de la persona que disponga su intención para, buscar respuesta a preguntas derivadas de su constante reflexión, en este caso el docente. “El método de investigación está enteramente determinado por la naturaleza del objeto o fenómeno que se va a estudiar; por esto sus estrategias, técnicas, instrumentos y procedimientos, estarán en plena sintonía con la naturaleza del problema específico” (Martínez, 2000, p.32). Es así, como la estrategia implementada se describe de forma detallada y puntual, que permite ubicar cada uno de los aspectos elaborados que, conducen a la organización y presentación de este documento.

Para elaborar la propuesta de intervención, se hizo necesario la formulación de una prueba diagnóstico, que develara la situación actual de los estudiantes, respecto al desarrollo del pensamiento numérico y las dificultades que presentaron en la solución de situaciones de estructura aditiva. Esta prueba reflejó, cómo opera su pensamiento y las estrategias a las que recurren, para dar solución a las situaciones planteadas en el aula.

Por lo tanto, el diseño de la propuesta de intervención se divide en dos segmentos:

❑ *Parte I: Prueba diagnóstico*

❑ *Parte II: Diseño de la estrategia metodológica*

3.3.1. Parte I: Prueba diagnóstica

En la prueba diagnóstica, anexo N°1, se da inicio al ciclo de análisis didáctico basado en Gómez (2007).

Las actividades para el diagnóstico se plantearon de dos formas. La primera observación, se hizo a través de la implementación de una guía, con cinco puntos específicos y la segunda mediante entrevistas a los estudiantes; se tomaron grupos de 3 y 4 niños, a los cuáles se les explicaron oralmente, las situaciones de estructura aditiva, tratando de establecer relación con situaciones de la vida real. Todos los estudiantes se entrevistaron (38 estudiantes en total), los grupos se escogieron heterogéneos, es decir, no se agruparon por algún rasgo en común.

Se observa que los estudiantes manejan los números en diferentes contextos, por ejemplo: el contexto cardinal, reconocen que el último número dado a una colección determinada, es el que expresa la cantidad del mismo. Además, la mayoría dominan la secuencia numérica, ya que, los niveles cuerda, cadena irrompible y cadena rompible, se evidencian en las actividades; sin embargo, los dos últimos niveles: cadena numerable y cadena bidimensional, sólo la manejan unos pocos, puesto que, un grupo reducido de estudiantes, ha demostrado contar en ambas direcciones de la secuencia numérica.

Se identifican los principios que realizan en el proceso de contar: principio de orden estable, principio de correspondencia, principio de biunivocidad, principio de cardinalidad, principio de irrelevancia del orden y principio de abstracción. Estos principios facilitan uno de los aspectos de la comprensión del sistema decimal, puesto que, evidencian el conteo de la secuencia numérica, ya que los otros dos niveles todavía no se reflejan, es decir, entender

que sumar 1 a cualquier número da el siguiente y comprender que todos los números menores que uno determinado, están incluidos en ese número, aún no se evidencia.

Se reconoce que los estudiantes tienen mayor comprensión de las situaciones que son expuestas oralmente y contextualizadas, de aquellas que son presentadas en forma escrita. Esta conclusión es el reflejo de lo planteado por Godino (2004) al mencionar que, el conocimiento de la suma y la resta de números naturales debe plantearse en un orden donde, las técnicas orales de cálculo se den en un primer paso, las técnicas escritas de cálculo sean el siguiente paso y por último, las situaciones en las que el uso de dichas operaciones es pertinente.

En general los estudiantes, recurren a sus conocimientos informales para dar solución a situaciones de estructura aditiva, las estrategias de resolución que aplican habitualmente son: contar con los dedos y representar “palitos” en el papel. Este es un proceso que deben atravesar los estudiantes según Castro (1995), cuando referencia los niveles de abstracción en la resolución de problemas (*nivel conceptual, nivel de conexión y nivel abstracto*), los cuales tienen en cuenta diversos factores globales y específicos, como por ejemplo: las características estructurales de las oraciones de los problemas, la habilidad lectora, la repercusión del método de instrucción seguido y, sobre todo a la presencia de ayuda en el momento de dar solución a un problema. Además, es la primera vez que los estudiantes se enfrentan con situaciones de este tipo.

Es así que, es necesario que, el trabajo al interior del aula se dé, en un contexto cotidiano, con situaciones de estructura aditiva, que sean el puente para el desarrollo del pensamiento numérico.

3.3.2. Parte II: Diseño de la estrategia metodológica

La siguiente *Parte II*, es la continuidad del análisis didáctico.

Objetivos para la primera parte de la intervención de este proyecto:

- Identificar y analizar las estrategias empleadas por los estudiantes, para solucionar situaciones de estructura aditiva.
- Plantear situaciones aditivas, basadas en la clasificación de los problemas aditivos simples, según Castro (1995).
- Analizar la forma en que los estudiantes comprenden las situaciones propuestas.

El diseño de la estrategia de implementación se desarrolló en tres momentos de intervención. Para cada momento, se realizó el análisis didáctico de Gómez (2007), que orienta y redirecciona fase por fase. Cada fase de intervención se organizó para ser trabajada durante una semana.

Las tres fases de intervención se diseñaron una tras otra, sin embargo, el análisis didáctico permite alternativas de cambios, que se den a medida que se realice cada una de las intervenciones. “El análisis didáctico es un procedimiento con el que es posible explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar, para efectos de diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje” (Gómez, 2007, p.19).

El análisis didáctico se plantea para la planificación de una hora de clase o una unidad didáctica, identificación y selección de los significados que serán objeto de dicha planificación y la determinación de los objetivos de aprendizaje que se basen en ellos, debe ser consecuencia de cuatro análisis: Gómez (2007)

- Análisis de contenido: hace alusión al contenido teórico del tema, a la multiplicidad de significados de un concepto.
- Análisis cognitivo: en el que el profesor describe su hipótesis acerca de cómo los escolares pueden progresar en la construcción de su conocimiento.
- Análisis de instrucción: en el que el profesor diseña, analiza y selecciona las tareas de enseñanza aprendizaje objeto de la instrucción.
- Análisis de actuación: en el que el profesor determina las capacidades que los escolares han desarrollado y las dificultades que pueden haber manifestado hasta ese momento.

Bajo esta estructura, se planificó y analizó la intervención de aula, que se describe a continuación en tres fases.

3.3.2.1. Fase I

De acuerdo con el análisis didáctico, su estructura permite retomar los análisis necesarios una y otra vez, para aportar en la planificación de la clase; el análisis de actuación sirve como punto de partida para la siguiente planificación, que inicia con el análisis de contenido. Así, la prueba diagnóstica, representa el análisis de actuación, que orienta el inicio de intervención de aula, dando lugar al análisis de contenido.

De acuerdo con Baroody (1997) el objetivo de la enseñanza de las matemáticas es el cultivo de la comprensión y el pensamiento matemáticos, para ello es necesario que la instrucción dada a los estudiantes fomente tanto el dominio de la aritmética como el pensamiento matemático, se debe dar posibilidad a emplear gran variedad de técnicas que hagan participar activamente al niño en el aprendizaje. Por lo tanto, se hace imperativo la

observación de los procedimientos realizados por los estudiantes para la resolución de las situaciones.

Objetivos:

- Descubrir las estrategias empleadas por los estudiantes.
- Identificar si comprenden o no las situaciones de estructura aditiva.
- Observar y analizar el uso de los números frente a las diferentes acciones (juntar, repartir, separar...)

Análisis de Contenido

De acuerdo al análisis de instrucción (prueba diagnóstico), se evidencia que los estudiantes están en el proceso de adquisición del concepto de número, por lo tanto, los temas que se abordan están enfocados a la comprensión del concepto de número y la comprensión del sistema decimal, por medio de, la resolución de situaciones problema de estructura aditiva en las cuáles, el proceso de contar y el desarrollo de la secuencia numérica se hace necesario.

Según el documento de Castro (1995), la clasificación de los problemas presenta algunos niveles de dificultad. Se da inicio con la categoría de cambio, en la resolución de situaciones de estructura aditiva, para dar inicio a esta primera fase de intervención.

Las situaciones que se desarrollarán, están basadas en esta estructura, teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, que sea familiar a su cotidianidad.

Análisis Cognitivo

De acuerdo con el análisis de instrucción, los niños presentan dificultades, en la implementación de estrategias que los conduzcan a la resolución de situaciones, evidencian que una de las estrategias más implementadas es el uso de los números dígitos, por lo tanto

cuando el tamaño de los números sobrepasa en cantidad los dedos de la mano, la dificultad crece.

Las investigaciones revelan que, las sumas en las que el primer sumando es mayor que el segundo ofrecen menos dificultad que aquellas en las que el primer sumando es menor que el segundo, las sumas cuyos sumandos son pares son más sencillas que aquellas que presentan algunos de ellos impar. (Castro, 1995, p.28) De acuerdo con el planteamiento de Castro, las cantidades que se manejarán, aumentan el nivel de dificultad gradualmente.

“Sobre la dificultad que presentan las diferentes sentencias, los estudios indican que, las sentencias canónicas de adición y sustracción ($a+b=?$ y $a-b=?$) presentan menos dificultad que las no canónicas. También, las sentencias de sustracción son generalmente más difíciles que las de adición.” (Castro, 1995, p.37)

Se plantearán las situaciones de estructura aditiva, partiendo de las actividades cotidianas originadas en el aula, las cuales son significativas para los estudiantes, porque hacen parte de su diario vivir.

Se aconseja introducir los problemas a la vez que las operaciones apropiadas para resolverlos, por dos razones, considera Kamii: a) los niños construyen su conocimiento aritmético a partir de la realidad. b) la investigación ha demostrado que los niños pequeños son capaces de resolver problemas, a veces, mejor que los que ya han sido sometidos a un aprendizaje para tal efecto. Habrá que tomar los problemas de la vida real de los niños y de su entorno propio. (Castro, 1995, p.36)

Análisis de Instrucción

A continuación se describe la actividad que se realizará, enmarcada en el contexto cercano de los estudiantes.

Se trae a colación uno de los momentos significativos para los estudiantes como es el día de los niños, en el que ellos se disfrazan y salen a reclamar dulces. Se prepara el ambiente del aula, en el que los estudiantes puedan expresar lo sucedido durante ese día, de lo que se disfrazan y lo que hacen con sus familiares; por medio de preguntas se les pide que recuerden cuantos dulces recogen, qué deben hacer para recogerlos, si comparten los dulces, si en la casa se los dejan comer o como los administran, etcétera.

Una vez definido el ambiente de recordación y agrado frente al momento en particular, se introduce la situación problema de estructura aditiva. Se indica a los estudiantes que la deben copiar del tablero y luego resolverla, se les expresa la libertad de realizarla con lo que sepan hacer, pero que la estrategia que decidan realizar deben hacerla ahí mismo (seguido de la escritura de la situación), es decir, no rayar el cuaderno por detrás o en otras hojas.

Planteamiento de la situación de estructura aditiva en la categoría de cambio:

- ✓ Alisson recogió 30 dulces y su hermano le regaló 20 más, ¿Cuántos dulces tiene en total Alisson? *La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas: $(a+b=?)$*
- ✓ Alisson tenía 50 dulces en total, y le regaló 30 dulces a su amigo Deivid, ¿Cuántos dulces le quedaron? *La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas: $(a+b=?)$*
- ✓ Laura recogió 25 dulces y su amiga Mariana le regaló 38 más, ¿Cuántos dulces tiene en total Laura? *La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas: $(a+b=?)$*

Hasta aquí se han planteado tres situaciones de estructura aditiva de la categoría de cambio, de acuerdo a la sentencia canónica $(a+b=?)$, se han planteado tres situaciones en las

que gradualmente se intensifica el nivel de dificultad; es decir, en las dos primeras situaciones se utilizan números múltiplos de 10, y en la última situación los números son pares y el primer sumando es menor que el segundo.

- ✓ Santiago recogió 30 dulces, pero él quería recoger 80 dulces, ¿Cuántos dulces le faltaron a Santiago por recoger, para conseguir los 80 dulces que él quería? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*
- ✓ Erika recogió 73 dulces y trajo algunos para compartir aquí en el colegio, después de compartir los dulces le quedaron 45 dulces, ¿Cuántos dulces compartió Erika en el colegio? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*
- ✓ Mateo recogió 47 dulces pero él quería conseguir 95 dulces, ¿Cuántos dulces le faltaron a Mateo por recoger, para conseguir los 95 dulces que él quería? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*

En este segundo momento, se han planteado tres situaciones de estructura aditiva de la categoría de cambio, de acuerdo a la sentencia no canónica $(a+?=c)$ pero, en las dos últimas situaciones el nivel de dificultad es mayor, puesto que, los números son impares.

- ✓ Leidy tenía algunos dulces y su amiga Iveth le regaló 10 dulces, ahora Leidy tiene 50 dulces, ¿Cuántos dulces tenía Leidy al principio, antes de que Iveth le regalara los dulces? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: $(?+b=c)$*

- ✓ Camila no contó los dulces que recogió pero, sí quiso compartirlos en el colegio, así que compartió 23 y le quedaron 55, ¿Cuántos dulces tenía al principio Camila, antes de compartirlos? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: ($x + b = c$)*
- ✓ La profesora no salió a recoger dulces pero, trajo una bolsa para compartir con los estudiantes, repartió 38 dulces y le quedaron 62, ¿Cuántos dulces tenía la profesora, al principio, en la bolsa? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: ($x + b = c$)*

El desarrollo de las actividades se llevó a cabo, durante una semana en la que se plantearán dos situaciones por día, y el último día de la semana, se realizará la última situación expuesta, más una retroalimentación general de las actividades hechas a lo largo de la semana.

Análisis de Actuación

Esta primera fase de intervención arrojó varios elementos, que conducen a la elaboración de la siguiente fase de intervención con una intención cada vez más definida. Se confirma que, la conexión que debe establecer el niño con la situación de estructura aditiva, debe ser significativa para cooperar en la resolución de la situación, pues los estudiantes se mostraban participativos con los comentarios que aportaban en el momento de exponerles el ambiente de trabajo. Además, se involucraron con la situación, al relacionar el nombre escrito, con las compañeras a las que se hacían referencia.

