

HABILIDADES DEL SENTIDO NUMÉRICO EN GRADO PRIMERO AL RESOLVER
PROBLEMAS ARÍTMETICOS DE PRIMER NIVEL EN EL ORDEN Y CONTEO DE LOS
NÚMEROS NATURALES

OLGA LUCÍA GONZÁLEZ OSORIO CÓD. 1505376
NEDIER RAMÍREZ PÉREZ CÓD. 1505379



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y CIENCIAS EXPERIMENTALES
TULUÁ – VALLE DEL CAUCA
2017

HABILIDADES DEL SENTIDO NUMÉRICO EN GRADO PRIMERO AL RESOLVER
PROBLEMAS ARÍTMETICOS DE PRIMER NIVEL EN EL ORDEN Y CONTEO DE LOS
NÚMEROS NATURALES

OLGA LUCÍA GONZÁLEZ OSORIO CÓD. 1505376
NEDIER RAMÍREZ PÉREZ CÓD. 1505379

Trabajo de grado para obtener el título de
MAGISTER EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y
CIENCIAS EXPERIMENTALES

Asesor:
Mg. LUIS MIGUEL LOZANO CARVAJAL



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFAIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y CIENCIAS EXPERIMENTALES
TULUÁ – VALLE DEL CAUCA
2017

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Tuluá, Septiembre de 2017

Este trabajo es dedicado a nuestras familias, por brindarnos su apoyo incondicional, por alentarnos, por tener paciencia en los momentos en que toda nuestra atención estaba centrada en la realización de este trabajo y, sobre todo, por confiar en nuestras capacidades y motivarnos a seguir adelante.

Al profesor Evelio Bedoya, quién fue la persona que inspiró el eje central de este trabajo y que siempre tuvo la disposición para guiarnos y motivarnos durante nuestro proceso de formación.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, quién ha sido el gestor de este logro, guiando siempre nuestro camino y dándonos la sabiduría para culminar con éxito nuestro proceso de formación.

A nuestros padres: Doris, Oswaldo, Melba y Fernando, hermanos Angélica, Mónica, Edinson, Gretell y Alexander, esposo Gabriel e hijos Juan José, Mariana y José Gabriel, por comprendernos y acompañarnos en este proceso, brindándonos su apoyo incondicional.

A nuestro asesor Mg. Luis Miguel Lozano Carvajal, por acompañarnos en el proceso y orientarnos en la construcción del trabajo.

Al profesor PhD. Evelio Bedoya Moreno, por apoyarnos incondicionalmente en nuestra formación, brindándonos su conocimiento y experiencia.

A nuestros estudiantes de grado primero de las sedes John F. Kennedy y Jorge Eliecer Gaitán, por su disposición, ya que ellos fueron los principales actores de este trabajo.

A nuestros docentes y compañeros de la maestría, por compartir con nosotras sus conocimientos y hacer que este proceso fuera significativo para nuestras vidas.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	15
Capítulo 1	
Método del problema	17
1.1 Planteamiento del problema	17
1.2 Antecedentes	19
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.3.2 Objetivos específicos.....	24
1.4 Justificación.....	24
Capítulo 2	
Marcos de referencia	27
2.1 Marco Contextual.....	27
2.1.1 Contenido matemático en el currículo.....	27
2.2 Marco Teórico Conceptual.....	31
2.2.1 Sentido numérico.....	31
2.2.2 conteo y orden de los números naturales.....	34
2.2.3 Resolución de problemas	36

2.2.4 Habilidades del sentido numérico	40
2.2.5 Capacidades que caracterizan el sentido numérico	41
2.2.6 Aprendizaje en los niños	43
Capítulo 3	
Diseño Metodológico	46
3.1 Investigación Mixta.....	46
3.2 Tipo de proyecto secuencial.....	48
3.3 Diseño Comparativo.....	48
3.4 Selección de la muestra	50
3.5 Instrumentos	51
3.5.1. Diarios de campo.....	51
3.5.2. Rejilla de caracterización del sentido numérico.....	51
Capítulo 4	
Caracterización de las habilidades del sentido numérico.....	53
4.1 Caracterización del sentido numérico	53
4.2 Categorización del sentido numérico	54
Capítulo 5	
Construcción de las Actividades de Aula.....	58
5.1 Actividades de Aula	58
5.1.1 Problema aritmético N°. 1: Los superhéroes se rompen la cabeza	60

5.1.2. Problema aritmético N°. 2 La cartuchera de súper peluca	61
5.1.3. Problema aritmético N°. 3 Sumando armo a chica coletas	62
5.1.4. Problema aritmético N°. 4 La cartuchera de chica coletas.....	63
5.1.5. Problema aritmético N°. 5 Represento números con puntos.....	64
5.1.6. Problema aritmético N°. 6 Cuento saltando	65
5.1.7 Problema aritmético N°. 7 Ordeno mis cartas.....	66
5.1.8. Problema aritmético N°. 8 Cuento con los dados.....	67
5.1.9. Problema aritmético N°. 9 Cuento los palitos	68
5.1.10. Problema aritmético N°. 10 Soy una decena.....	69
5.1.11. Problema aritmético N°. 11 Encuentro la cantidad	70
5.1.12 Problema aritmético N°. 12 Juego con mis monedas.....	71

Capítulo 6

Análisis y Determinación de las Habilidades del Sentido Numérico.....	73
6.1 Descripción de Resultados	73
6.1.1 Categoría No. 1. Reconocer cómo y cuándo usar los números.....	73
6.1.2. Categoría No. 2 Percibir la magnitud de los números.....	74
6.1.3 Categoría No. 3 Realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes.....	75
6.1.4. Categoría No. 4 Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada.....	76
6.1.5. Categoría No. 5 Tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles	77

6.1.6. Categoría No. 6 Aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético	78
Capítulo 7	
Análisis y Discusión de Resultados	79
Capítulo 8	
Conclusiones y Recomendaciones	89
8.1 Conclusiones	89
8.2 Recomendaciones.....	91
Bibliografía.....	93
Anexos	97

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Capacidades que caracterizan el sentido numérico	54
Tabla 2. Rejilla de caracterización del sentido numérico.....	55
Tabla 3 Actividad de aula 1.....	60
Tabla 4 Actividad de aula 2.....	61
Tabla 5 Actividad de aula 3.....	62
Tabla 6 Actividad de aula 4.....	63
Tabla 7 Actividad de aula 5.....	64
Tabla 8 Actividad de aula 6.....	65
Tabla 9 Actividad de aula 7.....	66
Tabla 10 Actividad de aula 8.....	67
Tabla 11 Actividad de aula 9.....	68
Tabla 12 Actividad de aula 10.....	69
Tabla 13 Actividad de aula 11.....	70
Tabla 14 Actividad de aula 12.....	71
Tabla 15 Formato rejilla de caracterización del sentido numérico	97
Tabla 16 Formato diario de campo.....	101
Tabla 17 Diario de campo 1	102
Tabla 18 Diario de campo 2	103
Tabla 19 Diario de campo 3	104

Tabla 20 Diario de campo 4	105
Tabla 21 Diario de campo 5	106
Tabla 22 Diario de campo 6	107
Tabla 23 Diario de campo 7	108
Tabla 24 Diario de campo 8	109
Tabla 25 Diario de campo 9	110
Tabla 26 Diario de campo 10	111
Tabla 27 Diario de campo 11	112
Tabla 28 Diario de campo 12	113
Tabla 29 Tabulación de datos figura 18 Habilidad de comprender y contextualizar	114
Tabla 30 Tabulación de datos figura 19 Habilidad de observar	114
Tabla 31 Tabulación de datos figura 20 Habilidad para comparar y relacionar.	114
Tabla 32 Tabulación de datos figura 21 Habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números.	115
Tabla 33 Tabulación de datos figura 22 Habilidad de calcular y aplicar procedimientos.	115
Tabla 34 Tabulación de datos figura 23 Habilidad de ordenar y clasificar	115
Tabla 35 Tabulación de datos figura 24 Habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada dependiendo del propósito de la representación.....	116
Tabla 36 Tabulación de datos figura 25 Habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas..	116
Tabla 37 Tabulación de datos figura 26 Habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas.	116

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Capitán Bigotes	60
Figura 2 Cartuchera	61
Figura 3 Chica coletas	62
Figura 4 Artículos.....	63
Figura 5 Fichas	64
Figura 6 Secuencias.....	65
Figura 7 Cartas	66
Figura 8 Dados	67
Figura 9 Palos.....	68
Figura 10 Decenas.....	69
Figura 11 Canicas.....	70
Figura 12 Monedas1 Monedas	71
Figura 14 Bombones	71
Figura 15 Choclitos	71
Figura 16 Galleta.....	72
Figura 17 Barquillos.....	72

Resumen

Este trabajo de grado centró su atención en el sentido numérico, entendido como una habilidad clave para las matemáticas que el niño debe desarrollar para poder comprender las relaciones entre objetos individuales y grupos de objetos, entender los símbolos que representan cantidades, hacer comparaciones numéricas, realizar operaciones matemáticas y resolver problemas llevando el conocimiento a su contexto. Se tomaron como referentes teóricos a los autores Castro & Segovia, (2015), Bruno, (2000), Llinares, (2001) quienes establecen que el sentido numérico permite desarrollar destrezas en las matemáticas en cuanto al conteo y el orden de los números naturales y brindaron aportes para lograr el objetivo de determinar las habilidades del sentido numérico que están presentes en los niños de grado primero, al resolver problemas aritméticos de primer nivel referentes al orden y conteo en los números naturales.

Mediante un enfoque de investigación mixta con base en Sampieri, Collado & Lucio (2014) se recolectaron, clasificaron y analizaron los datos por medio de categorías, haciendo uso de una rejilla de caracterización del sentido numérico. Dichas habilidades matemáticas se desarrollan gradualmente y de una manera diferente en cada niño, evidenciadas a través de actividades como ordenar secuencias, contar y hacer estimaciones dentro de una situación; por ello, en la aplicación de las actividades de aula, se hizo importante la observación de las estrategias que usaron los estudiantes para dar solución a los problemas aritméticos y determinar las habilidades del sentido numérico que están presentes en ellos; concluyendo que a los estudiantes se les facilitó resolver los problemas relacionados con su entorno, mediante el uso de materiales manipulativos.

Palabras claves: Sentido numérico, conteo y orden, resolución de problemas, habilidades.

Abstract

This degree work focused on the numerical sense, understood as a key skill for the mathematics that the child must develop in order to understand the relationships between individual objects and groups of objects, understand symbols representing quantities, make numerical comparisons, perform mathematical operations and solving problems by bringing knowledge into context. The authors were taken as theoretical references to the authors Castro & Segovia, (2015), Bruno, (2000), Llinares, (2001) who establish that the numerical sense allows to develop skills in mathematics in counting and order of natural numbers and provided input to achieve the goal of determining the numerical sense skills that are present in first grade children, when solving top-level arithmetic problems regarding order and count in natural numbers.

Using a mixed research approach based on Sampieri, Collado & Lucio (2014) data were collected, classified and analyzed using categories, using a numerical characterization grid. These mathematical skills develop gradually and in a different way in each child, evidenced through activities such as ordering sequences, counting and making estimates within a situation; therefore, in the application of classroom activities, it became important to observe the strategies students used to solve arithmetic problems and to determine the numerical sense skills that are present in them; concluding that students were facilitated to solve situations related to their environment, through the use of manipulative materials.

Key words: Number sense, counting and ordering, problem solving, skills.

Introducción

Este Trabajo de grado fue realizado en el marco de la Maestría en Educación con énfasis en Educación Matemática y Ciencias experimentales de la Universidad del Valle sede Tuluá, cuya modalidad es de profundización, entendida ésta como la sistematización de las prácticas y experiencias del docente. Para su realización se tomaron como población objeto de estudio los estudiantes de grado primero de las sedes John F. Kennedy y Jorge Eliecer Gaitán de la Institución Educativa Juan María Céspedes de la ciudad de Tuluá, eligiendo una muestra de diez niños de cada uno de los grupos para la recolección de la información.

El referente base de esta investigación fue el sentido numérico, entendido como la capacidad que tienen los estudiantes para comprender los números y las operaciones, que desarrolla la habilidad de usar lo comprendido y aplicarlo de forma estratégica en la resolución de problemas de la vida cotidiana (Castro & Segovia, 2015). Es por esta razón que, mediante este trabajo, se planteó la innovación en la enseñanza de las matemáticas enfocándolas hacia el uso de los números en diversas situaciones contextualizadas (Thornton, 1997). Partiendo de éste referente se tomó como estrategia la resolución de problemas, donde se da el reconocimiento de los contextos socio-culturales, ya que prima en los niños el aprendizaje hacia el uso de los números en situaciones reales mediante la manipulación de diferentes materiales y, de esta forma, se pudieron hacer evidentes las habilidades del sentido numérico que poseen (Llinares, 2001).

El objetivo de este trabajo fue determinar las habilidades del sentido numérico que están presentes en los niños de grado primero, al resolver problemas aritméticos de primer nivel referentes al orden y conteo en los números naturales, para lo cual, se establecieron seis

categorías determinando las habilidades que dan cuenta de ellas y se elaboró la caracterización del sentido numérico, permitiendo evidenciar el dominio mostrado por los estudiantes sobre cada una de las habilidades. Una vez establecida la caracterización se realizó un análisis que permitió definir las conclusiones, donde se evidencia el logro del objetivo del trabajo.

Capítulo 1

Método del problema

Este primer capítulo hace referencia a las razones que motivaron la realización de este trabajo, la problemática que lo ocupa, su importancia, los objetivos y los antecedentes más relevantes en investigaciones hechas que abordan problemáticas similares.

1.1 Planteamiento del problema

Las matemáticas son fundamentales para el desarrollo cognitivo de los estudiantes y, a la vez, constituyen una de las asignaturas con mayores dificultades en el proceso de aprendizaje. Estas dificultades pueden estar sustentadas por una multiplicidad de factores, por ejemplo: la forma tradicional en que se enfoca su enseñanza, ya que en algunas ocasiones se centra en el aprendizaje de contenidos, los cuales resultan poco comprensibles y carentes de sentido para ellos. Otro factor importante es la temprana edad que tienen los niños y niñas que ingresan al sistema educativo, ya que aún no cuentan con la suficiente madurez cognitiva, lo que ocasiona que se presenten dificultades y diferentes ritmos de aprendizaje, haciendo aún más complejo su proceso de enseñanza – aprendizaje (Dienes, 1997).

Las diferentes pruebas externas que viene realizando el Ministerio de Educación Nacional para dar seguimiento a los procesos académicos de las Instituciones Educativas del país, han mostrado deficiencias en los estudiantes de la Institución Educativa Juan María Céspedes descritas en el informe Siempre día E, según los resultados de las pruebas saber tercero, quinto y noveno del MEN (2016) desde las competencias de comunicación, razonamiento y resolución, para lo cual, a continuación se hace un breve resumen de los resultados encontrados en grado

tercero relacionados con el conteo y orden de los números naturales que son los aspectos que ocupan esta investigación.

*El 59% de los estudiantes no construye ni describe secuencias numéricas ni geométricas

*El 58% de los estudiantes no reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.

*El 25% de los estudiantes no reconoce el uso de los números naturales en diferentes contextos.

*El 58% de los estudiantes no genera equivalencias entre expresiones numéricas.

*El 53% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida.

*El 52% de los estudiantes no resuelve situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos.

*El 48% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa.

*El 31% de los estudiantes no resuelve problemas aditivos rutinarios de composición y transformación ni interpreta condiciones necesarias para su solución.

*El 27% de los estudiantes no resuelve problemas a partir del análisis de datos recolectados. (MEN, 2016, p. 11-16)

Es importante que los niños y niñas comprendan los números y las operaciones, así como su aplicación estratégica para resolver problemas aritméticos (Castro & Castro, 2015), ya que ha sido evidente la dificultad que presentan los niños a la hora de completar secuencias numéricas, comparar números, analizar información y resolver problemas por medio de cálculos mentales, lo que motiva el estudio sobre el sentido numérico a través de actividades de aula, donde a los estudiantes se les permite manipular objetos para dar solución a los problemas aritméticos presentados, de tal forma que se puedan evidenciar las habilidades que los estudiantes poseen para usar los números en su vida diaria. Lo expuesto anteriormente lleva a la pregunta: ¿Qué habilidades del sentido numérico están presentes en los estudiantes de grado primero al resolver problemas aritméticos de primer nivel, referentes al orden y conteo en los números naturales?

Para orientar este trabajo de grado en el cumplimiento de los objetivos y dar respuesta a la pregunta problema, fueron planteadas las siguientes preguntas auxiliares:

¿De qué forma se pueden caracterizar las habilidades del sentido numérico para estudiantes de grado primero?

¿Qué actividades de aula se pueden construir para el orden y conteo de los números naturales usando la resolución de problemas?

¿Según los resultados analizados, cuáles habilidades del sentido numérico están presentes en los estudiantes de grado primero?

1.2 Antecedentes

Sobre el sentido numérico se viene hablando aproximadamente desde finales de los años ochenta, aunque son pocas las investigaciones que se encuentran sobre este tema, sobre todo en

Colombia, pues al realizar el recorrido bibliográfico se han encontrado algunos trabajos realizados en países como Estados Unidos, España y México.