En la entrevista abierta, se rescataron expresiones de los estudiantes, que evidenciaban facilidad en las primeras dos situaciones de estructura aditiva, ya que por medio, de sus respuestas y explicaciones demostraban tener dominio de la estrategia

implementada. Se encuentra congruencia con Baroody (1997) al decir que: los niños desarrollan una comprensión fundamental de la aritmética mucho antes de llegar a la escuela a partir de sus primeras experiencias de contar. La matemática informal de los niños puede ser una base importante para la comprensión matemática; la aplicación de técnicas informales puede, y suele, conducir a comprensiones importantes.

En las entrevistas se observan estos aspectos mencionados, además, la entrevista cobró mayor fuerza con el pasar de los días, pues poco a poco, se estableció una rutina de preguntas que los estudiantes sabían que debían responder, porque, en las entrevistas iniciales, se les dificultaba dar explicaciones sobre, *¿cómo lo resolvieron? ¿qué hicieron? ¿cómo llegaron a ese número?*. Esto generó un diálogo, más que una entrevista.

Aun así, se deben reestructurar algunas preguntas, porque para el tercer momento, de esta I fase, las respuestas de los niños no emitían grandes aportes a la investigación, se quedaban callados, expresando con sus caras indiferencia, mirándose entre ellos, sin dar alguna respuesta. Tanto que fue necesario, conceder otra oportunidad de entrevista para no dejar escasa de información la investigación. Es así como, para la segunda fase de intervención, las preguntas iniciales deben apuntar a desarrollar la comprensión de la situación, para identificar la capacidad de entendimiento que tengan frente a ésta.

El análisis de la información, se dará más adelante, en un apartado de rigurosidad y claridad pertinente. Pero, se identificó gran dificultad en la resolución de la segunda situación del segundo momento:

- ✓ Erika recogió 73 dulces y trajo algunos para compartir aquí en el colegio, después de compartir los dulces le quedaron 45 dulces, ¿Cuántos dulces compartió Erika en

el colegio? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*

Así como también, en la segunda situación del tercer momento:

- ✓ Camila no contó los dulces que recogió pero, sí quiso compartirlos en el colegio, así que compartió 23 y le quedaron 55, ¿Cuántos dulces tenía al principio Camila, antes de compartirlos? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: $(¿+b=c)$*

Por último, se observa que al igual que en la prueba diagnóstico, los niños realizaban acciones de conteo con los dedos de la mano y palitos representados en el papel.

Al identificar esta característica, se considera que para la siguiente fase de intervención, se les puede proporcionar a los estudiantes material concreto, que puedan manipular en el conteo que realizan. Para esta I fase, se empiezan a identificar elementos de los procedimientos que los estudiantes realizan, se destaca la importancia de las situaciones contextualizadas y se pueden identificar formas de concebir el concepto de número, por el uso que les dan.

3.3.2.2. Fase II

Objetivos:

- Analizar si las estrategias que implementaron los estudiantes, son diferentes o repetitivas.
- Aportar a la comprensión de las situaciones, por medio de, la retroalimentación dada a los estudiantes.
- Observar y analizar si plantear cantidades a los múltiplos de 10, interfiere en la resolución de las situaciones.

Análisis de Contenido

Para continuar con el análisis de contenido en ésta segunda fase de intervención, se requiere la implementación de las otras categorías de las situaciones de estructura aditiva, por lo cual se planteará esta fase teniendo en cuenta, la categoría de combinación y la categoría de igualación.

Los problemas de combinación no son directos, las cantidades que han de ser consideradas, no están separadas unas de otras; los niños han de tener un buen desarrollo de la comprensión *parte-todo*. Se da la colección entera y una parte de la colección.

En cuanto a la categoría de igualación, se produce alguna acción relacionada con la comparación entre dos colecciones disjuntas. Hay que responder qué hacer con una de las colecciones para que presente el mismo número de elementos que la otra.

Para esta segunda fase de intervención, sólo se tendrán en cuenta las situaciones de estructura aditiva relacionadas con el primer ejemplo de la categoría de combinación: *Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otras subcolección*, para el planteamiento de las situaciones, puesto que, en el análisis de instrucción se evidencia que las situaciones que se presentaron a los estudiantes bajo la modalidad del segundo ejemplo: *conocer las dos subcolecciones y desconocer la colección total*, fueron resueltas por la mayoría de ellos.

Frente a la categoría de igualación, se pensó en incluir todos los ejemplos indicados; sin embargo, de acuerdo con el análisis de actuación de la I fase de intervención, sólo se plantearán situaciones del segundo ejemplo: *La acción se realiza sobre la menor de las colecciones en este caso una unión-igualación*. Se hace necesario en la organización de la fase, omitir las primeras situaciones de la categoría de igualación: *la acción hay que realizarla sobre el mayor de las colecciones en cuyo caso se tiene una separación-*

igualación; para dar espacio al planteamiento de situaciones en las que los estudiantes reflejaron dificultad, es decir, retomar la categoría de cambio: *la cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$ y la incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: $(i+b=c)$.*

Análisis Cognitivo

Para esta segunda fase de intervención, el nivel de dificultad ha aumentado un poco. Como se mencionó en el análisis de contenido, los niños deben tener un buen desarrollo de la comprensión *parte-todo*, han de saber que la subcolección dada, está dentro de la colección mental o psíquicamente para separar la subcolección (Castro, 1995).

Al mencionar que los estudiantes deben realizar representaciones mentales, para identificar las subcolecciones, se considera apropiado proveer a los estudiantes de material discreto que puedan manipular; con esto se espera que hagan uso de éste y las posibles complicaciones que se puedan dar, disminuyan. Rangel (2014) considera que: “mientras los estudiantes tengan experiencias con materiales, puede contribuir con una mayor comprensión y sentido en la interacción con su entorno” (p.78).

Análisis de Instrucción

A continuación se describe la actividad que se realizará, enmarcada en el contexto cercano de los estudiantes.

Una de las dinámicas en la institución educativa, es el momento en el que los estudiantes desayunan, se dirigen al comedor en una hora específica y allí deben reclamar su desayuno. El desayuno consta de una bebida, un sólido y una fruta, en algunas ocasiones se incluyen pasabocas en paquetes o galletas, la mayoría de los estudiantes no consumen

inmediatamente la fruta o la comida empaquetada. Debido a esta condición, hay estudiantes que deciden recolectar la fruta o la comida empaquetada de sus compañeros y llevarla para la casa.

Las situaciones problema de estructura aditiva en la categoría de combinación e igualación que se generan, siempre hacen alusión a la situación descrita respecto al desayuno, así mismo los nombres de los estudiantes mencionados en el enunciado de las situaciones corresponden al grupo con el que se trabaja. Por lo tanto, siempre que se plantean las situaciones, se realiza un trabajo de recordación y contextualización para que los estudiantes se sientan identificados con los planteamientos.

Planteamiento de la situación de estructura aditiva en la categoría de combinación:

- ✓ Luisa recogió 18 manzanas en el desayuno, unas eran verdes y otras rojas. Las manzanas de color verde eran 10, ¿Cuántas manzanas eran de color rojo?
Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otra subcolección.
- ✓ Wilmar recogió 23 guayabas en el desayuno, unas estaban maduras y las otras verdes. Las guayabas maduras eran 11, ¿Cuántas guayabas verdes tenía?
Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otra subcolección.

Planteamiento de la situación de estructura aditiva en la categoría de igualación:

Las siguientes situaciones se basan en el segundo ejemplo descrito: *La acción se realiza sobre la menor de las colecciones en este caso una unión-igualación.*

- ✓ Mariana recogió 30 paquetes de galletas y Laura recogió 18, ¿Cuántos paquetes de galletas tiene que conseguir Laura para tener la misma cantidad que Mariana?

- ✓ José recogió 60 ciruelas y Juan David recogió unas cuántas, si Juan David consigue 26 ciruelas tendrá la misma cantidad que José, ¿Cuántas ciruelas tiene Juan David?
- ✓ Sharon recogió 30 guayabas y Estefany recogió algunas guayabas, si Sharon gana 14 guayabas tendrá la misma cantidad que Estefany, ¿Cuántas guayabas tiene Estefany?

Para este último momento de la II fase de intervención, se retoman situaciones de estructura aditiva de la categoría de cambio y además, se ubica a los estudiantes en el contexto de las fiestas de cumpleaños (piñatas), a las que asisten en algún momento de su vida:

- ✓ Yurani fue a una piñata y recogió 56 dulces, trajo algunos para compartir en el colegio, después de compartirlos en el colegio, le quedaron 24 dulces, ¿cuántos dulces compartió Yurani en el colegio? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*
- ✓ Nicolás, también ha ido a varias piñatas, y ha recogido varios juguetes. Él quiso traer 22 juguetes para compartirlos en el colegio y en su casa le quedaron 34. ¿Cuántos juguetes tenía en casa, antes de traerlos al colegio? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: $(?+b=c)$*

Las situaciones de estructura aditiva se desarrollarán en el transcurso de una semana, cada día se plantearán dos situaciones a los estudiantes. Se les indicará que hay un material que lo pueden usar, para poder solucionar las situaciones que se exponen, este material son fichas de foamy, recortadas en círculos, se compara con el tamaño de una

moneda. Para finalizar la actividad, igual que en la I fase de intervención, se retroalimentará a los estudiantes, en cada una de las situaciones de estructura aditiva, modelando el uso del material e interactuando, por medio de preguntas.

Análisis de Actuación

En esta segunda fase de intervención, las entrevistas a los estudiantes se iniciaron con preguntas que ratificaran la claridad de la situación, se procuró que comentaran de nuevo la situación pero, con sus propias palabras.

La entrevista siempre se caracterizó por ser espontánea, sin manifestar juicios de valor, como: *“eso está bien / eso está mal”*, su característica fundamental fue la pregunta. Se mantuvo un ritmo de preguntas como: *“¿cómo lo hicieron, muéstrame cómo hiciste para que te saliera ese número?”*, preguntas aclaratorias, como: *“¿por qué, para qué hiciste eso, qué te preguntan en la situación?”*, dependiendo del nombre que se diera en la situación se usaba para preguntar, *“¿qué quiere hacer “Juanito”, quién tiene “x” cantidad, qué pasa si te da “x” número respecto a lo que te preguntan?”* La interacción con los estudiantes se intentó dar de forma neutral, para permitir escuchar las explicaciones que dan a partir de, las elaboraciones que realizan en sus mentes.

Ofrecer a los estudiantes material concreto que puedan manipular evidenció, grandes aportes en las estrategias que implementaban para la resolución de las situaciones, sus explicaciones podían representarlas y así narraban otra vez, el trabajo que ya habían hecho al interior del grupo.

En cuanto al trabajo en equipo, se considera que en edades tan pequeñas, la organización de los grupos se debe dejar a consideración de los integrantes, pues así como, se establece una conexión con la situación por el contexto que la enmarca, del mismo

modo, sucede con la afinidad que ellos tienen con sus compañeros al estar trabajando en grupo. Esto se puede concluir por el amplio conocimiento que se tiene de los estudiantes en general, pues como se afirmó anteriormente, el grupo lleva trabajando con la docente más de un año.

Esta aseveración se puede inferir de la observación y comparación con los otros dos grupos, puesto que, hubo un grupo, en el que el niño no se identificó con las niñas y no demostraron trabajar en equipo, cuando se acercaban a la entrevista y se les preguntaba, decían: *“no profe, ese no lo hice yo / es que él me dijo que pusiera ese número”*

También, se puede decir que, las interacciones en grupo con estudiantes de edades iniciales, no confirman las expectativas que comúnmente se espera de un trabajo en equipo, por ejemplo: aportes de ideas de cada uno de los integrantes, ideas diferentes de las que ya haya dado un integrante, cambio en la decisión que tome un integrante, entre otros. Se percibe que esto puede suceder, porque los estudiantes reflejan la necesidad de dar respuestas acertadas, sin dar espacio al error, porque no comprenden la situación expresada para poder dar alternativas diferentes de resolución, o porque el concepto de trabajo en equipo es equivalente a: *“déjeme copiar / mire, yo lo hice así / copie / ponga ese número, que esa es la respuesta”*.

En las retroalimentaciones, que se han hecho a nivel general, se utilizaban las mismas estrategias que los estudiantes demostraban, y el mismo lenguaje con el que ellos correlacionaban la situación. Así, se creaba un ambiente con el que los estudiantes se identificaran para que reconocieran, que sus estrategias son válidas y coinciden con los resultados de la pregunta realizada. Del mismo modo, se reorientaron las estrategias que presentaban algún error, es decir, se hacía ver que estaba cerca de la respuesta correcta, sino

que en algún paso de la estrategia no se tuvo en cuenta algún detalle, lo que condujo al error, pero que esta condición no es sinónimo de fracaso.

En esta fase no se lograron introducir las primeras situaciones de la categoría de igualación, por lo tanto, se preparan para la tercera y última fase de intervención, junto con la categoría de comparación.

3.3.2.3. Fase III

Objetivos:

- Observar y analizar las acciones realizadas para solucionar las preguntas del juego de la rana.
- Reconocer la necesidad del contexto, para favorecer la solución de las situaciones de estructura aditiva.

Análisis de Contenido

Las actividades de analizar la situación problema y decidir sobre las estrategias a seguir para su resolución están íntimamente ligadas, y es lo que da sentido a la actividad matemática. Introducir situaciones de estructura aditiva al aula debe darse desde el momento inicial de escolarización de los niños, porque ello permite aprender hábitos de lectura y análisis matemáticos de textos y /o situaciones múltiples. (Otano, 2009, p.83)

Por lo tanto, se considera necesario retomar las situaciones de la categoría de igualación, puesto que habían presentado falencias anteriormente. En esta categoría se debe responder qué hacer con una de las colecciones para que presente el mismo número de elementos que la otra.

La finalización de esta fase se da con la categoría de comparación. Para esta categoría Castro (1995) afirma que, las situaciones implican una comparación entre dos

colecciones. La relación entre las cantidades se establece utilizando los términos “más que, menos que”. Con el planteamiento de estas situaciones, se da por terminada la fase de intervención.