Dentro de los antecedentes encontrados está el libro *Materiales para apoyar la práctica educativa, sentido numérico* donde García (2014) aborda el sentido numérico en nueve capítulos desde varios aspectos como: Su definición, su relación con la aritmética y el cálculo, propone algunos juegos para desarrollar el sentido numérico y algunas ideas para evaluarlo. Cabe aclarar que el INEE (Instituto Nacional de Evaluación Escolar en México) busca la colaboración de especialistas que dominen su disciplina y tengan conocimiento del quehacer docente, además de contar con un comité técnico y un comité didáctico que prueban los materiales en sus aulas para avalarlos o enriquecerlos. La autora en el primer capítulo muestra, según los resultados de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo (EXCALE) realizados en México, cuáles son las dificultades más notorias que presentan los estudiantes en aritmética, para posteriormente proponer algunas actividades para los grados preescolar, tercero de primaria, sexto de primaria y tercero de secundaria, donde se desarrolle el sentido numérico a través de problemas aritméticos. La autora hace claridad que no existe una definición elaborada sobre lo que significa el sentido numérico y presenta varias definiciones que han dado algunos autores; además, muestra de que forma, al desarrollar el sentido numérico, los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades de pensamiento como el cálculo escrito, el cálculo mental, la estimación y el uso de la calculadora.

En cuanto a trabajos de investigación sobre sentido numérico, se hace referencia a dos que hacen aportes sobre trabajo en el aula para desarrollarlo. Uno de ellos tiene por título *Una estrategia para el desarrollo del sentido numérico en estudiantes en condición de extra edad* de Jiménez & Díaz (2011). En este trabajo, los autores utilizan una investigación de diseño, a partir de experimentos de enseñanza sobre el desarrollo del pensamiento numérico, para abordar las

dificultades que presentan los estudiantes en condiciones de extra edad. Dicha investigación buscó analizar el aprendizaje en ambientes de clase, mediante el diseño, la implementación y ajustes de la secuencia de actividades de enseñanza que posteriormente se convirtieron en cuatro libros para trabajar con los estudiantes. Esta investigación tuvo una duración de cuatro años aproximadamente y fue aplicada en 50 Instituciones Educativas de Bogotá, a los estudiantes que cumplían con la condición de extra edad. Durante la investigación se realizaron dos pruebas a los estudiantes, una al iniciar y otra al finalizar el programa. De dichas pruebas, los autores pudieron observar que los estudiantes ingresaban al programa con un sentido numérico, basado en las experiencias que les brinda la cotidianidad y que se diferencia de los niveles que tienen los estudiantes que ingresan a las aulas regulares. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten observar que el uso de material concreto en diferentes actividades posibilita el descubrimiento y la estructuración del pensamiento en los estudiantes; y expresan, que la estrategia para el desarrollo del sentido numérico y la intervención educativa del programa logró que los estudiantes movilizaran el pensamiento a niveles que les permitieron mantenerse en el sistema educativo y que la presencia de retos continuos dio fortalecimiento y estímulo a las habilidades de pensamiento en los estudiantes.

Otro trabajo de investigación sobre sentido numérico y que vale la pena retomar es *Matemática informal y sentido numérico en escolares de primer ciclo de e. primaria* de Jiménez, Machado & Bracho (2012), que tiene como objetivo determinar cuál es el nivel de desarrollo del sentido numérico en niños de primer grado de educación primaria para el desarrollo de actividades de matemática informal, para lo cual fue utilizado el TEMA-3, test de Competencia Matemática Básica desarrollado por Ginbrug, H. P. y Baroody, A. J. en PRO-ED, Austin Texas en el año 2003. Para esta investigación fueron tomados, como población objeto de estudio, 367

alumnos de 17 centros educativos de la provincia de Córdoba, España, durante el año lectivo 2010 – 2011. Después de realizar el test y analizar los resultados, los evaluadores concluyeron que los alumnos presentaban un buen dominio del sentido numérico en la matemática informal, con algunas diferencias en aquellos que tienen necesidades especiales y dejaron abierta la propuesta para que, quienes quisieran seguir investigando sobre sentido numérico, planteen actividades y estrategias orientadas a estimular y fomentar el sentido numérico asociado al cálculo mental.

De otro lado, uno de los problemas que se presentan con más frecuencia en los estudiantes es la falta de estrategias para resolver problemas matemáticos, por esta razón, cuando los estudiantes intentan resolver una situación, se debe tener en cuenta que esté contextualizada para despertar su interés y de esta manera puedan plantearse interrogantes y aplicar un plan para la solución. En el libro *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de matemática*, en su capítulo doce: *Cómo desarrollar clases de matemática centradas en resolución de problemas* de González (2004), se presenta una propuesta para examinar la dinámica cognitiva y meta cognitiva en la solución de problemas matemáticos. Las actividades realizadas le permitieron al autor dar pie a un modelo didáctico que toma como base la resolución de problemas, haciendo énfasis en que los alumnos tomen conciencia de ser actores de su conocimiento durante la resolución de la misma. Los resultados logrados permitieron determinar que la matemática es importante en el desarrollo del pensamiento y que el aula de clases es un espacio de compartir saberes, donde se llevan a cabo procesos de producción y participación del conocimiento matemático.

El desarrollo del trabajo de grado determinó un modelo didáctico, al cual se le dio el título particular de *La Dinámica P2MA (Profesor-Problema, Matemática, Alumno)* que permite

concebir una manera diferente de desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática; por lo tanto, se utilizó la resolución de problemas matemáticos para recolectar la información en el curso, diseñado y evaluado por quien realizó la investigación. El modelo didáctico que se empleó para la investigación dio lugar al estudio basado en la resolución de problemas mediante cuatro modalidades: resolución de problemas individualmente, en parejas, en pequeño grupo y en grupo total.

La manera como los estudiantes, desde su propia perspectiva, abordan la situación problemática, permite la representación desde su construcción de carácter personal. De acuerdo con el análisis sustentado por el investigador, determinó dos conclusiones: la primera referente a que hacer matemática utilizando la resolución de problemas es posible. “puede afirmarse que el enfrentamiento con problemas matemáticos con texto propicia la oportunidad de poner en práctica procesos propios del quehacer matemático” (González, 2004, p. 259). La segunda a que, El papel del docente en las clases de matemática centradas en la resolución de problemas es el de mediador de procesos cognitivos y meta cognitivos. “El docente, como parte de la comunidad matemática que se constituye en el aula cuando ésta se convierte en escenario para la resolución de problemas, juega un papel preponderante” (González, 2004, p. 259).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar las habilidades del sentido numérico que están presentes en los niños de grado primero, al resolver problemas aritméticos de primer nivel, referentes al orden y conteo en los números naturales.

1.3.2 Objetivos específicos

*Caracterizar las habilidades del sentido numérico para estudiantes de grado primero.

*Construir actividades de aula para el orden y conteo de los números naturales, por medio de la resolución de problemas.

*Analizar los resultados correspondientes a las habilidades del sentido numérico presentes en los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Juan María Céspedes.

1.4 Justificación

El presente trabajo de grado resulta importante desde el ámbito práctico, porque aborda la problemática que se presenta en la Institución Educativa Juan María Céspedes en las sedes John F. Kennedy y Jorge Eliecer Gaitán en el grado primero, en estudiantes con edades que oscilan entre los cinco y siete años, problemática que ha sido evidenciada en el retroceso presentado por el índice de calidad referente al progreso de los estudiantes en el área de matemáticas, lo que requiere un replanteo en la forma como están aprendiendo y darle un nuevo abordaje más reflexivo al desarrollo de habilidades que les permitan construir los conceptos referentes a los números y adquieran la capacidad de saber usarlos de forma adecuada en diferentes contextos de la vida diaria.

De allí la importancia de tener en cuenta aspectos como los pre saberes de los estudiantes, sus intereses, el medio en el que ellos se desenvuelven para llevar el conocimiento a un nuevo contexto de su situación, llevando a los niños a interactuar con su mundo real y permitiendo que los números cobren sentido para ellos. Aunque el sentido numérico no se encuentra en el currículo como un contenido a estudiar, es una excelente forma de aprender y comprender los

números, ya que el sentido numérico es un proceso que permite desarrollar las diferentes capacidades mediante la exploración de los números, donde los estudiantes adquieren habilidades para la comprensión de los mismos. Al poseer un buen sentido numérico, los niños podrán desarrollar algunas habilidades como: la habilidad de observar, comprender y contextualizar, comparar y relacionar, establecer múltiples relaciones entre los números, calcular y aplicar procedimientos, ordenar y clasificar, utilizar formas diferentes de representaciones de los números, elaborar hipótesis y resolver problemas desarrollando estrategias, encontrar patrones y estimar, entre otras (Castro & Segovia, 2015).

Las anteriores habilidades han sido clasificadas en seis categorías: Reconocer cómo y cuándo usar los números, percibir la magnitud de los números, realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes, conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada, tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles y aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético, según la propuesta por Castro & Segovia (2015), lo que hizo relevante al presente trabajo desde el aspecto metodológico, porque permitió realizar la caracterización de las habilidades mediante una rejilla que posibilitó la observación del nivel en que están presentes las habilidades de sentido numérico en los estudiantes, al resolver los problemas planteados en las actividades de aula. Los niveles han sido codificados de la siguiente manera: SP (Si están presentes), PP (parcialmente presentes) y NP (no están presentes); de esta manera, se analiza la información y se presentan los datos para determinar la presencia de dichas habilidades.

En este mismo sentido, se pretendió observar y analizar las habilidades del sentido numérico que están presentes en los niños de grado primero, para el momento en que resuelven problemas de primer nivel, contribuyendo a la enseñanza en su manera de pensar matemáticamente y de

forma reflexiva, para que sean ellos quienes encuentren la mejor estrategia para solucionar cada uno de los problemas.

Finalmente, el presente trabajo es pertinente desde el abordaje de las matemáticas y especialmente en el conteo y orden de los números naturales, porque plantea desde su objetivo general, la manera de determinar las habilidades del sentido numérico que están presentes en los niños de grado primero, al resolver problemas aritméticos de primer nivel.

Capítulo 2

Marcos de referencia

Este capítulo pretende clarificar el contexto teórico que sustenta este trabajo de grado, haciendo un recorrido curricular y definiendo los términos clave desde los autores que dan soporte al abordaje de la problemática planteada.

2.1 Marco Contextual

2.1.1 Contenido matemático en el currículo. Sobre el sentido numérico se han hecho varias caracterizaciones, considerándose de mayor influencia la propuesta hecha por la NCTM (1989) sobre tener un buen entendimiento del significado de los números, porque permite desarrollar múltiples relaciones entre los números, reconocer su magnitud relativa, conocer el efecto relativo de las operaciones en los números y desarrollar referentes para medir objetos comunes y situaciones de su entorno; además, proporciona orientaciones para dar nuevas ideas en el mejoramiento de la educación matemática.

A través de la historia, los aportes que les han realizado a las matemáticas, hasta la actualidad, buscan orientar el proceso y la planeación en la realización del diseño curricular a través de los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Calidad, pretendiendo así, mejorar la manera como se plantean los contenidos aritméticos en las clases de matemáticas, donde la enseñanza no sea de memorización, sino que haya una aprehensión en el desarrollo de las competencias numéricas y, de esta manera, puedan ser aplicadas en sus contextos. Por lo tanto, se pretende que los estudiantes desarrollen pensamientos flexibles en el ámbito de representaciones numéricas.

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. (MEN, 2006, p. 58)

La realización de los Lineamientos Curriculares para el área de las matemáticas brinda un apoyo y orientación en el proceso y planeación del área para la construcción y formulación en el diseño y desarrollo de los currículos institucionales, constituyendo un marco de referencia para los Estándares Básicos de Calidad, que son los que brindan las competencias y desempeños que deben alcanzar los estudiantes en cada disciplina.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas hacen referencia al aprendizaje por competencias entendida esta como “(...) un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 2006, p. 47).

De igual forma, los estándares distinguen dos tipos básicos de conocimiento que son: Conceptual y procedimental, encargados de enriquecer la expresión *ser matemáticamente competente*, relacionándola con la competencia de saber, qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Por esta razón, los estándares dividen la actividad matemática en cinco procesos: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Centrando la atención en el razonamiento, se puede entender que este conocimiento se da en los primeros

grados y permite a los niños hacer conjeturas justificándolas o refutándolas con argumentos y razones válidas.

Por otra parte, se señalan los cinco tipos de pensamiento: El pensamiento lógico y el pensamiento matemático, pensamiento numérico y los sistemas numéricos, pensamiento espacial y los sistemas geométricos, pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.

Los cinco tipos de pensamiento descritos anteriormente tienen elementos conceptuales comunes que permiten el diseño de situaciones de aprendizaje –y en particular de situaciones problema- que integren los diferentes pensamientos y que, a la vez, posibiliten que los procesos de aprendizaje de las matemáticas se den a partir de la construcción de formas generales y articuladas de esos mismo tipos de pensamiento matemático. (MEN, 2006, p 47)

Los estándares de matemáticas también hacen referencia a tres contextos en el aprendizaje de dicha disciplina que, aunque son muy distintos, se relacionan entre sí: contexto inmediato o de aula, que se refiere al espacio físico, a las normas de clase y a las situaciones preparadas por el docente para el trabajo del aula; el contexto escolar o contexto institucional, referido a todo lo que conforma lo que se denomina el currículo oculto de la institución; y por último, el contexto extraescolar o contexto sociocultural, conformado por la comunidad y el entorno próximo a los estudiantes, pero que se encuentra por fuera de la institución.

Desde el momento en que los niños comienzan a interactuar con los números de forma natural, desarrollan habilidades de pensamiento con sus primeras experiencias, donde el

aprendizaje y el mundo que los rodea les permiten usar la lógica y la matemática para pensar con sentido (Llinares, 2001). Es allí donde los docentes deben implementar metodologías idóneas, que son fundamentales en el proceso de la construcción del pensamiento numérico. Por lo tanto, el contexto sociocultural del aprendizaje contribuye a dar sentido en las actividades y los contenidos matemáticos, conectando el conocimiento con la vida cotidiana de los estudiantes y con todas las actividades de la Institución Educativa. Para el MEN (2006) la definición del contexto hace referencia al entorno sociocultural y a los ambientes externos, al contexto escolar donde se presentan diversas situaciones y al contexto inmediato donde el aprendizaje es orientado por el docente en el aula.

El P.E.I. de la Institución Educativa Juan María Céspedes contempla al docente como un orientador y asesor de procesos, facilitador del aprendizaje en la formación integral de los estudiantes, responsable de generar ambientes adecuados que favorezcan un aprendizaje significativo por medio de nuevas herramientas y solución de problemas del contexto. La Institución Educativa Juan María Céspedes promueve una formación basada en principios y valores morales que genere una conciencia colectiva, buscando fomentar principios que tengan las siguientes características: Crítico, plural, participativo, integral y tolerante. (P.E.I., 2014).

Por tanto, el modelo de la Institución Educativa es *Bioecológico con enfoque crítico*, con tendencias hacia la pedagogía crítica, al aprendizaje significativo y constructivista, que permiten al docente brindar en su acto pedagógico la posibilidad de formar personas pluralistas, éticas, reflexivas y autónomas, mediante ambientes de aprendizaje en las aulas de clase que estimulan a los estudiantes en la participación activa de su propio aprendizaje, frente a su contexto real para mejorarlo.

2.2 Marco Teórico Conceptual

2.2.1 Sentido numérico. El sentido numérico se entiende como la habilidad que tienen las personas para operar con los números y las operaciones, es decir, comprender los números y desarrollar la habilidad de saber utilizarlos en un contexto determinado, siendo críticas y reflexivas. El sentido numérico es un proceso que posibilita la exploración de los números, como base fundamental en el conocimiento matemático y en el desarrollo cognitivo, como conjunto de actividades mentales que hace el niño para aprender. El sentido numérico es personal, cada persona posee su propio sentido sobre los números, de acuerdo con la comprensión que ha desarrollado sobre ellos; además, no es algo estático, ya que puede desarrollarse a través de la experiencia (Castro & Segovia, 2015).

Para Bruno (2000) el sentido numérico hace referencia a la asimilación del conocimiento que tiene una persona sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad para entender de forma flexible y hacer juicios matemáticos para el desarrollo de estrategias numéricas. El sentido numérico según Godino & otros (2009) (Citado por Cardenoso & Peñas, 2009) es entendido como la aprehensión de los números y las operaciones donde usan las destrezas de forma comprensible para realizar razonamientos matemáticos, en el desarrollo de estrategias que permiten resolver problemas; por tanto, se desarrolla progresivamente.

Llinares (2001) concibe el sentido numérico como una manera de pensar, por tal motivo, no es una "lección" en el currículo de las matemáticas, sino una forma de acercarse al trabajo con números en el aula; por esta razón, en Colombia se propone que se promuevan actividades con los números de forma contextualizada, a través de situaciones que sean próximas a la cotidianidad de los estudiantes y, en la medida de lo posible, usar materiales concretos como

bloques, regletas, ábacos, entre otros; ya que el sentido numérico no es una lección curricular, sino que se encuentra inmerso en el currículo. Para desarrollar un buen sentido numérico, las actividades de aula deben encaminarse en métodos que potencien las habilidades y, para ello, debe tenerse en cuenta la manera de propiciar un clima que ayude a los estudiantes a sentirse familiarizados con los problemas presentados, fomentando el trabajo cooperativo y permitiéndoles el uso de materiales manipulativos que permitan representar y visualizar las relaciones entre los números (Castro & Segovia, 2015).

Todas las personas desde la infancia están rodeadas por los números y, al entenderlos, dan respuestas a situaciones donde estos se involucran; por esta razón, se puede decir que ya poseen cierto sentido numérico. Posteriormente, al tener contacto con el aprendizaje de los números pueden potenciar dicho sentido e irlo desarrollando a lo largo de su vida. Por ello, para Bruno (2000) el ambiente en una clase donde se pretende desarrollar el sentido numérico debe ser abierto y flexible ante las soluciones que den los alumnos, ya que dichas actividades deben invitarlos a explorar, a cuestionar y a buscar ellos mismos sus significados. De igual forma, la evaluación del sentido numérico se hace compleja, ya que éste no es de carácter cuantitativo, por lo tanto, su evaluación no debe hacerse con pruebas escritas, sino a través de la observación de los procesos y resultados obtenidos en el trabajo con los estudiantes.