Análisis Cognitivo

Las situaciones de la categoría de comparación se encuentran dentro de las más complejas para la comprensión de los estudiantes, la resolución de las situaciones exige:

un desarrollo de la estructura cognitiva denominada reversibilidad, debe entender que la expresión “x es más que y” es equivalente a “y es menor que x”. Sólo de esta forma el niño puede saber que quitando objetos a la colección mayor se da cumplimiento a la relación *más que*. Otro factor que afecta, es que la cantidad de referencia debe ser construida mentalmente por el niño e igualmente debe de sumarla o restarla mentalmente a la colección dada para obtener la colección desconocida. Otra dificultad, se debe al uso de las expresiones “más que” que en ocasiones se asocia con suma y “menos que” asociado con la resta. (Castro, 1995, p.42)

De acuerdo con el nivel de complejidad que presentan las situaciones de esta categoría, a continuación en el análisis de instrucción se modificará el estilo de plantear situaciones a los estudiantes para simplificar la introducción de ésta categoría al aula. Además, como se ha planteado anteriormente, la manipulación de objetos concretos favorece procedimiento empleado por los estudiantes para la resolución de las situaciones.

Análisis de Instrucción

Para el desarrollo de esta fase de intervención, se exponen las situaciones de la categoría de igualación que habían quedado pendientes de la II fase de intervención, por lo tanto, se retoma el contexto de la recolección de comida que se realiza en el restaurante, en el horario del desayuno.

La acción hay que realizarla sobre el mayor de las colecciones en cuyo caso se tiene una separación-igualación.

- ✓ Juan Pablo recogió 16 brownies y Jonathan recogió 8, para que Juan Pablo tenga la misma cantidad de Jonathan, ¿Cuántos brownies debe regalar Juan Pablo?
- ✓ Brayan recogió 22 naranjas y Felipe recogió unas cuantas, si Felipe regala 12 naranjas, tendrá la misma cantidad que Brayan ¿Cuántas naranjas tiene Felipe?
- ✓ A la profesora en navidad le dieron muchos regalos, le dieron 12 regalos y a su esposo le dieron 24 regalos, si la profesora quiere tener los mismos regalos que su esposo, ¿Cuántos regalos debe conseguir?

Para este conjunto de situaciones se decide, incluir al docente en la descripción de la situación, pues en otras oportunidades se ha notado gran acogida cuando se ejemplifica con la vida real de éste, o se hace alusión a alguna historia que la involucre. Se aclara que los grupos hasta aquí se mantienen, para continuar con las filmaciones requeridas.

Para incorporar la categoría de comparación en el aula, se tiene pensado la organización del juego típico llamado “rana”.

La asignatura de matemáticas para ciclo I (preescolar, grado 1° y 2°) en la Institución se llama “juego pienso y aprendo”; los niños que vienen desde preescolar se familiarizan con el nombre. Para introducir la actividad al grupo se les recuerda lo que una de sus compañeras mencionó en algún momento; ella decía que si la clase se llamaba “juego, pienso y aprendo” y que ya habían hecho actividades de pensar y aprender entonces, ¿cuál era el momento en que iban a jugar?

La organización de la actividad consiste en establecer grupos, que respondiendo al análisis de actuación de la fase anterior, se organizan de acuerdo a su afinidad personal. Por

esta razón, se aclaró en el apartado anterior que, los grupos para la resolución de las situaciones de categoría de igualación, se mantienen. Pero, para esta actividad se les permite escoger su grupo. Sin embargo, la observación hacia los estudiantes que han venido participando en la recolección de datos para la investigación, se conserva, para seguir con el transcurso del proyecto y culminar así, el proceso de análisis que se expone más adelante. Los grupos se conforman por cuatro integrantes.

La actividad consiste en el popular juego de rana. Se representa por medio del cartón de las cubetas de huevo, en estos se pega con palos de paleta los valores dados: son cantidades que se contemplan para que no superen como resultado el número 100. Los niños realizarán sus lanzamientos con un ping-pong, desde una distancia considerada, buscando caer en los espacios donde están los valores situados. De no ser así y caer en un espacio que no tiene valor, podrá repetir el lanzamiento.

Cada integrante del equipo tiene la oportunidad de realizar tres lanzamientos, sus puntajes serán recogidos en un formato preestablecido (figura 1) y explicado previamente en el salón. De cada equipo, sólo se tendrá en cuenta el puesto que ocupe cada niño, para dar paso a las preguntas basadas en la categoría de comparación. No se puede establecer el equipo ganador, ya que, la suma de los puntajes entre los integrantes del equipo, superaría el número 100 y por ahora, esta situación no es parte de las metas que se persiguen en esta situación.

Tabla 1 Formato de recolección de datos "juego de la rana"

| EQUIPO NÚMERO _____ INTEGRANTES | LANZAMIENTO 1 | LANZAMIENTO 2 | LANZAMIENTO 3 | TOTAL |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Esta actividad se realiza en un espacio al aire libre, en donde todos los participantes deben sistematizar los puntajes recogidos por cada jugador. Una vez terminada esta parte, se dirigen al salón y allí se desarrollan las preguntas.

Las primeras preguntas conducen a identificar el puesto que ocupa cada integrante en los equipos:

- ¿quién obtuvo el mayor puntaje en el equipo?
- ¿quién ocupa el primer puesto?
- ¿quién ocupa el segundo puesto?
- ¿quién ocupa el tercer puesto?
- ¿quién ocupa el cuarto puesto?

Se hace necesario establecer relaciones de orden entre los jugadores, para que las identifiquen y luego, al plantear preguntas de comparación, se les facilite retomar los datos.

A cada grupo preguntar lo siguiente:

- ¿A quiénes, en el grupo, se tendrían que juntar para ganarle al primer puesto?
- ¿Por cuánto le gana, el niño que ocupa el primer puesto, al niño que ocupa el último puesto?
- ¿Cuántos puntos menos que el primer niño, tiene el segundo niño?
- ¿Cuántos puntos tiene demás, el niño que ocupa el segundo puesto, frente al que ocupa el último puesto?

En el análisis cognitivo se menciona la dificultad que presenta esta categoría de comparación para los estudiantes, por lo tanto, en el momento de las entrevistas, se hará hincapié en la comprensión de la pregunta; de igual forma, se mantiene el esquema de preguntas que se ha seguido hasta aquí. Las entrevistas se realizarán de forma individual, a los niños que se han venido observando, puesto que, se estima que estarán ubicados en grupos diferentes.

Las instrucciones del “juego de la rana” se hacen al interior del aula, ilustrando, como sería el momento del juego y se explica el formato de recolección de datos. Los grupos se conforman en el salón antes de dirigirse al sitio del juego, se escriben los participantes en la tabla de recolección de datos y se alistan con los implementos necesarios y las “ranas” de cada grupo.

Análisis de Actuación

En las situaciones de la categoría de igualación, se recogieron los datos como hasta ahora se ha descrito, y se evidencia el contexto que los niños asumen para las situaciones, pues a partir de la última situación, que hace alusión a la docente, los estudiantes formularon preguntas como: *¿cuáles fueron los regalos? ¿qué te dieron?*, también

comentaban, sobre lo que ellos han recibido de regalos, en navidad y en otras fechas y sobre lo que quieren de regalos para este año.

En cuanto a la actividad del juego de la rana, una vez terminada, se dirigían al salón y allí debían responder las preguntas. Se hicieron las entrevistas requeridas a los estudiantes, hubo niñas, de las que se han venido observando durante el proyecto, que se juntaron en un solo grupo, esto facilitó las entrevistas. Se perciben cambios, en las relaciones que establecieron los niños con su grupo en el momento de trabajar y responder las preguntas.

Se coincide con lo citado en el análisis cognitivo, la dificultad que revelan los estudiantes en la comprensión de las preguntas es considerable. En varios momentos, fue necesario llamar al grupo completo para apoyar a su compañero, en la explicación. Aun así, se considera que la actividad influyó, para que los estudiantes se mostraran comprometidos en resolver las preguntas.

En la ejecución del juego surgieron bastantes dudas, enfocadas hacia el reglamento del juego, como por ejemplo: ¿cuántas veces se podrían repetir los lanzamientos, si alguien reiteradas veces obtenía cero? y otras. Las falencias que se evidenciaron, hacen alusión al esquema de la actividad, conformando sugerencias de diseño de la rana, ubicación de las cantidades, cambiar el ping-pong por una canica, entre otras.

3.4. Recolección de datos

Continuando con el diseño metodológico, la recolección de datos, está mediada por diferentes herramientas que proporcionan eficacia en este aspecto: grabar a los estudiantes en audio y video, permite dirigirse a los datos reiteradamente, las entrevistas abiertas generan diálogos espontáneos para que los estudiantes expresen sus ideas; las

observaciones registradas, aportan significativamente, puesto que se destaca el conocimiento hacia los estudiantes, ya que se viene desempeñando la enseñanza-aprendizaje desde el año 2014.

3.4.1. Instrumentos de recolección de datos

Uno de los roles del docente investigador, es reflexionar sobre su desempeño en la práctica pedagógica, pero, para lograr esto de manera rígida y veraz se hace necesario la identificación de instrumentos que permitan recolectar la información obtenida. Los instrumentos permiten organizar y condensar las interpretaciones constantes del docente.

Para efectos de esta investigación con enfoque cualitativo, la recolección de datos, según Sampieri (2010), ocurre en ambientes naturales y cotidianos de los participantes; en el caso de seres humanos, en su vida diaria: cómo hablan, en qué creen, qué sienten, cómo piensan, cómo interactúan, etcétera. Sin embargo, el investigador constituye una de las características fundamentales del proceso cualitativo, el investigador es quien –mediante diversos métodos o técnicas- recoge los datos, es el medio de obtención de la información. No obstante, en la indagación cualitativa, los instrumentos no son estandarizados, en ella se trabaja con múltiples fuentes de datos.

Afín con Sampieri (2010) y como parte fundamental del análisis de actuación, en el cual el docente detalla las características propias de su rol durante la planeación, ejecución y análisis de la propuesta de intervención, se han dispuesto los instrumentos de recolección de datos, la **observación** es uno de ellos. Como es sabido, al interior del ambiente investigativo, uno de los actores son niños en edades entre los 7 y 8 años, que se caracterizan por sus acciones; es por medio de su proceder, que manifiestan sus pensamientos, emociones, sentimientos, etcétera. Por lo tanto, la observación es una

herramienta determinante en este proceso investigativo. Sus actitudes expresan lo que con sus palabras no podrían comunicar, como lo haría un adulto. Las observaciones deben ser registradas inmediatamente se identifican, para no perder detalles de lo acontecido.

Este es un instrumento fiable, puesto que, como se ha mencionado, la compenetración entre la docente y los estudiantes tiene un nivel alto, por el tiempo que llevan compartiendo espacios de convivencia en el aula (grado primero de primaria año 2014 y grado segundo de primaria año 2015)

Durante la intervención y en concordancia con el marco teórico, se presentan situaciones espontáneas que no se pueden repetir para ser grabadas, por lo tanto, las observaciones y apuntes que se hacen constantemente, iluminan los datos que se obtienen por medio de otros instrumentos, se espera que las observaciones hechas complementen la recolección de datos.

Otro instrumento determinante es la **entrevista abierta**, por la misma característica anteriormente descrita, con los niños se debe entablar un diálogo espontáneo, que permita su elocuencia natural sin intervenir en ella o, sin que el niño observe algún estado por parte del docente (lenguaje no verbal) que condicione sus respuestas. Se desea mantener un ambiente neutral que permita tener explicaciones “con sus propias palabras”. “Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (él o ella es quien maneja el ritmo, la estructura y el contenido)” (Sampieri, 2010, p.418).

Para captar exactamente las respuestas de los estudiantes en la entrevista abierta, se pretende lograr una grabación de audio y video, en el momento de diálogo al interior del

grupo, así como también se realizaron filmaciones a las entrevistas logradas con los estudiantes.

Las entrevistas abiertas proporcionan ambientes de tranquilidad y diálogos francos, que revelan, por medio de, comentarios o acciones de los entrevistados, expresiones que acompañan los argumentos de los niños y así las estrategias que ellos implementan para la resolución de situaciones de estructura aditiva, se nutren de connotaciones propias de las respuestas que ellos ofrecen. Además, permiten ser revisadas una y otra vez, para no perder rasgos que caracterizan las acciones que realizan los niños.

Estas entrevistas y filmaciones se realizaron a los grupos establecidos, es decir, el siguiente instrumento de recolección de datos son los **grupos de enfoque**: “se reúne a un grupo de personas y se trabaja con éste en relación con los conceptos, las experiencias, emociones, creencias, categorías, sucesos o los temas que interesan en el planteamiento de la investigación” (Sampieri, 2010, p.426). En grupos de tres estudiantes, se organizará el salón, para el trabajo de la jornada, donde la instrucción dada es, que los estudiantes expliquen qué decidieron hacer en el grupo para resolver la situación de estructura aditiva, no sólo llegar a la respuesta correcta.

Aunque la intervención está prevista para ser ejecutada con la totalidad de estudiantes del grado segundo, sólo se recogió información de tres grupos específicos, la organización de cada uno está compuesta por dos niñas y un niño, para un total de nueve niños. Con estos grupos de enfoque se busca, delimitar la información para que su análisis y conclusiones sean eficientes. “En esta técnica de recolección de datos, la unidad de análisis es el grupo (lo que expresa y construye) y tiene su origen en las dinámicas grupales” (Sampieri, 2010, p.426).

La estrategia de validación de datos es la triangulación de la información, en la que a través de los tres instrumentos de recolección de datos, se conecta la información y se buscan puntos de encuentro, para que ilustren y nutran el análisis posterior.

El análisis constituye parte fundamental del proyecto, pues a partir de, la recolección de datos por medio de, instrumentos específicos y categorías de análisis determinadas, se intenta dar respuesta a la pregunta problema. Recolectar la información otorgada por los estudiantes, mediante la intervención, amplía el conocimiento que se tiene de los niños, además, fundamentar esta exploración en el marco teórico, consolida una nueva etapa para el docente, que planea y ejecuta el currículo que imparte. Así como también, las conclusiones aportan significativamente a la labor docente.

3.4.2. Categorías de análisis

El análisis de la información recolectada, se basa en, el desarrollo de teoría fundamentada. Luego del análisis didáctico y la recolección de datos, se requiere profundizar en la información extraída, como parte trascendental del proceso construido hasta aquí; el análisis que se persigue, intenta ubicar categorías que emergen de la inmersión en el aula, ya que, la teoría fundamentada provee de un sentido de comprensión sólido porque amplía la situación en estudio, se trabaja de manera práctica y concreta, es sensible a las expresiones de los individuos del contexto considerado, además puede representar toda la complejidad descubierta en el proceso (Sampieri, 2010).

Para identificar las categorías de análisis se establece una relación intrínseca con Baroody (1997) al señalar que, los estudiantes tiene métodos informales de resolución que modelan el significado de las situaciones, pueden representar las cantidades descritas y realizar acciones de quitar o juntar, pueden contar todos los elementos y luego separarlos y

así dar una respuesta, pueden contar a partir de un número dado hasta encontrar el total, pueden emplear estrategias mentales; también se evidencian las “pautas digitales” que hacen referencia a representar cada sumando por medio de los dedos de la mano y así se evitan el laborioso proceso de contar los dedos uno por uno. Estos son algunos de los procedimientos que pueden realizar los estudiantes, para imitar la operación aritmética indicada y dar respuesta a la situación planteada.

En el registro de los datos obtenidos, por medio, de tres instrumentos de recolección, se reconocen estados con características similares a las mencionadas anteriormente que conducen a la formación de las categorías de análisis. Las categorías de análisis se fundamentan, en el análisis de instrucción, que se encuentra en el análisis didáctico y en la triangulación de datos. Las categorías emergentes son:

⇒ Categoría I: Estrategias empleadas por los estudiantes

Subcategoría: Conteo digital

Subcategoría: El número mágico

Subcategoría: Al revés

Subcategoría: Descomposición

⇒ Categoría II: Dificultades

Subcategoría: Tamaño de los números

Subcategoría: Conexión con las situaciones de estructura aditiva

Subcategoría: Inmersión al aula de las situaciones de estructura aditiva

⇒ Categoría III: ¿Se avanzó?

Subcategoría: Retroalimentación

Tabla 2 Categoría I de Análisis

| |
|--|
| CATEGORÍA I: ESTRATEGIAS EMPLEADAS POR LOS ESTUDIANTES |
| Esta categoría responde a uno de los objetivos trazados para este proyecto de investigación, al hacer referencia al uso de los procedimientos a los que los niños recurren, para la resolución de situaciones de estructura aditiva. Caracteriza las ideas que los niños construyen, sobre las consideraciones que hacen, para decidir que estrategias son tenidas en cuenta frente a la situación, evidencia la concepción que tienen de número al realizar acciones con éstos. |
| FASES DE INTERVENCIÓN |
| A lo largo de las tres fases de intervención, se observaron acciones realizadas por los niños, para dar respuesta a las situaciones de estructura aditiva, estas acciones no se han enseñado al interior del aula, así como tampoco, se tenía conocimiento de éstas, por parte de la docente. Se hicieron clasificaciones que debido a la implementación reiterada por los estudiantes, se manifestaron varias veces. |
| SUBCATEGORÍA: Conteo digital |
| Se considera una subcategoría porque hace parte de las estrategias empleadas por los estudiantes para la resolución de situaciones de estructura aditiva. Sin embargo, se rescata su importancia, porque permite que los estudiantes se apoyen de manera comprobable y constante, en sus procedimientos. Esta categoría hace referencia al uso de los dedos de la mano, para realizar acciones de conteo, representación de números y todo tipo de ayudas que involucre el conteo de los números dígitos. Además, los niños evidenciaron habilidad para emplear el conteo digital, aun cuando superaban el número 10. Esta subcategoría, se evidencia transversalizada a lo largo de toda la observación hecha del proyecto, durante todas las fases los niños demostraron implementar el conteo de números dígito, para dar respuesta a las situaciones de estructura aditiva. Realizar el conteo por medio de los dedos, es una zona de seguridad y permite que los niños puedan comprobar la veracidad de sus respuestas. Por ejemplo: se observa que los estudiantes representan los múltiplos de 10 con |

los dedos de la mano, lo que les permite manipular con claridad el conteo que realizan para la resolución de las situaciones. Baroody (1997) afirma que: “contar con los dedos es el trampolín que permite superar las limitaciones de nuestro sentido numérico natural” (p.36).



SUBCATEGORÍA: El número mágico

A través del análisis de instrucción y a lo largo de las intervenciones, se identifican estrategias de completar un número, contando a partir de un número dado y parar hasta el otro número que se haya indicado y así, descubrir que el número resultante del conteo, es la respuesta que se busca. Se le otorgó este nombre, porque el conteo oral y representativo que hacen los niños con los dedos de la mano, no es el número que tienen que dar como respuesta, en cambio sí, es el “número mágico” que aparece, luego de realizar la acción de contar, como se indicó.

SUBCATEGORÍA: Al revés

Los conteos que realizan los estudiantes son vitales en la implementación de estrategias, en el conteo hacia atrás, los niños a partir de un número dado, pueden retroceder en el conteo de la secuencia numérica; se le da este nombre porque en la mayoría de las entrevistas, los niños explicaban que contaban al revés. Aunque, en algunas acciones de resolución, la estrategia no conducía a la respuesta exitosa o, la estrategia se implementaba de manera

errónea (por ejemplo: al contar hacia atrás, iniciaban un número atrás del número dado, y en el número que paraban, ese lo usaban para dar su respuesta final), los niños reflejaron procedimientos minuciosos y rigurosos que están fundamentados en su “cabecita”, y son parte de sus conocimientos.



SUBCATEGORÍA: Descomposición

Al identificar, la acción de quitar o sumar para cada situación de estructura aditiva, los niños han evidenciado la estrategia de descomposición, por ejemplo, al tomar dos cantidades 24 y 32, los estudiantes, descomponen el número, teniendo en cuenta sólo las decenas para sumarlas o restarlas según sea el caso; aunque, en algunas oportunidades se olvidan de involucrar en la operación, las unidades.



Tabla 3 Categoría II de Análisis

| CATEGORÍA II: DIFICULTADES |
|---|
| Esta categoría hace referencia, a la descripción y validez de las falencias que presentan los estudiantes en la resolución de situaciones de estructura aditiva. Se hace hincapié en estas, debido a que se considera el error, como parte fundamental del proceso que desarrollan los niños en la comprensión del concepto de número, más no como un fracaso irreparable en el estudiante. |
| FASES DE INTERVENCIÓN |
| Una de las preocupaciones al interior del aula, es la necesidad de descubrir lo que pasa al interior de las mentes de los niños, cuando se enfrentan a situaciones que implican el uso de los números. Las intervenciones arrojaron resultados constantes, sobre las estrategias que los niños poseen, al analizar sus procedimientos, se evidencian dificultades que impiden la resolución exitosa por parte de los estudiantes. Durante las fases de intervención se señalan múltiples dificultades, que los niños manifiestan por medio de, sus acciones o su lenguaje no verbal. Las entrevistas permitieron descubrir que en algunas ocasiones, los errores reflejados por los estudiantes se debían, a la falta de comprensión para analizar la estructura textual de la situación. Se puede considerar que, al ser la primera vez que los estudiantes se enfrentan a este tipo de situaciones, su nivel no alcance aún, las expectativas que se desean. En cuanto a los errores que presentaron en las estrategias implementadas, se da valor a estas, reconociéndolas como parte fundamental del proceso de conceptualización, que hacen los estudiantes en su “cabecita”, ellos recurren al banco de conocimiento que poseen hasta ahora, para conseguir la respuesta. En el aula de clase, aún no se ha introducido la enseñanza del algoritmo, por lo tanto, no tiene un referente de éste para implementarlo. Además, como se menciona en uno de los objetivos trazados para este proyecto, se busca reorientar las falencias que los estudiantes |

presentan en las estrategias, sin eliminarlas o negarlas como parte de su proceso.

SUBCATEGORÍA: Tamaño de los números

Esta subcategoría hace referencia, a la posible facilidad que se pueda ver inmersa en la situación de estructura aditiva, debido al tamaño de los números. Esta categoría se basa en las siguientes premisas: en términos generales, la dificultad aumenta a medida que aumenta los números, si el sumando mayor aparece en primer lugar la suma resulta más sencilla; dos sumandos pares combinan mejor que, uno par y uno impar, cuando los dos sumandos son iguales el resultado se mantiene más fácilmente en la memoria. (Castro, 1995, p.34) A lo largo de las fases de intervención se observa, que los niños evidencian facilidad en las situaciones con múltiplos de 10, al representarlos con los dedos de las manos y asociar un dedo con el número 10, dos dedos con el número 20, 3 dedos con el número 30, etcétera. Algunas de las dificultades, coinciden con la premisa expuesta, los estudiantes presentan mayor desenvoltura en los procedimientos que pueden llevar a cabo, al asociar los números con los dedos de las manos, es decir con números pequeños. Cuando el tamaño de los números aumentaba, algunos niños recurrían al material concreto para representar las cantidades. Frente a las situaciones, que involucraban números de dos dígitos para relacionarlos con números de un dígito, los niños presentaban mayor acierto.

SUBCATEGORÍA: Conexión con las situaciones de estructura aditiva

Esta categoría hace referencia al contexto en que se explican y desarrollan las situaciones de estructura aditiva, hace alusión a la necesidad imperiosa de ubicar en la cotidianidad del estudiante, el texto que redacta las situaciones, es la creación de un espacio de aprendizaje óptimo para el desarrollo de las situaciones. Se han evidenciado dos características imperiosas, para la formulación de las situaciones de estructura aditiva: una es, el contexto en el que se presentan las situaciones, el ambiente que se imparte en el salón y otra, que esta investigación arroja es, incluir en la redacción de las situaciones, los nombres de los compañeros del salón.

Ubicar en la vida cotidiana a los estudiantes, evocar situaciones particulares de sus

experiencias, conecta su atención y favorece la comprensión de lo que se enseña. En cuanto a la escritura de los nombres, los niños se mostraron impresionados cuando aparecía su nombre, en la situación.

Además, en la última fase de intervención, se confirma que la conexión con las situaciones, ayuda a los estudiantes en el proceso de resolución, el juego, es una estrategia que hace que los estudiantes se involucren en las actividades que se plantean en el aula., por tal motivo, su actitud para responder las preguntas se mostró favorable.

Otro aspecto que se considera parte de esta subcategoría, es la empatía que pueden tener los estudiantes en la conformación de grupos de trabajo, esta afirmación se deriva de la distinción de las entrevistas conseguidas y el análisis del juego de la rana, pues en este último, los chicos se cambiaron de los grupos enfoque, para organizar grupos diferentes. Esta acción se puede interpretar, deduciendo que posiblemente, los chicos no se encontraban a gusto en el grupo con las niñas, por tal razón, su motivación no hacía parte de las intenciones para comprometerse con la resolución de las situaciones. Conexión con las situaciones, se relaciona estrechamente con: “crear una atmósfera propicia para la exploración ya que los alumnos responden de forma positiva, fomentar posturas de interés, trabajando en grupo, presentando los problemas a través de material, relacionando los problemas con el juego” (Castro, 1995, p.21).

SUBCATEGORÍA: Inmersión al aula de las situaciones de estructura aditiva

Esta categoría procura resaltar, matices de comprensión de lectura que los niños enfrentan al leer las situaciones de estructura aditiva y en concordancia con los análisis de contenido, que describen las habilidades con las que debe contar el estudiante, para solucionar las situaciones. Además, se enfoca en la redacción de las situaciones. En las fases de intervención se evidencian momentos de silencio y/o incapacidad de explicar las estrategias utilizadas para la resolución de las situaciones. Por medio de, preguntas y dedicar más tiempo de lo contemplado a la entrevista, se dio a conocer la falta de entendimiento para ejemplificar, con sus (estudiantes) propias palabras, la intención de la situación, así como también, luego de las retroalimentaciones, los estudiantes, encontraban sentido a la pregunta. Las retroalimentaciones hacían que, la redacción de la situación se ampliara y se introdujeran más descripciones que ayudaran a los estudiantes en el

entendimiento de la situación. Se debe tener en cuenta, que la clasificación de las situaciones de estructura aditiva, se desconocía y es la primera vez que se introducen en el aula, así es que, según Castro (1995) la competencia de resolución de situaciones mejora, con la práctica.



Tabla 4 Categoría III de Análisis

| |
|--|
| CATEGORÍA III: ¿Se avanzó? |
| Esta categoría permite elaborar una mirada panorámica de las fases de intervención y observar si la estrategia de intervención en el aula, por medio de situaciones de estructura aditiva, contribuye en el desarrollo de la comprensión del concepto de número. |
| FASES DE INTERVENCIÓN |
| El proceso de intervención en el aula se dio de manera paulatina, cada intervención permitió detectar oscilaciones en la comprensión del concepto de número, por parte de los niños. Sin embargo, reconocer las estrategias que ellos implementan facilita y contribuye su proceso en la comprensión del concepto de número, porque ratifican y confían en sus acciones, lo cual genera seguridad para seguir usándolas; y poco a poco, ir complementándolas para tener un nivel de acierto más alto. Es así como las intervenciones, demuestran como sus estrategias cambian y se adecúan a las situaciones planteadas. |

SUBCATEGORÍA: Retroalimentación

Esta subcategoría hace alusión a la retroalimentación que la docente ofreció a los estudiantes en cada fase culminada. La retroalimentación toma como base las estrategias implementadas por los estudiantes, ya que, evidencian la comprensión del concepto de número. Se observaron algunos procedimientos sofisticados, como por ejemplo, separar las decenas de unidades y realizar sumas y restas entre estos. Estas estrategias se retomaron en la retroalimentación y a los niños se les hacía familiar, además, por medio de la recolección de datos se observó, que no sólo se implementaba una estrategia para una situación de estructura aditiva, sino que se podían emplear varias; por lo tanto los niños se sintieron identificados y en las diferentes fases, recurrían a las estrategias explicadas anteriormente. En los videos revisados varias veces, se puede ver que los estudiantes manifiestan comprensión de la situación, al leerla varias veces y explicarla detalladamente, y también, al presentarles un abanico de posibilidades de resolución y, estas las tenían en cuenta para las siguientes situaciones. Por otra parte, las retroalimentaciones aportaron claridad en la implementación de algunas estrategias que fueron erradas, sin embargo, estas observaciones se deben seguir haciendo para que el estudiante pueda reflexionar y comprenderlas lógicamente.