La evaluación del sentido numérico debe centrarse en la observación del trabajo individual y en grupo realizado por los escolares. Se debe analizar como expresan sus argumentos, cómo resuelven las situaciones planteadas, qué capacidades del sentido numérico muestran y cuáles no ponen de manifiesto para insistir en ellas. (Flores & Rico, 2015, p. 126)

Llinares (2001) afirma que cuando una persona desarrolla su sentido numérico adquiere varias habilidades para operar con los números, tales como: la comprensión de éstos, reconocer cómo y cuándo utilizarlos, establecer comparaciones, hacer cálculos mentales, entre otras. De allí se desprenden cuatro dominios relacionados con el sentido numérico: numeración, magnitud del número, cálculo mental y estimación en cálculo. El alcanzar un “buen sentido numérico” facilita la apropiación de habilidades en los estudiantes donde el cálculo mental, la estimación del tamaño de los números y del resultados de las operaciones, las relaciones parte-todo, la noción de valor posicional y el saber resolver problemas, permite la asimilación del conocimiento que tiene una persona sobre los números (Cardenoso & Peñas, 2009).

El sentido numérico posibilita el desarrollo comprensivo de los números, permitiendo a los estudiantes ser reflexivos y críticos, a no seguir un método estándar para que puedan tomar decisiones referentes a las relaciones entre los números y proporcionando razones válidas en la toma de decisiones. Para innovar en la enseñanza de las matemáticas es necesario dirigir la atención hacia el sentido numérico, donde los estudiantes adquieren habilidades para el aprendizaje y la comprensión de los números, utilizando estrategias de resolución en diversas situaciones cotidianas.

Llinares (2001) explica que la idea de sentido numérico en los números naturales y la interpretación del sistema de numeración están relacionados, porque el sentido numérico se basa en la tendencia de las características por procedimientos de cada persona, permitiendo hacer inferencias mediante la comprensión de los números en los estudiantes. Así, el sentido numérico hace referencia a las diferentes capacidades que se desarrollan mediante el aprendizaje matemático, propiciando que se construyan nuevos conceptos para la transformación del conocimiento, donde los estudiantes son participantes activos de su propio aprendizaje.

2.2.2 Conteo y orden de los números naturales. Las matemáticas juegan un papel muy importante en la sociedad; por esta razón, en la educación se le ha dado mayor importancia a esta disciplina, especialmente en los primeros grados, ya que si los niños tienen buenas bases en sus conocimientos, podrán ser altamente cualificados para desenvolverse en la vida cotidiana (MEN, 2006). Pero, no se trata solo de aprender, sino de que haya comprensión, de posibilitar que los niños aprehendan en situaciones o contextos determinados. Razón por la cual, se le da importancia al desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de edades tempranas, entendiendo que este pensamiento trata sobre aquello que la mente puede hacer con los números, aunque en ocasiones puede llegar a ser difícil para los niños realizar cálculos con ellos. Para alcanzar una comprensión de los números, se considera de gran importancia el manejo de dos nociones: el conteo y el orden, aspectos de los que tratará este apartado.

Con el tiempo, los conteos de los niños se van tornando estables. Además de aprender las palabras básicas de la secuencia y su relación uno a uno con los elementos de las colecciones contadas, los niños aprenden poco a poco a respetar su existencia en un orden convencional, a otorgarles el valor semántico de la cardinalidad y la ordinalidad y a inferir aspectos sintácticos de las combinaciones que permiten generar nuevas palabras numéricas en rangos mayores. (MEN, 2010, p. 22)

Cuando los niños realizan conteo de secuencias, desarrollan diferentes habilidades matemáticas que intervienen en la organización de la realidad, donde se articula lo cognitivo con sus experiencias. El conteo se considera una base fundamental para el trabajo con los números, pues de éste se desprenden otras nociones básicas para saber usar los números en los diferentes contextos de la vida; y en ese sentido, “El funcionamiento cognitivo cuantificación y principios

de conteo, permite a los niños determinar exactamente cuánto hay en una colección de objetos haciendo uso de la secuencia verbal de palabras de conteo ” (MEN, 2010, p. 22).

El conteo de objetos consiste en el etiquetado numérico individual y secuencial de los elementos de una colección, designando la última etiqueta al cardinal de la colección (Caballero, 2005). Los niños en edades muy tempranas inician el conteo de cantidades muy pequeñas, a lo que se le denomina subitización, y poco a poco van avanzando en esta noción, pasando por diferentes procesos como: tocar cada objeto que cuentan, señalarlo y hasta seguirlo con la mirada. Los niños aprenden a recitar la secuencia numérica comenzando desde el uno. Más tarde, lo hacen desde un número dado, generando el número anterior y posterior a otro número; y en algunos casos, introducen un número entre otros dados de la secuencia (Castro, Cañadas & Castro-Rodríguez, 2013).

La habilidad de contar depende de algunos principios que deben ser adquiridos, los cuales son los siguientes: (a) correspondencia uno a uno entre los numerales y los objetos a contar; orden estable en la recitación de la secuencia numérica; (b) cardinalidad, para considerar que la última palabra numérica asociada a un objeto corresponde con el número de elementos de la colección; (c) abstracción, que permite contar tanto colecciones de objetos homogéneos como heterogéneos; y (d) orden irrelevante, indica que no importa el orden en que se tomen los objetos de la colección al contarlos. Gelman y Gallistel (1978) (citados por Castro Cañadas & Castro Rodríguez, 2013, p. 1-11).

Se puede decir que un niño domina la noción de conteo, cuando es capaz de iniciar a contar en cualquier término y hacerlo de forma progresiva y regresiva. Cuando el niño realiza un conteo adecuado, entran en juego cinco principios de conteo: orden estable, correspondencia uno a uno,

abstracción, irrelevancia del orden y cardinalidad. Para alcanzar los conceptos de número, se hace necesario considerar el conteo como una base fundamental para el trabajo con los números, permitiendo aplicar el significado numérico a la palabra, otorgando el valor de cardinalidad y ordinalidad, donde se adquiere un proceso necesario para efectuar de forma correcta el conteo (Hernández Carrillo, 2008).

2.2.3 Resolución de problemas. El objeto fundamental del currículo debe ser el de potenciar el nivel de competencias básicas, donde los estudiantes puedan dar solución a problemas contextualizados para despertar el interés por aprender, aplicar sus nuevos conocimientos y razonar lógicamente, es decir, enseñar a pensar matemáticamente para que los estudiantes desarrollen la habilidad de realizar abstracciones, porque “Desarrollar la competencia de los estudiantes en resolución de problemas es una de las finalidades que contemplan las propuestas curriculares, desde la Educación primaria hasta la universidad” (Castro & Ruiz, 2015, p. 91).

Una situación problémica es un desafío intelectual que permite planificar estrategias, hacer inferencias y reconocer la importancia de argumentar las respuestas a la hora de dar solución a un problema matemático (Polya, 1945). Esto conlleva a realizar el proceso de resolver problemas, partiendo de entender el problema, determinar un plan, realizarlo y comprobar la solución, toda vez que la resolución de problemas en matemáticas “implica una serie de procesos complejos: la identificación del problema, la interpretación de lo que hay que hacer, la selección y aplicación de una estrategia para resolverlo, y la evaluación de la razonabilidad de la solución” (Flores & Rico, 2015, p. 99).

Al resolver problemas, los estudiantes adquieren la habilidad de descubrir soluciones, posibilitando el desarrollo de otras estrategias. Para dar solución a un problema, ellos deben

ahondar en las experiencias, en sus conocimientos y analizar datos para dar una solución pertinente al reto planteado. Los problemas aritméticos presentan datos de cantidades específicas y su relación son de tipo cuantitativo, requiriendo desarrollar operaciones aritméticas para dar solución (Castro & Castro, 2015).

Del libro, *Enseñanza de la matemáticas a través de la formulación de problemas* se toma como referente a los autores Castro & Castro (2015), quienes proponen que para plantear un problema debe hacerse desde “los problemas aritméticos de primer nivel o de un solo paso, ya que para su solución solamente es necesaria la aplicación de una operación” (p. 32). Estos problemas aritméticos se dividen en aditivo-sustractivos y multiplicación-división, de los cuales se toma los aditivo-sustractivos, debido a que la población objeto de estudio corresponde a estudiantes de grado primero, cuyo currículo establece el aprendizaje de la adición y la sustracción. En los problemas aditivos-sustractivos, conforme a la situación planteada por los autores, establecen que pueden ser problemas de cambio, problemas de la clase parte-parte-total, problemas de comparación entre dos cantidades y problemas de igualación.