3.5 Análisis de la información

Se han condensado partes fundamentales de la intervención en el aula, este análisis de categorías permite, abordar la pregunta principal del proyecto investigativo, que busca conocer si, la estrategia de implementar en el aula, situaciones de estructura aditiva, contribuyen en la comprensión del concepto de número.

Se han identificado las estrategias empleadas por los estudiantes en la resolución de situaciones de estructura aditiva. Los estudiantes han empleado permanentemente los dedos y las diferentes formas de contar con éstos para, establecer relaciones de orden y dar las respuestas. Han demostrado estrategias de asociación, las cuáles son evidentes cuando los niños dan explicaciones como: *“pues saqué los dedos e iba contando así: 10 (sacaba un dedo, 20 (sacaba otro dedo)”* y así sucesivamente. También, evidencian la capacidad de moverse en la secuencia numérica al poder realizar conteos en retroceso, y no perder el orden de la misma.

Los estudiantes en sus explicaciones orales por medio de las entrevistas y las observaciones, explicaban que podían mantener un número en la cabeza, y a partir de éstos iniciar el conteo que necesitaban de acuerdo al otro número dado, y aun así mantener el orden de la secuencia y no equivocarse.

La exposición de las situaciones de estructura aditiva, creaba en los estudiantes la necesidad de repensar en la solución, ya que en varias oportunidades preguntaban si debían sumar o restar, a lo cual se respondían que esa era una decisión que ellos tomaban porque se debía explicar la respuesta dada. Además, porque si se decía lo que debían hacer ellos tomaban las cantidades mencionadas en la situación y las sumaban o restaban, por lo tanto,

en el momento de acercarse a la entrevista y hacer el análisis de lo que la pregunta pedía, y de hacer comparaciones con las cantidades, por ejemplo, si la situación ya manifestaba un total y se debía averiguar uno de los sumandos, la respuesta no podría ser mayor, porque ya la misma situación daba una cantidad final, entonces, en éstas situaciones los estudiantes se devolvían a sus sitios de trabajo a replantear estrategias de solución. Luego volvían al momento de la entrevista y se reiniciaba el proceso de argumentación de su respuesta.

De acuerdo a estas características en la formulación de estrategias de los estudiantes se plasmaron las categorías de análisis. Las categorías apoyan el paralelo que se hace con los estudios teóricos, rastreando puntos de encuentro, a través de la triangulación de datos, ya que al revisar las observaciones y las entrevistas abiertas de los estudiantes se encontraba que siempre recurrían al conteo con los dedos y a la necesidad de movilizarse en la secuencia numérica. Por lo tanto, se puede encontrar relación con lo planteado por Kamii, en Castro (1995), al decir que:

: Empezar el cálculo sin sentido para pasar después de estas técnicas al mundo real, es contrario a lo que sabemos de la manera de pensar de los niños (...) si uno de los fines de la enseñanza de la aritmética es capacitar a los niños para la resolución de problemas de la vida real hemos de animarles a tratar con problemas desde el primer día de entrar en clase. (Kamii, 1985).

Se infiere, que el camino recorrido que han trazado los estudiantes, favorece la comprensión del concepto de número, pues al exponer sus conocimientos se vislumbran, procedimientos que no han sido enseñados o para los cuáles no se han preparado. Aunque, no todas las situaciones fueron resueltas de manera exitosa, se hace notable la interacción con los números, las formas de movilizarse en la secuencia numérica, descomposición de

números, asociación de los dedos de la mano con cantidades de 10 en 10 y el respectivo conteo, entre otras estrategias; demuestran que, los estudiantes están en el proceso de conceptualizar y elaborar conocimientos sobre el concepto de número, que como ya se ha insistido, este proceso continúa afianzándose a lo largo de su trayecto formativo.

Las situaciones de estructura aditiva, requieren de comprensión y de imaginarios sobre la resolución que se pueda implementar. Al ser la primera vez que se introducen las situaciones al aula, los estudiantes han manifestado, desde su propio entendimiento, la resolución de las mismas; ellos han acudido a sus conocimientos previos sobre la concepción del número, de acuerdo con éstas percepciones los niños han demostrado la forma en qué pueden operar y accionar con los números.

Rescatar y dar validez a las estrategias que los estudiantes realizan, es el talante fundamental del apoyo que se pueda brindar a un estudiante en la construcción del concepto de número, pues de no ser así, no se podría influir de manera positiva en la retroalimentación que se hace por parte del docente, puesto que, los niños han establecido rutas de resolución diferentes a las que la docente le explicaría, de no conocer las estrategias utilizadas.

Las relaciones que establecen con las situaciones planteadas y sus mecanismos de acción, responden a la lógica que ellos manejan de forma natural, así es que favorecer ese proceso, brindará herramientas que determinan su acercamiento al pensamiento numérico.

Al inicio del proyecto se planteó una pregunta general y otras preguntas específicas que direccionaban el rumbo del proyecto; ahora finalizando, llama la atención, los resultados obtenidos. La implementación y análisis de las situaciones de estructura aditiva

por medio del ciclo de análisis didáctico, conceden la posibilidad a los estudiantes de, realizar conjeturas que les exige recurrir a sus conocimientos previos para implementarlos y comprobar que tan efectivos puedan ser, y de no ser así, repensar en nuevas estrategias y aplicarlas para seguir en el proceso de descubrimiento en la resolución de situaciones.

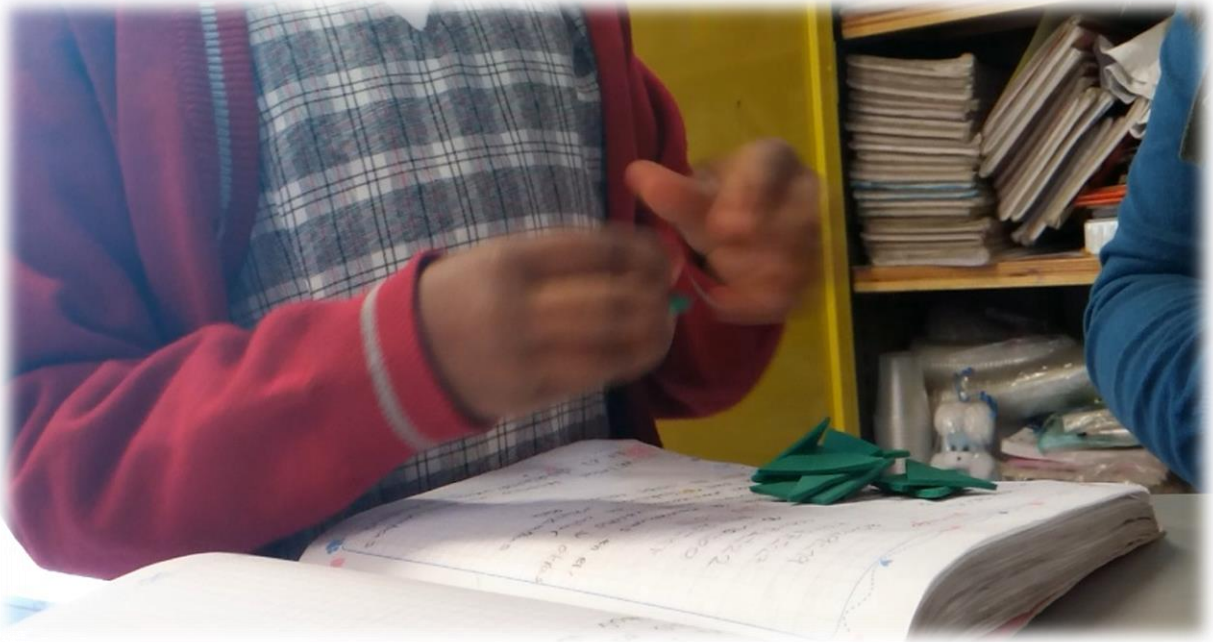
Para esto es indispensable que los aspectos metodológicos intervengan de forma favorable y adecuada en el contexto de los estudiantes, por lo tanto, el conocimiento del docente sobre, matemáticas y didáctica de las matemáticas, es de vital importancia, para enriquecer los procesos de conceptualización que realizan los niños.

Frente a las dificultades que revelaron los estudiantes, categorizadas anteriormente, se puede decir que, hacen parte del procesos lógico y consciente que realizan, establecer relaciones y lograr encuadrarlas a los conceptos que ellos manejan, demanda habilidades cognitivas que se construyen momento a momento. Estos momentos, deben ser contextualizados y apropiados para ellos, por lo tanto, las situaciones de estructura aditiva se consolidan como parte de la estructuración que ayuda a la construcción de sus conocimientos sobre el pensamiento numérico.

Continuar con la exposición de situaciones de estructura aditiva, con la retroalimentación a partir de las estrategias planteadas por los estudiantes, y con la ejemplificación sobre el mejoramiento de las estrategias, son características fundamentales que se pueden seguir realizando en el aula, para contribuir en la comprensión del pensamiento numérico.

Para finalizar, es imprescindible, señalar la importancia del material concreto, los estudiantes hacían representaciones para sumar y restar. Una forma semejante de asociar el

material concreto es, el dibujo de palitos para representar las cantidades y efectuar las mismas acciones (completar, conteo hacia atrás, suma y resta).



3.6. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se pueden ubicar en dos grandes rasgos:

Estrategias de los estudiantes

Situaciones de estructura aditiva

En cuanto a las estrategias de los estudiantes se puede decir que, ellos realizan conjeturas y comprensiones de lo que se les presenta y de acuerdo a los conocimientos previos elaboran sus respuestas. Su manera de pensar se asocia con las actividades que realizan normalmente en la vida cotidiana para dar respuesta: completan una cantidad para saber su total, en cambio de restar con el algoritmo convencional; esto se evidencia cuando los estudiantes pueden mantener un número en la cabeza, luego realizar el conteo necesario

culminando en el número dado y luego considerar que el número que se dio como resultado del conteo, es la respuesta que deben dar (categoría: número mágico).

En cuanto a las situaciones de estructura aditiva apunta a uno de los objetivos propuestos, transformar el actuar docente, pues la estructura de las situaciones no se conocía y no se había introducido al aula. Partiendo de ésta premisa, se observa que los estudiantes se ven forzados a abandonar el esquema de *“si se trabaja la suma, en este problema, la solución es de suma, o si se trabaja la resta, en este problema la solución es de resta”* Cuando se les pedía que ellos mismos respondieran a la pregunta: *“¿qué hago, suma o resta?”*, se veían en la necesidad de buscar otras acciones de solución frente a las que ya conocían, como realizar una suma o resta de las cantidades mencionadas en la situación; además, pedir que sustentaran la pregunta y junto con esto, realizar el análisis comprensivo de la situación de estructura aditiva, los llevaba a niveles de explicaciones en las que ellos debían elaborar sus respuestas y poder expresarlas oralmente.

Estos rasgos, involucraban los conceptos que los estudiantes tienen sobre el pensamiento numérico. Observar cómo se movilizan en ambas direcciones en la secuencia numérica, llegar a comprender lo que la pregunta requiere en la situación y establecer conteos con los dedos de la mano, son aspectos que dan forma a la comprensión del concepto de número y cómo se pueden utilizar de diferentes formas. Los resultados evidencian que los estudiantes están elaborando la comprensión del concepto de número al establecer relaciones de orden, al movilizarse en la secuencia numérica, al saber que deben completar o contar en retroceso frente a las diferentes situaciones de estructura aditiva.

4. CONCLUSIONES

Retomando el planteamiento del problema se puede decir que, el alcance de implementar situaciones de estructura aditiva en el aula, es vasto, puesto que:

- Permitió identificar las estrategias empleadas por los estudiantes en la resolución de situaciones de estructura aditiva.
- Condujo a los estudiantes al reconocimiento de sus conocimientos previos para emplearlos en las estrategias planteadas.
- Amplio los niveles de comprensión, puesto que los estudiantes no sólo debían saber si era “suma o resta”, puesto que debían sustentar su respuesta y al dar los argumentos, manifestaban la comprensión del concepto de número.
- El planteamiento de las situaciones produjo en los estudiantes familiaridad y así el contexto favoreció la lectura de las situaciones.

Las situaciones de estructura aditiva contextualizadas proveen un campo de acción real a los estudiantes, para el desarrollo del concepto de número pues, al plantear situaciones que enmarcan su cotidianidad, se crea la necesidad de retomar los conocimientos que poseen, para ser usados y así intentar dar respuesta a la situación. Además, un aspecto posible es la inclusión de situaciones que tengan en cuenta el contexto cercano del niño, ya que, los niños lograron mejores relaciones que les facilitaron la solución del problema planteado, puesto que, al tener la docente una intensión analizada previamente desde el contenido y el desarrollo cognitivo esperado (análisis didáctico), se facilitan algunos procesos de apropiación del pensamiento numérico.

Cuando se desconocen sus procedimientos y se introduce la instrucción matemática sin el conocimiento apropiado por parte del docente, los niños dejan de utilizar sus propias

estrategias para utilizar las ofrecidas en el aula, para luego ser retomadas en la vida adulta frente a necesidades concretas (Otano, 2009).

Esto involucra intrínsecamente, un aspecto determinante: generar ambientes de aprendizaje enriquecidos, teniendo en cuenta su contexto, es decir, ayudar a ubicar al estudiante con redes de conexión que le permitan establecer asociaciones, favorece la construcción de las posibles relaciones que lleguen a establecer. El ambiente de aprendizaje se diseñó, debido a las herramientas que brindó el ciclo de análisis didáctico; éste, permitió la reorganización y análisis constantes, para elaborar la intervención de manera acertada y oportuna, proveyendo así, información precisa que reorientó cada una de las fases de intervención. Así es que, planear bajo el sustento del ciclo de análisis didáctico de Gómez (2007), favorece el camino trazado de los objetivos y ayuda en su ejecución. Esto se enmarca en la labor del docente, pues es quien, decide y direcciona las actividades en clase, posee la facultad de brindar a los estudiantes, no sólo conocimiento, sino todo lo concerniente al ambiente escolar; por lo tanto es de vital importancia, que consolide bases teóricas, enfocadas al conocimiento a impartir y la estructura de la planeación de clase, que le propicien mayor influencia en los estudiantes.