Los problemas de cambio se dividen en dos subclases: problemas que plantean reunión o agregados y problemas que plantean disgregación, las cuales son expresadas de la siguiente forma:

En la primera y segunda situación. La cantidad inicial y la modificación son los datos, la cantidad final es la incógnita. La cantidad inicial aumenta o disminuye. La operación es una suma o resta. En la tercera y cuarta situación. Las cantidades inicial y final son los datos, la modificación es la incógnita. La cantidad inicial aumenta o disminuye, la operación es una resta. En la quinta y sexta situación. La modificación

y la cantidad final son los datos, la cantidad inicial es la incógnita. La cantidad inicial aumenta o disminuye, la operación es una resta o una suma. (Castro & Castro, 2015, p. 33)

Los problemas de la clase parte-parte-total, hacen referencia al total desconocido cuando en el planteamiento del problema se dan dos valores, pero se debe determinar cuál es el total; o a una parte desconocida, cuando se debe hallar la incógnita para dar un resultado. Para los problemas de comparación entre dos cantidades, las situaciones deben ser comparadas entre dos valores para establecer mayor que o menor que, determinando la comparación.

La importancia del planteamiento en la resolución de problemas permite que el estudiante emplee diversas estrategias para resolver dichos problemas, demostrando sus destrezas al aplicarlo. El papel del maestro debe ser el de orientador, para favorecer a los estudiantes al interactuar con materiales u objetos, donde ellos pueden hacer uso de los recursos y se pueda observar cual es el proceso que determinan para dar la solución.

Una manera de aproximar al docente que se propone en acercar y motivar de forma creativa a sus estudiantes a los conceptos matemáticos es haciendo que tome como referente la solución de problemas. La resolución de problemas ha cambiado espacios, donde el proceso de desarrollo del pensamiento ha posibilitado la construcción de las relaciones matemáticas para propiciar nuevos mecanismos en la interrelación entre el docente, los estudiantes y el conocimiento matemático.

Uno de los aspectos importantes que se debe tener en cuenta cuando se plantea un problema a los estudiantes es que debe ser familiar para ellos, que sea referente a su entorno, porque puede resultar muy difícil resolver algo de lo que realmente ni siquiera se tiene una idea. Cuando el docente plantea la resolución de problemas, estos deben estar contextualizados para que los

estudiantes elijan diversas estrategias para la solución del problema, basados en experiencias anteriores y conocimientos previos, donde se puede observar y realizar una valoración de las habilidades que están presentes a la hora de dar una solución mediante la interacción con materiales concretos u objetos que les permita construir significados numéricos (MEN, 2010). De allí, el por qué es importante enseñar a los niños a pensar matemáticamente en la solución de problemas. También es importante enseñarles a pensar de forma reflexiva, para que sean ellos quienes encuentren la mejor solución para cada una de estos problemas que les sean planteados.

La mayoría de los estudiantes que tienen problemas con las matemáticas presentan dificultades para pensar de forma abstracta. Significa que les cuesta representar el problema en su mente. Esto es resultado de la impartición de clases monótonas que no ayudan, resultando más difícil para los estudiantes comprender lo enseñado, por lo tanto, es fundamental el papel del docente en el acompañamiento del estudiante a la hora de dar respuestas a las inquietudes, planteándoles preguntas que contradigan sus respuestas y así llevar al estudiante a desarrollar su pensamiento reflexivo para resolver problemas matemáticos, para que desarrollen habilidades que permitan llevarlos hacia el ensayo y error, donde es concebido como una manera diferente de desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Thornton (1997) expresa que cuando se tiene un plan para la resolución de un problema, este le permite al estudiante elegir una manera posible de resolver la situación y ponerla a prueba para definir si funciona o no, para así determinar otra posibilidad.

Cuando los niños utilizan sus experiencias a la hora de resolver problemas, esto les permite recurrir a herramientas nuevas, donde ponen en un contexto una situación de conocimiento. Para Thornton (1997), la experiencia de los estudiantes al resolver problemas les facilita concebir

nuevas estrategias en una situación planteada, promoviendo nuevas formas de entender y comprender los conceptos y hacer inferencias.

2.2.4 Habilidades del sentido numérico. Para Castro & Segovia (2015) el sentido numérico es un conjunto de habilidades que posibilita a las personas desempeñarse, al saber en qué situaciones usar los números. Las categorías que presentan los autores permiten caracterizar el sentido numérico en habilidades para que sean más comprensibles, entendiéndose habilidad como la capacidad, destreza o facilidad que posee una persona para realizar cierta actividad, el caso que ocupa este trabajo de grado es la capacidad que tiene una persona para el manejo de los números en un contexto real.

Así mismo, Castro & Segovia (2015) hacen referencia a que el sentido numérico puede caracterizarse como un conjunto de capacidades para saber usar los números y hacen referencia a seis capacidades que caracterizan el sentido numérico, las cuales han sido tomadas como base para construir las categorías que dan cuenta de las habilidades contempladas en este trabajo de grado. Los autores hacen referencia a las siguientes categorías: reconocer cómo y cuándo usar los números, percibir la magnitud de los números, realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes, conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada, tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles y, por último, aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético, brindando además, una proximidad de cómo se entiende cada una de ellas. De igual forma estos autores presentan una lista con algunas de las habilidades más significativas sobre el sentido numérico, algunas de ellas fueron tomadas para fortalecer las categorías con otras presentadas por otros autores.

2.2.5 Capacidades que caracterizan el sentido numérico. Reconocer cómo y cuándo usar los números hace referencia a la capacidad que deben tener los niños para llevar los números a su contexto y saber cómo usarlos en su vida cotidiana. Se divide en la habilidad de observar y la habilidad de comprender y contextualizar. Que los estudiantes puedan extraer información de cada uno de los problemas presentados para comprenderla y llevarla a su contexto, encontrando la solución a ésta porque “Los números son datos que cuantifican hechos y que aportan precisión al hacer una descripción para transmitir información. Según el tipo de información que se quiere aportar, será adecuada o no su utilización” (Castro & Segovia, 2015, p. 111 – 112).

Percibir la magnitud de los números es la capacidad que debe tener una persona para comprender el tamaño de un número, es decir, lo que representa en cuanto a cantidad para analizar diferentes valores numéricos.

La idea de "magnitud del número", lo grande que es (magnitud absoluta), y su relación en tamaño a otros números (magnitud relativa) es una de las capacidades cognitivas que se suelen asociar con la idea de sentido numérico y que permite realizar juicios razonados sobre la idoneidad del resultado. (Llinares, 2001, p. 2)

Esta categoría se subdivide en dos habilidades que son: la habilidad de comparar y relacionar y la habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números. Cuando se comprende la cantidad que un número representa se pueden realizar comparaciones entre números para establecer si un número es mayor, menor o igual.

En lo que respecta a la categoría de *realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes*, hace referencia a que los estudiantes deben mostrar la capacidad de resolver la misma situación de diversas formas, sin hacer uso solamente de los procedimientos usuales. Las

habilidades de calcular y aplicar procedimientos y de ordenar y clasificar, dan cuenta de esta categoría. “Esta habilidad está estrechamente vinculada a la composición y descomposición de los números desde diferentes puntos de vista” (Llinares, 2001, p. 13). Cuando el estudiante comprende el uso de los números en su contexto es capaz de realizar cálculos con la aplicación de diferentes procedimientos; además de poder ordenarlos, pues reconoce el valor que tienen.

La habilidad de *conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada* hace referencia a la comprensión que tiene el estudiante del valor posicional de un número y la capacidad de relacionarlo con sus posibles representaciones. Para Castro y Segovia (2015) esta capacidad brinda la posibilidad de recorrer las diferentes representaciones de un mismo número, con las que se puede decir con seguridad cuál es la más útil para utilizar. Dicha categoría se centra en la habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada, dependiendo del contexto y el propósito de la representación. Una forma de comprender un número es relacionarlo con las diferentes representaciones que puedan hacerse de él y tener la capacidad de saber cuál de dichas representaciones es la que concuerda con la situación que se esté resolviendo en el momento, además “para poder comunicar y usar las ideas numéricas en diferentes contextos es necesario utilizar representaciones de dichos conceptos” (Llinares, 2001, p. 2).

Tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles, se refiere a la destreza de tomar la forma más adecuada o favorable para resolver una situación dada, es decir, si el estudiante no comprende una de las formas de dar solución, pero toma otra opción que le resulta útil y puede llevarlo a encontrar la solución, esta categoría va ligada a la habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas, es decir, que los estudiantes pueden “usar los números de manera flexible para estimar respuestas numéricas a los cálculos, y reconocer cuándo una estimación es

apropiada” (Llinares, 2001, p. 14). Esa flexibilidad se hace visible cuando los estudiantes aplican algoritmos inventados para dar solución a los problemas que se les plantean, cuando tienen la capacidad de dar posibles respuestas, simplemente con hacer lectura de la información dada y posteriormente la pueden comprobar usando el procedimiento que lo resuelve más fácilmente.

En lo concerniente a la aceptación de diferentes estrategias para resolver un problema aritmético, sucede según Castro & Segovia (2015) porque “a veces los problemas se etiquetan según la estrategia asociada al contenido matemático que los puede resolver...pero en ocasiones los problemas pueden resolverse por varios procedimientos” (p. 115). Esta categoría se hace evidente en la habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas aritméticos. Los estudiantes deben tener la destreza de encontrar una estrategia para resolver una situación, ya sea usando el material disponible, realizando cálculos mentales o realizando conteo con la técnica que les resulte más cómoda.

En el informe PISA (2012) se señala la alfabetización matemática como “la capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos y por ello algunas de las capacidades mencionadas anteriormente se encuentran dentro de la competencia matemática escolar allí descrita” (Castro & Segovia, 2015, p. 117).

2.2.6 Aprendizaje en los niños. El aprendizaje es entendido como la apropiación del conocimiento y dicho conocimiento puede ser transformado cuando el niño aprende a través de la observación, exploración y comprensión del mundo que lo rodea. El conocimiento está asociado con lo cognitivo ya que, mediante el proceso de aprendizaje o la experiencia que adquiere en su día a día, acumula información que le permite a los niños ir desde lo más simple a lo más complejo, entendiendo su contexto. Para el MEN (2010) “...a partir de las acciones e

interacciones con los objetos y eventos de su entorno los niños logran construir conocimiento numérico” (p. 22).

Para los autores Castro & Ruiz (2015) “la forma de trabajar las matemáticas en la escuela Primaria ha ido evolucionando en las últimas décadas” (p. 91). Los niños antes de llegar a la escuela ya poseen el conocimiento de las matemáticas, aunque este se realiza de forma informal con sus juegos, dándole un significado puesto en práctica en su vida cotidiana. Cuando los niños le dan significado a lo que se aprende, les permite comprender que pueden llegar a desenvolverse en diferentes situaciones que requieran de sus experiencias, para construir conceptos matemáticos. La mejor forma de afianzar el aprendizaje es a partir de la acción, ya que el proceso de enseñanza debe basarse en ir de lo concreto a lo abstracto. MEN (2003) menciona la importancia de los materiales manipulativos en el proceso de resolución de problemas, facilitando a los estudiantes emplear estrategias donde se evidencia el desarrollo de habilidades que permiten la comprensión de las matemáticas, la cual no es sólo la memorización de algoritmos, sino el sentido que tiene para los niños en el aprendizaje, fortaleciendo la capacidad de pensar de manera lógica.

Las matemáticas son un conocimiento abstracto y, por esta razón, uno de los cinco principios que propone Dienes (1997) para una renovación en la enseñanza de las matemáticas a través de la consolidación del principio de la abstracción. Este principio puede alcanzarse, no solo dándoles problemas matemáticos a los estudiantes, sino creando el ambiente propicio para hacer las matemáticas mediante uso de materiales estructurados que permiten ir de lo concreto a lo abstracto. El ambiente en el que se desarrolla el aprendizaje es de suma importancia, ya que cualquier tipo de aprendizaje es una adaptación del organismo a su ambiente, por ello, para los niños es más fácil aprender a través del juego y se puede afirmar que los niños de edades entre los

cinco y siete años se encuentran en la primera etapa del proceso de abstracción de la fase del juego libre, pues es mediante el juego que los niños logran adaptarse a una situación determinada.

La adquisición del conocimiento es un proceso interactivo que involucra factores mentales como el pensamiento, el lenguaje, la percepción, la creatividad, el razonamiento y la motivación, que hacen parte de su experiencia y realidad teniendo más significado. La actividad cognitiva es la acción mental que permite que los niños estructuren o construyan el conocimiento y, de esta manera, el trabajo matemático va más allá del estudio de problemas aislados a su realidad. Es un proceso que desarrolla la habilidad de aprender, ayudando al cerebro a fomentar y procesar información con la finalidad de comprender la realidad. Involucrar a los estudiantes en actividades que les permita desarrollar destrezas cognitivas a través de actividades, posibilita la interacción mediante la observación, la reflexión, el análisis y la comparación de los aspectos que determinan el funcionamiento de las matemáticas en los procesos que facilitan el aprendizaje.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

Este capítulo explica brevemente el tipo de investigación que se realizó, de acuerdo con la forma como se recolectaron y analizaron los datos, de igual forma cómo se hizo la selección de la muestra para la aplicación de las actividades de aula.

3.1 Investigación Mixta

El enfoque mixto es un proceso que vincula tanto datos de la investigación cualitativa como de la investigación cuantitativa; por ello, al realizar una investigación con enfoque mixto se tiene la ventaja de obtener una riqueza interpretativa. Según Mertens (2005) “en un enfoque mixto se usan métodos de los enfoques cuantitativo y cualitativo y pueden involucrar la conversión de datos cuantitativos en cualitativos y viceversa” (Sampieri, Collado & Lucio, 2014, p. 755).

El enfoque mixto ofrece confiabilidad en el estudio de un fenómeno, ya que se usan las fortalezas de dos enfoques (cualitativo y cuantitativo) y de esta forma obtener una mejor representación. Con un diseño mixto se analiza el fenómeno desde diversas perspectivas: Frecuencias o variables desde la parte cuantitativa y todas las generalidades desde el enfoque cualitativo. En este enfoque la fase de recolectar y analizar los datos cualitativos y cuantitativos permite dar respuesta a la pregunta de investigación del planteamiento del problema, posibilitando una mayor profundización y amplitud al problema investigativo, teniendo una visión integral y completa en el análisis. La concertación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, posibilita tener un resultado más amplio al cuantificar los datos en el momento en que se incorporan, así “Si los problemas de investigación que nos ocupan son abordados con

diferentes enfoques y desde la perspectiva de diversas disciplinas, obtendremos mejores resultados, un mayor conocimiento” (Sampieri et al., 2014, p. 797).

A continuación se explica cómo se desarrolló esta investigación y en qué momentos se aplicó el enfoque cualitativo y en cuáles el enfoque cuantitativo.

Para el presente trabajo de grado fue necesario interactuar en diferentes contextos con los estudiantes, para observar sus comportamientos ante ciertas situaciones y, de esta manera, analizar las habilidades del sentido numérico que abordaron para afrontar la problemática planteada, representarlas a través de observaciones, escritos en diarios de campo, grabaciones y otro tipo de instrumentos que permitieron hacer visible lo que sucedió en diferentes situaciones. Por esta razón, mediante la categorización se pudo recolectar información básica que permitió la obtención de los datos e interpretar los procesos al que hacían referencia, permitiendo identificar conceptos implicados en las acciones y las interacciones de los participantes. Por lo tanto, la recolección de los datos estuvo orientada hacia la obtención de una mayor comprensión de los significados y experiencias de los estudiantes, para ello, se aportó el instrumento de recolección de datos que permitió involucrar a unos cuantos casos, porque no se buscaba generalizar los resultados del estudio, sino analizarlos.

Los datos se recogieron por medio de diarios de campo, en los que se realizaron las anotaciones de lo observado, especificando la actividad realizada, las grabaciones hechas y todo lo que pudiera resultar relevante en cada una de las actividades de aula. En los registros fue importante escribir con las propias palabras, sentimientos y comportamientos; de esta forma, cada vez que resultara pertinente se debía volver a revisar y, si fuese necesario, registrar nuevas ideas u observaciones. Posteriormente se diligenció la rejilla de caracterización del sentido

numérico, dónde se hizo énfasis en lo observado a los estudiantes que conformaron la muestra, especificando si las diferentes habilidades por categoría estuvieron presentes (sp), parcialmente presentes (pp) o no estuvieron presentes (np) en los estudiantes. A medida que se recogía la información, ya fuera verbal, escrita o audiovisual, se recolectó una base de datos a través de la rejilla que permitió caracterizar, analizar y describir las habilidades que estaban presentes en la población participante. Una vez descritas las habilidades se hizo necesario cuantificar los resultados para representarlos a través de diagramas y así presentar dichos resultados de una forma más clara.

3.2 Tipo de proyecto secuencial

En una primera fase se analizaron las habilidades de manera cualitativa con la intención de explorar en el contexto de los participantes y luego, en la otra fase, se analizaron los datos en forma cuantitativa para entender mejor el problema (Sampieri et al., 2014).

3.3 Diseño Comparativo

Consiste en realizar la investigación en dos etapas con la opción de darle más prioridad a uno de los dos enfoques o priorizándolas por igual. “En la primera fase se recolectan y analizan datos cualitativos para explorar un fenómeno, generándose una base de datos; posteriormente, en la segunda etapa se recolectan y analizan datos cuantitativos y se obtiene otra base de datos” (Sampieri et al., 2014, p. 552). La integración de estas etapas se materializa cuando, al interpretar y elaborar el análisis, se da prioridad a lo cualitativo y la modalidad cuantitativa asiste en la interpretación de la descripción de los resultados cualitativos.

El desarrollo de este trabajo se realizó con los estudiantes de grado primero y las actividades de aula se aplicaron a los grupos donde laboran las docentes participantes, se tomó un grupo de estudiantes en cada una de las aulas para aplicar de la mejor manera el instrumento y de allí poder realizar el análisis de los datos. Este trabajo de grado fue aplicado en las sedes John F. Kennedy y Jorge Eliecer Gaitán.