Presentar a los estudiantes situaciones de estructura aditiva, bajo el planteamiento de Castro (1995), los conduce a un nivel mayor de análisis, exige por parte de ellos elaboraciones mentales que los ayudan a comprender. Para realizar esto, deben acudir a los conocimientos previos que posean frente al concepto de número. Por lo tanto, lograr identificar las estrategias de resolución para las situaciones, es fundamental para influir en la enseñanza del concepto de número, pues como es sabido, los niños no son una “tabla en blanco”, sobre la que el docente escribe “algo nuevo”; lo cual se evidenció claramente a

partir de los procedimientos implementados, puesto que, no se habían enseñado al interior del aula, fueron ellos mismos los que demostraron sus estrategias.

Las estrategias descritas en el documento, empleadas por los niños, se vieron permeadas por falencias, como se describió anteriormente, los niños evidenciaron vacíos en la implementación de sus métodos de resolución. Estas falencias permiten ubicar su proceso, y así lograr intervenir de forma adecuada; por ejemplo, en el conteo hacia atrás, ellos parten del número anterior al señalado, y paran en el último número mencionado; permite que se pueda explicar por medio de material concreto, la acción que están realizando y así, a través de su propia comprensión y análisis, observen la acción específica que desarrollan y que no les conduce a la respuesta correcta.

Descubrir su forma de pensar, ha sido un elemento imprescindible emanado del proyecto, que revela la calidad del proceso elaborado por los estudiantes, lo cual permite, poder llegar a su entendimiento y lograr que el paso por las matemáticas no sea frustrante; por esto, es ineludible rescatar sus estrategias y darles un valor preponderante, para contribuir favorablemente en la comprensión del concepto de número. El conocimiento previo de los niños es exorbitante.

Sin embargo, lograr ahondar en su “cabecita” no fue fácil. Los niños no suelen expresar oralmente sus sentimientos, emociones o ideas, simplemente las manifiestan a través de sus acciones; por ello, obtener diálogos espontáneos y lograr que ellos puedan explicar sus acciones, fue un proceso complejo. Además, el rol de docente investigador, debe estar dispuesto a descubrir el conocimiento que los estudiantes poseen, debe reflexionar y apoyarse con bases teóricas para no subvalorar los datos obtenidos. Aun así, desempeñar este rol, trae consigo varios inconvenientes, de acuerdo con el análisis de

actuación mencionado en la primera fase de intervención, se considera que al grabar a los estudiantes en el instante en el que hacen sus propias conjeturas, se hubieran extraído elementos mucho más espontáneos. Otro aspecto que interrumpe el rol investigador del docente, es el volumen de la cantidad de niños por salón, esto afecta los mecanismos de recolección de datos, haciendo extenso y engorroso el método.

En cuanto al acompañamiento del docente se puede decir que, explicar, ejemplificar y ampliar el contexto de las situaciones, promueve mayor nivel de comprensión por parte de los estudiantes. Permitirles emplear material concreto, ayuda a exteriorizar las ideas que tiene en la mente. Se debe transformar la forma de retroalimentar a los estudiantes, se hace más claro para ellos, cuando pueden visualizar los cambios que sufren las cantidades propuestas, de acuerdo a la situación específica.

En concordancia con los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, se considera que se está dando respuesta a las metas propuestas para el pensamiento numérico, al reconocer las estrategias que emplean los estudiantes y así no obstaculizar su proceso natural de aprendizaje, se pueden desarrollar estrategias congruentes en el aula, que favorezcan y contribuyan un mejor rendimiento académico en los estudiantes.

5. REFLEXIÓN PEDAGÓGICA

Esta experiencia de investigación realmente ha marcado mi vida, porque aunque no es el objetivo principal del proyecto, sí satisface mi necesidad de conocimiento frente al área de matemáticas, específicamente en el pensamiento numérico.

A lo largo de la elaboración del proyecto, se han descubierto datos reveladores sobre el proceder de los estudiantes, que de no ser por la investigación acción, seguirían ignorados, por ejemplo: al consolidar la identificación del problema y hacer el bosquejo de la teoría, los descubrimientos fueron realmente asombrosos.

No tenía conocimiento de la forma en que se podrían plantear problemas a los estudiantes; por lo tanto, la inmersión al aula de la clasificación de los problemas de estructura aditiva de Castro (1995), requiere un abordaje de los estudiantes, que sobrepase el tema tratado en un momento específico de clase, es decir, pensaba que al trabajar el tema de suma, sólo se podían incluir “problemas de suma” y si se trataba el tema de resta sólo se podían incluir “problemas de resta”. Por otra parte, en el anexo N°1 se evidencia, la falencia que presentaba en el planteamiento de las situaciones, se puede evidenciar mi poco conocimiento, el cual se ha transformado a partir de este trabajo investigativo.

Además, es preciso mencionar el aporte que el análisis didáctico brinda a la organización del proyecto, el cual contribuye, a repensar las acciones que diariamente imparto en el aula, la planeación y estructura de éstas se ven favorecidas por el análisis didáctico. Esta reflexión, concuerda con lo expresado en la prueba diagnóstica, al hacer referencia al quinto punto de la guía que se implementó a los estudiantes, ya que, después de ser revisados y analizados los planteamientos que se les hicieron a los niños, se evidencia poca coherencia en la redacción de problemas, que contribuye a la confusión de

los niños, además, poca información de datos que pueden ayudar a contextualizar en la lectura de los problemas.

Los cambios que se han dado al interior del aula, son sorprendentes, pues como mencioné, la intervención se realizó con todos el curso, por lo tanto, la mirada se ha ampliado y se han identificado otros niveles superiores de estrategias elaboradas por ellos, estos me han servido para apoyar y mostrar a los estudiantes, las múltiples maneras de resolver las situaciones y que por lo tanto, sus estrategias son valiosas y no las debemos desechar.

Se ha recreado mi mente, pensando en el material concreto que se puede construir con los mimos estudiantes, para que sirva de apoyo en las retroalimentaciones, además, al descubrir sus procedimientos, puedo prepararme para su forma de actuar y es más certero intervenir en las dificultades presentes.

En términos coloquiales, la pregunta es: ¿Por qué los niños cometen errores en lo concerniente a desarrollar actividades que comprometan el uso de los números? Este interrogante poco elaborado, pero redundante en mi cabeza, conduce a dos conclusiones derivadas de la elaboración del proyecto: Los errores no son “la mancha negra en la pared” son los mecanismos de abordaje que poseen los niños para dar solución a una situación planteada, los errores cometidos no son sinónimo de fracaso, son el resultado de la implementación de una estrategia que necesita más elementos que la complementen.

La segunda conclusión es que mis intervenciones no favorecían el aprendizaje de los niños, por falta de conocimiento, la didáctica que se impartía era “pobre y de escasos recursos”.

A pesar de saber, y de ser casi una “frase de cajón”, lo referido a la contextualización de las actividades realizadas en el aula, considero que, los diálogos de recordación y evocación de momentos particulares sugeridos por las situaciones, transformaban el ambiente en el aula, le quitaban lo rígido y acartonado de “hacer una clase de matemáticas”. Además, traer a colación los nombres de los estudiantes, causaba acciones emotivas y contribuían a la conexión con las situaciones.

El proceso investigativo ha sido arduo y extenso, pero, los resultados valen esto y mucho más. El aporte a la transformación de mi clase de matemáticas, es extraordinario, los elementos que ahora la componen, han enriquecido mi quehacer pedagógico, sé que jamás volveré a ser la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baroody, A. J. (1997). *El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Visor.

Caracterización Institucional (2007) – Universidad Nacional de Colombia – Programa de fortalecimiento de la capacidad científica en la educación básica y media – Octubre.

Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1995) *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Grupo editorial Iberoamerica. Universidad de los Andes. Bogotá.

Castro, E., Cañadas, M. C., & Castro-Rodríguez, E. (2013). *Pensamiento numérico en edades tempranas*. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 2(2), 1-11.

Chamorro, M.D.C. (2005). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Pearson Educación.

Clemente, A. Hernández, B. (1996) *Contextos de Desarrollo Psicológico y Educación*. Málaga Ediciones Aljibe. Pg. 20.

Cortés, A. (2011). *Experiencia de aula la ficha tapada, estrategia didáctica frente a problemas aditivos-multiplicativos: Proyecto Juega y Construye la Matemática*. Universidad Santiago de Cali. Colombia. 447-454.

Godino, J. D. (Director) (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*.

Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

(Recuperado el 3 de Febrero de 2015 en, <http://www.ugr.es/local/jgodino/>)

Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. 2007. 482f (Doctoral dissertation,

Tesis (Doctoral en Didáctica de las Matemáticas)-Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, Granada.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edición. Ed. McGrawHill.

IED (Institución Educativa Distrital) Alfonso López Michelsen. PEI (Proyecto educativo Institucional) (2010) Bogotá.

Maestre, J. M. B. (2000). *Elementos de antropología pedagógica*. Ediciones Rialp.

Martínez, M. (2000). *La investigación-acción en el aula*. Revista Académica Volumen 7, N°1, p. 27-39.

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Colombia.

Otano, B. B., Y Nieto, L. J. B. (2009). *Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria*. *Números*, (71), 7.

Poveda, C., & Aurora, M. (2010). *Matemática a la medida de los niños, el sistema decimal de numeración. El sistema de numeración decimal*. Bogotá. IDEP-CED Villa Amalia.

Poveda, M. A. (2014) *Desarrollo de las competencias matemáticas*. Bogotá. Recuperado el 7 de Noviembre de 2014 en:

<http://escuelasqueaprenden.org/articulo.php?articulo=EL%20DESARROLLO%20DE%20LAS%20COMPETENCIAS%20EN%20MATEMATICAS&ambito=%C1mbito%20de%20Aula&dossier=Presentamiento%20Matem%20Etico>

Rangel, J.A. y García, M.P. (2014). *Fortalecimiento del desempeño de los niños de 1° primaria en la resolución de problemas de estructura aditiva: cambio y combinación*. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 4(2), 63-82.

Rico, L., (1996). *Pensamiento Numérico*. Departamento de didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España.

Torrado, M., Andrade, C., Gordillo, W., & Thiriart, M. (2003). *El número en la escuela*. Memorias XIV Encuentro de Geometría y II de Aritmética. 459-492.

Vygotski, L. S. (1926/1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.
Barcelona: Crítica, Cap. 6, “Interacción entre aprendizaje y desarrollo”, Pp. 123 a
140.

Zarzar, C. B., & Montes, C. M. (2012). *Abordaje basado en competencias: La resolución
de problemas aditivos en el nivel básico*. REVISTA HORIZONTES
PEDAGÓGICOS, Vol. 14 N°1.

ANEXOS

Anexo N° 1: Prueba diagnóstico.

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

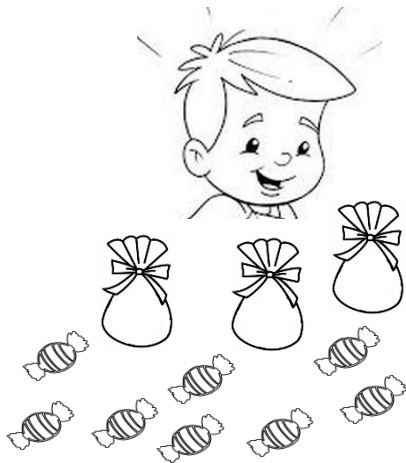
1. Completa la secuencia:

3, 4, 5, 6, _____

32, 33, 34, 35, 36, 37, _____

67, 68, 69, _____

2. Julian y Mariana fueron a una piñata y recogieron muchos dulces, ten en cuenta que en cada bolsa hay 10 dulces.



¿Quién recogió más dulces? _____.

¿Cuántos dulces recogió Mariana? _____.

¿Cuántos dulces recogió Julian? _____.

3. La profesora les pide a los niños que organicen los materiales del salón en cajas, donde sólo caben 10 objetos.



El segundo y tercer punto, se formularon para realizar secuencias de recuento, en las que hicieran conteo a partir de la información dada, contar de diez en diez, establecer comparaciones, asociaciones, representaciones y relaciones de orden al preguntar *¿quién tiene más?*; además, acciones básicas como: separar, repartir, completar y quitar.

Gran parte de los niños (28 estudiantes), no lograron responder a las tres preguntas enunciadas después de la imagen, debido a que, tanto los dulces sueltos como las bolsas, los contaron como unidades. Respecto al punto #4, se propuso con el fin de que los niños, reagruparan los objetos de diez en diez y así realizaran el conteo exacto. La mayoría de niños (34 estudiantes), realizaron el conteo uno a uno, lo cual dio paso al error en su respuesta, sin embargo, 10 estudiantes acertaron en el resultado.

El quinto punto, se caracterizará en el capítulo de *Reflexión Pedagógica* puesto que su resultado no altera el análisis del diagnóstico, en cambio sí, hace hincapié sobre el proceso pedagógico vivido por la docente, respecto a esta investigación.

Frente a las dos últimas situaciones, acertaron muy pocos niños (8 estudiantes), se contempla la posibilidad de falta de comprensión lectora; pues el nivel de lectura desarrollado por los niños, está en la decodificación de letras.

Anexo N° 2: Prueba diagnóstico II Parte

Continuando con la segunda actividad de diagnóstico, se realizaron las entrevistas, se filmaron para obtener claridad y reconstruir detalles en cada uno de los grupos analizados, se realizaron al interior del aula. Se dispuso de material concreto, que pudieran manipular (círculos pequeños de foamy), lápiz y papel para usarlas libremente.

Las situaciones de estructura aditiva, se tomaron de las categorías de cambio, combinación, comparación e igualación, propuestas por Castro (1995). Las situaciones expuestas fueron las siguientes:

➤ Categoría de cambio:

A. Tengo 13 dulces y me como 4 ¿cuántos me quedan?

B. Estaba en el piso 13 y me tocó bajar al 5° ¿cuántos pisos tuve que bajar para poder llegar al 5° piso?

En cuanto a la situación **A**, algunos niños (15 estudiantes) daban respuestas de números rápidamente como: 7, 8, 10. Cuando se les pedía explicación, no podían hacerlo y desistían de algún intento. Otros niños (15 estudiantes) que daban como respuesta el número 9, se les pedían argumentos, se detenían a pensar y no sabían cómo explicar, se miraban entre ellos y se quedaban quietos sin hacer nada; algunos niños (13 estudiantes, de los 15 que respondían el número 9) decían: *“pues le quité... le resté... si tenía 13 y se come 4, le quito... contando... pues con los dedos, contando al revés”*, reiteradamente mostraban cómo usaban los dedos.

Los pocos niños que usaron las figuras de foamy, organizaron el conjunto de 13 fichas, contando, quitaban 4 y contaban nuevamente el grupo que resultaba de haber quitado las fichas, ninguno usó la hoja ni el lápiz.

Se evidencian los procedimientos empleados por los estudiantes, se puede inferir que, los niños que resolvieron la situación, hicieron una clara y óptima interpretación del planteamiento de la situación y reconocieron su carácter de resta. Además, algunos niños están en el *Nivel Cadena Bidimensional: Desde un término cualquiera, a, se puede recorrer la sucesión en ambas direcciones*. En relación con el uso de los objetos discretos

(fichas de foamy), se puede decir que los niños para la resta, establecieron un modelo directo con objetos al representar el minuendo y luego quitar el sustraendo indicado y el recuento de lo que se ha quitado dará el resto (Castro, 1995, p.29).

Se identifica el conteo en retroceso que realizan al iniciar la secuencia hacia atrás, han asociado la palabra con un símbolo, (en este caso, los deditos), han ubicado la posición relativa para dar respuesta a lo que se le pregunta y tienen clara la función de código. (Castro, 1995, p.2)

Los niños se ubican en el nivel conceptual, que es el primer nivel de los tres procesos (*nivel conceptual, nivel de conexión y nivel abstracto*) que siguen los niños hasta llegar al nivel abstracto en la resolución de problemas. Este nivel menciona que, el proceso que realizan es primitivo, al modelar completamente la acción o las relaciones que se dan en la situación usando objetos físicos o dedos y se caracteriza por las descripciones verbales. (Castro, 1995, p.23)

Respecto a la situación **B**, no fue posible la solución, de hecho se evidenciaron respuestas como: *“no... no sé qué es un edificio; cómo así, si el piso 5° es arriba, porque una amiga cuando voy a su casa, vive en el 5° piso...no... no entiendo”*. Es claro que, a los niños se les dificultan las situaciones que no encuentran asociar con los conocimientos que poseen; “los niños entienden mejor las situaciones aditivas y de sustracción cuanto más contextualizadas están” (Godino, 2004, p.193).

➤ Categoría de combinación:

A. Recogí 12 guayabas y 19 peras ¿cuánta fruta recogí en total? Cabe aclarar, que esta situación antes de ser expuesta se contextualizó de acuerdo a la cotidianidad de los estudiantes, ya que al interior del

colegio les dan desayuno que contiene frutas o paquetes, algunos estudiantes, no las consumen inmediatamente y las recolectan para llevar a casa. Así se ejemplificaba con ellos, es decir, se les preguntaba. “*recuerdas cuando tu recoges la fruta... o cuando Luisa recoge la fruta...*”; mencionaba el nombre de los compañeros que frecuentemente hacen esto, o si eran ellos mismos, durante la entrevista, los ponía de ejemplo.

- B.** Tengo 13 lápices entre rojos y negros, si 4 son rojos ¿cuántos lápices son negros?

En cuanto a la situación **A**, la mayoría de niños (32 estudiantes) emplearon la estrategia de: *Recuento de todos*, en la que, de acuerdo con Godino (2004) el niño representa las dos colecciones de objetos de las que habla la situación mediante algún tipo de material (dedos, palos, fichas, objetos diversos), las junta y lo vuelve a contar todo de nuevo. La mayoría de niños tomaron las hojas que se les ofrecieron desde un principio y dibujaron cada una de las cantidades (12 y 19) representadas por palos, una vez terminada cada una de las cantidades, iniciaron el recuento de todo de nuevo. Hubo sólo un niño que guardó en su cabeza el número más grande (19) y la otra cantidad (12) la contó con los dedos, dando continuidad desde la cantidad inicial (19) y con sus dedos la otra cantidad; así obtuvo la respuesta y además, fue correcta. Muy pocos (5 estudiantes), emplearon las fichas de foamy, para realizar la misma estrategia de *recuento de todos*.

Frente a la situación **B**, ningún grupo de niños entrevistados logró plantear estrategias de solución, la mayoría, tendían a sumar las dos cantidades mencionadas. Por lo tanto, se encuentra concordancia con Castro (1995) al decir que, los problemas de

combinación no son directos. Las cantidades que han de ser consideradas no están separadas una de otra. Los niños han de tener un buen desarrollo de la comprensión parte-todo. Para resolver este tipo de problemas los niños han de saber que la subcolección dada, está dentro de la colección mental o psíquicamente para, separar la subcolección de la colección completa y contar la otra subcolección.

➤ Categoría de comparación:

A. Tengo 6 galletas y tú tienes 9 ¿cuántas galletas tienes tú, más que yo? En esta situación, después del primer grupo de entrevista, se cambió la pregunta de ¿cuántas galletas tienes tú, más que yo? por, ¿por cuántas galletas me ganas?, porque así manifestaron entender la pregunta, decían: “*¡mmm ya!, o sea por cuántas galletas me gana usted*” También, se puso en claro quién tenía más, como pregunta previa a las otras preguntas, se les decía: “*yo tengo 6 galletas, tú tienes 9, ¿quién tiene más?*” y a partir de ésta pregunta se continuaba con el enunciado de la situación.

B. Si yo tengo 25 años y mi prima tiene 7 años menos ¿cuántos años tiene mi prima?

En la situación **A**, al ser necesario el cambio del enunciado y establecer primero una relación de orden, las respuestas fueron más acertadas. Esta situación, es semejante a lo que plantea Castro (1995), al decir que una de las dificultades de las situaciones de comparación, es el uso de las expresiones “más que o menos que”, por ello, los niños buscaron una conexión con sus conocimientos previos.

Otra estrategia, evidencia que los estudiantes contaban con los dedos desde el número 6 y paraban en el 9, así obtenían la respuesta y aseguraban que era 3. Esto en cuanto a los niños que lograron resolver la situación (20 estudiantes), porque un grupo

también significativo (18 estudiantes), no logró resolver la situación, tendían a sumar las dos cantidades expresadas.

Para la situación **B**, la dificultad la presentaron la gran mayoría de niños (35 estudiantes), no dieron muestras de comprender la pregunta planteada, pues respondían inmediatamente el número 7. Sólo tres hicieron lo siguiente: dos de los tres niños, escribieron los números desde el 25 hasta el 18, hacia atrás y luego contaron, igual que en la categoría de cambio, empezaron, en este caso, desde el 24 y paró en el 18 asegurando que ese número era la respuesta correcta, cuando se preguntó por qué no habían contado desde el 25, inmediatamente dijeron: “¡ahhh! entonces tiene 19”

Otro niño, hizo el algoritmo: $25-1$, lo escribió verticalmente y ponía la respuesta, 24; luego ese 24 lo ubicaba a la altura (y al lado) del número 25, y le ponía abajo el “-1” dando como resultado 23 y repetía nuevamente el proceso de ponerlo arriba, al lado del 24, y así sucesivamente hasta llegar a 18. Cuando le pedí la explicación, hizo lo mismo del anterior niño, contar las veces que había escrito el algoritmo y contó hasta 7 veces. Cuando le pregunté por qué no había contado desde el 25, inmediatamente dijo: “¡ahhh! entonces tiene 17”. Las dos respuestas de los niños evidencian que ellos esperan la validación por parte del profesor hacia sus respuestas, y de no ser así, cambiarán su respuesta buscando la aprobación del docente.

También se puede decir que, de acuerdo con Castro (1995), la línea numérica se encuentra bien consolidada pues, la han utilizado para realizar operaciones aritméticas, los primeros pasos en este campo se dan en situaciones del tipo $n + 1$ y $n - 1$.

➤ Categoría de igualación:

- A.** Camila tiene 4 lápices y Sofía tiene 3 ¿cuántos lápices necesita Sofía para tener los mismos que Camila?
- B.** Mariana tiene 3 lápices, si le doy un lápiz tendrá la misma cantidad que Johana ¿cuántos lápices tiene Johana? En estas situaciones, se referenciaba el nombre de sus propios compañeros.

Estas dos situaciones, **A y B**, se desarrollaron sin ningún inconveniente, la mayoría de los niños (35 estudiantes) las resolvieron acertadamente, dando la explicación con sus dedos, mostrando cómo de un número a otro, tan sólo hay uno más. Se puede decir que, uno de los aspectos que facilitó la solución de las situaciones planteadas fue el tamaño de los números, al abarcar unidades y poder representarlos con los dedos, facilita el empleo de la estrategia.

Anexo N°2: Descripción detallada de los datos obtenidos, fase a fase.

Para efectos de claridad y poder distinguir las acciones particulares de cada grupo enfoque, se denominarán así:

Grupo #1 Grupo #2 Grupo #3

I FASE

Situaciones de estructura aditiva planteadas:

Planteamiento de la situación de estructura aditiva en la categoría de cambio:

- ✓ Alisson recogió 30 dulces y su hermano le regaló 20 más, ¿Cuántos dulces tiene en total Alisson? *La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas: $(a+b=?)$*
- ✓ Alisson tenía 50 dulces en total, y le regaló 30 dulces a su amigo Deivid, ¿Cuántos dulces le quedaron? *La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas: $(a+b=?)$*

- ✓ Laura recogió 25 dulces y su amiga Mariana le regaló 38 más, ¿Cuántos dulces tiene en total Laura? *La cantidad inicial y la magnitud de cambio son conocidas:*
($a+b=?$)

Los estudiantes de los tres grupos evidenciaron sus estrategias de resolución por medio de, la representación con los dedos. Ellos, alzaron tres dedos y decían con sus palabras “*treinta*” y con la otra mano alzaron 2 dedos y decían: “*veinte, entonces yo sumo y me da 50*” mostrando cinco dedos de su mano, y otros niños juntando los tres dedos de una mano y los otros dos dedos de la otra mano.

Para la segunda situación, los grupos #1 y #2 realizaron la misma representación, sólo que cambiaban la acción de juntar, por la acción de separar. El grupo #3 presentó dificultades, se les dio la opción de reunirse otra vez, y luego volver a la entrevista. La entrevista evidencia que, los errores presentados se derivaban de la falta de comprensión de la situación expuesta. Por lo tanto, cuando se les ayudó a entender, solucionaron correctamente la situación.

Para la situación que hace referencia a “Laura y Mariana”, el grupo #1 descompuso las cantidades y representó con sus dedos las decenas, indicando así, 20 = a dos dedos de la mano y 30 = a tres dedos de la mano y explicaron cómo se juntan y forman el número 50, representado por 5 dedos de la mano. Las unidades no las involucraron, cuando se les preguntó por éstas, cayeron en cuenta y al 50 le añadieron el número 8, señalando el 38 y dijeron que esa era la respuesta; se incidió en preguntar otra vez, porque faltaban las 5 unidades del número 25, a lo cual dijeron: “*¡ah, ya! 59, 60, 61, 62, 63, ¡sí!, es 63*” Mientras realizaban este conteo señalaban 5 dedos de la mano que habían alistado previamente.

Los grupos #1 y #2, contaron desde el número 38 en adelante y llegaron a 10 números más, los de los dedos de sus manos que habían alistado, siguieron el conteo iniciando con los otros dedos de la otra mano, es decir repitieron dedos para el conteo, pero luego, ya no sabían hasta dónde seguir contando, así como tampoco, sabían dónde parar; por lo tanto no lograron dar una respuesta que pudieran justificar.

Se continúa con las otras situaciones.

- ✓ Santiago recogió 30 dulces, pero él quería recoger 80 dulces, ¿Cuántos dulces le faltaron a Santiago por recoger, para conseguir los 80 dulces que él quería? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*
- ✓ Erika recogió 73 dulces y trajo algunos para compartir aquí en el colegio, después de compartir los dulces le quedaron 45 dulces, ¿Cuántos dulces compartió Erika en el colegio? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*
- ✓ Mateo recogió 47 dulces pero él quería conseguir 95 dulces, ¿Cuántos dulces le faltaron a Mateo por recoger, para conseguir los 95 dulces que él quería? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*

Para la primera situación, los estudiantes de los grupos #1 y #3 completaron, contaron desde el número 30 hasta llegar al 80, lo representaban con los dedos, de la misma forma que se describió anteriormente. El grupo #2, alistó 8 dedos, explicando que eran 80, luego quitaron tres dedos, diciendo que eran los 30 que tenía “Santiago”, y los otros 5

dedos que les resultaron fueron los 50 que hacían falta para, completar los 80, que era el número de dulces, al que quería llegar “Santiago”.

En la segunda situación, el grupo #3 tomó los números 73 y 45, sumó el 7 con el 3, y luego el 4 con el 5; y estos dos resultados los sumó y afirmaron que la respuesta a la situación era 19. Al notar la estrategia implementada, se abordó al grupo con varias preguntas, tratando de identificar la raíz de su proceder, se apreció poca comprensión textual de la situación.

El grupo #1 dijo que era como una resta, descompusieron los números, y al 70 le quitaron 40, asociándolos con los dedos de la mano, y dijeron que la respuesta era 30, se les hizo caer en cuenta que olvidaron las unidades, a lo cual, una de las integrantes respondió 38, luego de preguntar por qué esa respuesta, explicó: *“pues como es 5 y 3, mire da 8”*, esto lo hizo contando a partir del 5 hasta llegar a 8, señalando 3 dedos que había alistado. Luego de dar la respuesta, se le hicieron preguntas sobre la acción que estaba realizando, después de un momento amplio de diálogo, los compañeros del grupo le indicaron cómo se debía hacer.

El grupo #2, no lo supo resolver, dieron un número, y cuando se les pidió que explicaran cómo lo hicieron, no supieron responder; se les dio una segunda oportunidad para que volvieran e hicieran reunión de grupo, cuando volvieron a tratar de explicar, no lograron dar respuesta que pudieran sustentar. Además, en la conversación que se dio, dieron muestra de no entender textualmente la situación.

En cuanto a la situación de “Mateo”, los tres grupos no lograron comprender la situación, puesto que, en las entrevistas no sabían explicar las estrategias que implementaban, daban respuestas de números que no justificaban.

Últimas situaciones expuestas a los estudiantes, de la I fase de intervención:

- ✓ Leidy tenía algunos dulces y su amiga Iveth le regaló 10 dulces, ahora Leidy tiene 50 dulces, ¿Cuántos dulces tenía Leidy al principio, antes de que Iveth le regalara los dulces? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: ($x + b = c$)*
- ✓ Camila no contó los dulces que recogió pero, sí quiso compartirlos en el colegio, así que compartió 23 y le quedaron 55, ¿Cuántos dulces tenía al principio Camila, antes de compartirlos? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: ($x + b = c$)*
- ✓ La profesora no salió a recoger dulces pero, trajo una bolsa para compartir con los estudiantes, repartió 38 dulces y le quedaron 62, ¿Cuántos dulces tenía la profesora, al principio, en la bolsa? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: ($x + b = c$)*

En la primera situación, los grupos #2 y #3 completaron, empezaron contando desde el número 10, contaron de 10 en 10 y llegaron a 50, representaban las cantidades por medio de sus dedos, cuando llegaron al número 50, dijeron que ahí se habían dado cuenta que era 40. El grupo #1, dijo que era como una resta, alistaron 5 dedos de sus manos, que representaban 50 y quitaron 1 dedo que representaba 10, dijeron que era el número 40, el que quedaba, esa era la respuesta.

En cuanto a la segunda situación, el grupo #1 realizó la suma descomponiendo, sumaban 20 y 50, mostrando con sus dedos 2, contaban a partir de 50, dando como respuesta 70 y luego sumaban 3 y 5 de igual forma, para finalmente decir que la respuesta era 78. Los otros dos grupos #2 y #3, intentaron resolverlo, pero no lograron explicar las respuestas que daban, contaban desde 23 para llegar a 55, pero lograban avanzar sólo 10 números más (los de sus manos) Por medio de, las preguntas hechas, se mostraron confusos, y no podían explicar la situación.

Frente a la última situación, el grupo #1 dio como respuesta el número 100, pero cuando debían explicarlo no supieron cómo lo habían realizado. Los otros dos grupos, #2 y #3 sumaban con sus dedos 6 y 3, mencionándolos como 60 más 30 y decían 90, cuando les preguntaba por las unidades, las sumaban, pero no lograban establecer relación con el 90 y llegar a la respuesta 100.

II FASE

Planteamiento de la situación de estructura aditiva en la categoría de combinación:

- ✓ Luisa recogió 18 manzanas en el desayuno, unas eran verdes y otras rojas. Las manzanas de color verde eran 10, ¿Cuántas manzanas eran de color rojo?
Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otra subcolección.
- ✓ Wilmar recogió 23 guayabas en el desayuno, unas estaban maduras y las otras verdes. Las guayabas maduras eran 11, ¿Cuántas guayabas verdes tenía?
Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otra subcolección.

El grupo #1, contó hacia atrás, desde el número 17, contó 10 posiciones hacia atrás, les dio como resultado el número 8, y afirmando muy seguros, decían que su respuesta era 8. Se les preguntó, por qué contaban desde el 17 y no desde el 18, no supieron responder, se miraban unos a otros, se mantuvo el silencio por un tiempo considerable, finalmente no respondieron. El grupo #2, explicó que era 8, porque al 10 sólo le falta 8, para ser 18. El grupo #3, dio como respuesta el número 80, cuando se les pidió explicación dijeron que, contaron de 10 en 10 hasta 40, y luego cambiaron su argumento, dijeron que cogieron el 18 y llegaron a 80, cuando les pedía que explicaran lo que hacían, volvían a alistar los dedos y contar 10, 20,... y luego repetían lo mismo que desde el 18 contaron hasta llegar a 80. A este grupo se le dio la oportunidad de trabajar un rato más en grupo, para que organizaran sus ideas y luego se repitiera la entrevista. Cuando volvieron nuevamente a explicar la situación, realizaron una suma, dijeron que desde el 18 habían contado 10 más, con sus deditos, y su respuesta final fue 28. Ningún grupo solucionó las actividades implementando el material concreto que se otorgó para esta II fase de intervención.

En cuanto a la segunda situación, el grupo #1, con el material que se les había proporcionado (fichas de foamy), alistaron 23 fichas, luego le quitaron 11 fichas, contaron las que quedaron y dieron como respuesta 12. El grupo #2, dibujó palitos contándolos a partir del número 11, hasta llegar al número 23, luego contaron los palitos que les habían resultado y su respuesta fue 12. El grupo #3, armó con las fichas la cantidad 23 de igual forma alistaron 11 fichas, luego las juntaron y las contaron todas reunidas, su respuesta fue, 33.

Planteamiento de la situación de estructura aditiva en la categoría de igualdad:

- ✓ Mariana recogió 30 paquetes de galletas y Laura recogió 18, ¿Cuántos paquetes de galletas tiene que conseguir Laura para tener la misma cantidad que Mariana?
- ✓ José recogió 60 ciruelas y Juan David recogió unas cuantas, si Juan David consigue 26 ciruelas tendrá la misma cantidad que José, ¿Cuántas ciruelas tiene Juan David?
- ✓ Sharon recogió 30 guayabas y Estefany recogió algunas guayabas, si Sharon gana 14 guayabas tendrá la misma cantidad que Estefany, ¿Cuántas guayabas tiene Estefany?

Para la primera situación, los grupos #1 y #2, dibujó palitos contándolos a partir del número 18 hasta llegar al número 30, luego contaron los palitos que les resultaron, su respuesta fue 12. El grupo #3, tomó las dos cantidades y las sumó, diciendo: “30 y 10 40 y 8 pues 48”

Para la segunda situación, los grupos #1 y #3 sumaron las dos cantidades, tomaron el 60, le añadieron 20, representado por dos dedos, y dieron como resultado 80 y luego le añadieron el 6, para decir finalmente 86. El grupo #2, contó desde el número 26 hasta el 60, representando con palitos cada número mencionado, luego contaron los palitos que les resultaron y su respuesta fue 34.

En cuanto a la tercera situación, los tres grupos, juntaron las dos cantidades y las sumaron, decían: “30 y 10 40 y 4 44”

Para este último momento de la II fase de intervención, se retoman situaciones de estructura aditiva de la categoría de cambio y además, se ubica a los estudiantes en el contexto de las fiestas de cumpleaños (piñatas), a las que asisten en algún momento de su vida:

- ✓ Yurani fue a una piñata y recogió 56 dulces, trajo algunos para compartir en el colegio, después de compartirlos en el colegio, le quedaron 24 dulces, ¿cuántos dulces compartió Yurani en el colegio? *La cantidad inicial y el resultado del cambio son conocidas, la incógnita es la magnitud del cambio: $(a+?=c)$*
- ✓ Nicolás, también ha ido a varias piñatas, y ha recogido varios juguetes. Él quiso traer 22 juguetes para compartirlos en el colegio y en su casa le quedaron 34. ¿Cuántos juguetes tenía en casa, antes de traerlos al colegio? *La incógnita es la magnitud inicial, conociéndose la magnitud del cambio y el resultado final: $(i+b=c)$*

Frente a la primera situación el grupo #3, organizó las fichas foamy que representaba el 56 y otro montón que representaba el número 24, luego contó todas las fichas de foamy en una sola colección. Los grupos #1 y #2, descompusieron los números 56 y 24, tomaron el 50 y el 20, contaron e diez en diez, a partir del 50 y dieron como respuesta 70. Cuando se les preguntó por la unidades, cayeron en cuneta de que las olvidaron, por lo tanto tomaron el 6 y el 4, los sumaron, pero cuando miraban en el cuaderno el número 70 que habían puesto, se quedaban callados y se miraban entre ellos, a pesar de realizar varias preguntas, no establecieron alguna relación entre el 70 y el 10.

Para la segunda situación, los tres grupos sumaron las dos cantidades, tomando primero el 34, luego cogían el 22, lo descomponían y sumaban 34 más 20, decían 54 y 2, contaban a partir del 54, “55, 56” y decían que la respuesta era, 56.

III FASE

Para el desarrollo de esta fase de intervención, se exponen las situaciones de la categoría de igualación que habían quedado pendientes de la II fase de intervención, por lo

tanto, se retoma el contexto de la recolección de comida que se realiza en el restaurante, en el horario del desayuno.

La acción hay que realizarla sobre el mayor de las colecciones en cuyo caso se tiene una separación-igualación.

- ✓ Juan Pablo recogió 16 brownies y Jonathan recogió 8, para que Juan Pablo tenga la misma cantidad de Jonathan, ¿Cuántos brownies debe regalar Juan Pablo?
- ✓ Brayan recogió 22 naranjas y Felipe recogió unas cuántas, si Felipe regala 12 naranjas, tendrá la misma cantidad que Brayan ¿Cuántas naranjas tiene Felipe?
- ✓ A la profesora en navidad le dieron muchos regalos, le dieron 12 regalos y a su esposo le dieron 24 regalos, si la profesora quiere tener los mismos regalos que su esposo, ¿Cuántos regalos debe conseguir?

Para este conjunto de situaciones se decide, incluir al docente en la descripción de la situación, pues en otras oportunidades se ha notado gran acogida cuando se ejemplifica con la vida real de éste, o se hace alusión a alguna historia que la involucre.

Frente a la primera situación los tres grupos dieron como respuesta el número 8, El grupo #1 dijo: *“es que es como una resta, porque vea, a 16 le quito 8 y da 8”*. Cuando se les preguntó como lo hicieron, empezaban a contar con sus dedos desde el número 8 y paraban en el 16, ahí les quedaban 8 dedos representados y decían. *“¡si ve!, 8”* El grupo #2 y #3 realizaron la misma acción.

Para la segunda situación, el grupo #1 y #3, organizaron grupos de 22 y 12 fichas de foamy, luego juntaron las fichas y las contaron nuevamente, dando como resultado 34. El grupo #2, contó con los dedos a partir del 22, 12 posiciones más, cuando se les “acababan”

los dedos de la mano, repetían los dedos que les faltaban y dieron como resultado el número 34.

En cuanto a la tercera situación, los tres grupos contaron con sus dedos, a partir del número 12, hasta llegar al número 24, luego de contar decían que la respuesta era 12. Como el 12 excedía la cantidad de dedos, ellos repetían dedos para contarlos y no se mostraban confusos, para dar el 12 como respuesta.

La fase de intervención culmina con el “juego de la rana”. El juego en sí, cautivó la atención de los estudiantes, se notaban conectados con la necesidad de mejorar los lanzamientos, y también, con el registro de datos, para que todos los integrantes del grupo escribieran los puntajes respectivos.

Debido a que se dio libertad para organizar los grupos de acuerdo a su afinidad de compañeros, predominó las observaciones de campo, y las entrevistas que se lograron fueron pocas, por falta de tiempo, puesto que los estudiantes observados durante la fase de intervención cambiaron de grupos. Sobresale que, las niñas formaron grupos separados de los niños, con los que se habían organizado para los grupos enfoque.

Las niñas se ubicaron en grupos juntas, es decir, hubo dos grupos, conformados cada uno, con tres estudiantes observadas a lo largo de la intervención, la cuarta integrante era otra compañera del salón. A diferencia de los chicos, que se separaron y cada uno se ubicó en un grupo diferente, conformado por tres compañeros más del salón, distintos de los del grupo enfoque.

La actividad se realizó al aire libre, pero, para la solución de las respuestas los estudiantes las desarrollaban al interior del aula. Allí, seguían organizados por los grupos que habían escogido y solucionaban las preguntas en el grupo.

Las preguntas que hacían referencia a las relaciones de orden, no demostraron ninguna dificultad.

Las estrategias identificadas en sus comentarios, son similares a las descritas en varias situaciones que se citaron anteriormente, por lo tanto, habría saturación de la información si se definen nuevamente.

A partir de, una de las entrevistas realizadas a un chico en solitario, se decide entrevistar a los chicos acompañados por grupo con el que trabajaron; pues al chico entrevistado individualmente, se le dificultó la organización de sus ideas para exteriorizarlas, se decide entonces, llamar a sus compañeros, el cambio que presenta es favorable y demuestra una evolución para expresarse.

En cuanto a las siguientes preguntas:

- ¿A quiénes, en el grupo, se tendrían que juntar para ganarle al primer puesto?
- ¿Por cuánto le gana, el niño que ocupa el primer puesto, al niño que ocupa el último puesto?
- ¿Cuántos puntos menos que el primer niño, tiene el segundo niño?
- ¿Cuántos puntos tiene demás, el niño que ocupa el segundo puesto, frente al que ocupa el último puesto?

Se hizo necesaria la intervención del docente por medio de, retroalimentaciones constantes, ejemplificaciones gráficas y demostrativas, que condujeran a la comprensión de la pregunta. Mantener un diálogo fluido y cercano con los estudiantes contribuyó en el éxito de ésta última parte de la fase final de intervención, puesto que, facilitó la solución de las preguntas, las cuáles al ser reorganizadas verbalmente ampliaban el panorama de los estudiantes.

Desarrollar la
comprensión del concepto de número, en estudiantes de ciclo I. | SANDRA LAGOS

Es necesario hacer hincapié sobre las retroalimentaciones dadas en las diferentes fases de intervención, ya que, del mismo modo que se manifestaron para el “juego de la rana”, se hicieron para las situaciones de estructura aditiva.