La sede John F. Kennedy se encuentra ubicada en el Barrio Maracaibo Cra 23 con Calle 16 esquina perteneciente a la comuna nueve, en los estratos dos y tres; atiende dos jornadas con aproximadamente 400 estudiantes divididos en 12 grupos desde transición hasta quinto de primaria con su respectivo docente director de grupo, de los cuales seis atienden la jornada de la mañana y seis la jornada de la tarde. La sede cuenta con espacios como: Sala de sistemas, que a la vez funciona como sala de audiovisuales, restaurante escolar, cocina para preparar el refrigerio, biblioteca, baños, seis aulas, patio pequeño poco adecuado para el descanso de los estudiantes.

La sede Jorge Eliecer Gaitán se encuentra ubicada en el Barrio del mismo nombre, perteneciente a la comuna ocho, estrato dos; atiende aproximadamente a 425 estudiantes divididos en 12 grupos, desde transición hasta quinto de primaria con su respectivo docente director de grupo, de los cuales siete atienden la jornada de la mañana y cinco la jornada de la tarde. La sede cuenta con espacios como: Sala de sistemas que funciona también como sala de audiovisuales y biblioteca, cocina para la preparación del refrigerio escolar, siete aulas de las cuales tres están ubicadas en el segundo piso, baños, patio de juegos y tiene acceso a la cancha que es propiedad de la comunidad.

La población objeto de estudio fueron los estudiantes con edades entre los cinco y siete años pertenecientes a los grados primero y segundo de primaria, los cuales están conformados por grupos de 36 y 37 niños. En su mayoría viven en familias funcionales, son muy pocos los que viven con padrastros u otros familiares y de igual forma, en la mayoría de ellos, se evidencia el acompañamiento en casa y el compromiso de sus padres con su proceso educativo.

3.4 Selección de la muestra

Después de realizar algunas observaciones en grado primero, en las aulas de 2-1 y 2-2 de la sede John F. Kennedy y Jorge Eliecer Gaitán, integradas por 36 y 37 estudiantes respectivamente, surgió la necesidad de seleccionar un muestreo para la aplicación del instrumento; para ello, se tuvieron en cuenta los siguientes factores que determina Sampieri et al. (2014) que fueron importantes en dicha selección:

Capacidad operativa de recolección y análisis (el número de casos que podemos manejar de manera realista y de acuerdo con los recursos que tenemos). 2. El entendimiento del fenómeno (el número de casos que nos permitan responder a las preguntas de investigación, que más adelante se denominará “saturación de categorías”). 3. La naturaleza del fenómeno en análisis (si los casos o unidades son frecuentes y accesibles o no, si recolectar la información correspondiente lleva poco o mucho tiempo. (p. 562)

Debido a que resultaría muy dispendioso aplicar el instrumento de análisis a 73 estudiantes y siguiendo las recomendaciones que hace Sampieri et al. (2014) sobre el tamaño de muestra comunes en estudios cualitativos, se decidió tomar un muestreo de 10 estudiantes en cada uno de los grupos participantes, pues este número permitió registrar las observaciones en la rejilla y a la

vez analizar los datos para poder ubicar la solución a la problemática planteada. Este grupo de estudiantes se escogió al azar y se denominó un muestreo variado, pues su intención era mostrar distintas perspectivas, documentando la diversidad para localizar diferencias y coincidencias en los resultados encontrados al interactuar con ellos.

Mediante la observación del desempeño que tuvieron los estudiantes en la primera actividad de aula se escogieron al azar: tres estudiantes, por cuanto resolvieron adecuadamente la situación dada; cuatro que tuvieron algunas dificultades; y tres, que no pudieron resolverla. De esta forma, se tuvo una muestra variada de la población participante, para realizar un mejor análisis de los datos obtenidos y así proponer las actividades que desarrollen el sentido numérico en estudiantes con diferentes habilidades.

3.5 Instrumentos

3.5.1. Diarios de campo. El diario de campo fue un instrumento diseñado por las autoras del trabajo, el cual permitió consignar las observaciones hechas durante las actividades de aula acerca de lo que sucedía durante su desarrollo, los comportamientos de los estudiantes y las estrategias usadas para dar soluciones a cada uno de los problemas planteados. Cada diario de campo contiene la fecha en que se aplicó la actividad y su nombre, la intención didáctica, el criterio de evaluación, las observaciones y percepciones que pueden extraerse de cada una de las actividades.

3.5.2. Rejilla de caracterización del sentido numérico. Este instrumento diseñado por las autoras fue aplicado a cuatro de las actividades de aula (una al iniciar, dos en medio del desarrollo del trabajo y una al final) y permitió analizar las habilidades presentes. Contiene las seis categorías, las habilidades de sentido numérico que dan cuenta de ellas, los criterios de

evaluación de cada una de las actividades analizadas y el dominio mostrado por los estudiantes donde NP equivale a que en la mayoría de los estudiantes no se evidenció habilidades. PP en algunos estudiantes fueron evidentes las habilidades y SP en la mayoría de los estudiantes se evidenciaron las habilidades planteadas en cada actividad de aula.

Capítulo 4

Caracterización de las Habilidades del Sentido Numérico

Este capítulo presenta el proceso por el cual se realizó la caracterización de las habilidades del sentido numérico, mediante las categorías y su simplificación a través de la rejilla.

4.1 Caracterización del sentido numérico

Uno de los objetivos específicos de este trabajo es el de caracterizar las habilidades del sentido numérico, una vez realizada una eficaz recolección de datos, los cuales fueron simplificados o reducidos a través de una categorización y posteriormente hacerlos interactuar con dicha información en una correcta triangulación entre las técnicas de observación y participación y su sustento teórico. Cabe aclarar que la participación no hace referencia a interferir directamente en los comportamientos de los estudiantes, sino en orientarlos hacia la solución de las actividades de aula (Millán, 2008).

En primera instancia se elaboró una categoría de habilidades del sentido numérico, adecuando las capacidades que lo caracterizan según Castro & Segovia (2015) en el capítulo cinco del libro *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. La categorización está dividida en seis capacidades a saber: Reconocer cómo y cuándo usar los números, percibir la magnitud de los números, realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes, conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada, tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles y aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético; las cuales, se dividen en habilidades que dan cuenta de dichas capacidades como la habilidad de observar, de comparar y analizar, ordenar y clasificar, resolver problemas, entre otras.

Posteriormente, con esta categorización se elaboró la rejilla para registrar las observaciones hechas en las actividades de aula y, de esta manera, caracterizar los datos para la realización de su análisis. Esta rejilla hace claridad sobre los criterios de evaluación a tener en cuenta para el registro de cada una de las actividades de aula aplicadas y los parámetros para elaborar dichos registros.

Durante su aplicación, todas las actividades se consignaron en el diario de campo, las observaciones hechas sobre los comportamientos, reflexiones y soluciones dadas por los niños a cada situación problema. En algunas de las actividades (una al iniciar, dos en medio del desarrollo del trabajo y una al final) se aplicó la rejilla para caracterizar la actividad.

4.2 Categorización del sentido numérico

Este apartado contiene las seis categorías establecidas sobre sentido numérico, con las respectivas habilidades que dan cuenta de cada una de ellas.

Tabla 1. Capacidades que caracterizan el sentido numérico

Reconocer cómo y cuándo usar los números	Percibir la magnitud de los números	Realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes	Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada	Tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles	Aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético
*Habilidad de observar.	*Habilidad de comparar y relacionar.	* Habilidad de calcular y aplicar procedimientos.	*Habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada, dependiendo del contexto y el propósito de la representación.	*Habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas.	*Habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas aritméticos.
*Habilidad de comprender y contextualizar.	* Habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números.	*Habilidad de ordenar y clasificar			

Fuente: Autoras. Basado en las categorías propuestas por Encarnación Castro (2015) en el libro Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria. Capítulo 5 Sentido Numérico.

Este instrumento permitió analizar las habilidades presentes en cuatro de las actividades de aula aplicadas, mediante criterios de evaluación según el dominio mostrado por los estudiantes; donde NP equivale a que en la mayoría de los estudiantes no se evidenció habilidades, PP en algunos estudiantes fueron evidentes las habilidades y SP en la mayoría de los estudiantes se evidenciaron las habilidades planteadas en cada actividad de aula.

Tabla 2. Rejilla de caracterización del sentido numérico

CATEGORÍAS	HABILIDADES QUE CARACTERIZAN EL SENTIDO NUMÉRICO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	REGISTROS				
			ACTIVIDAD DE AULA				
			DOMINIO	Nº1	Nº5	Nº6	Nº12
1. Reconocer cómo y cuándo usar los números	Habilidad de observar.	Que el estudiante tenga la capacidad de extraer la información dada en un problema.	Sí está presente (SP)	Todos identificaron la información necesaria para dar solución.	Todos encontraron la forma para extraer la información.		Todos los estudiantes lograron extraer la información necesaria.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría de los estudiantes no supo extraer la información.	
	Habilidad de comprender y contextualizar	Que el estudiante tenga la capacidad de deducir que procedimientos u operaciones realizar para resolver el problema.	Sí está presente (SP)	Todos lograron deducir que proceso realizar.	Todos lograron identificar la manera para hallar la solución.		Todos lograron determinar los productos que podían comprar con la cantidad de dinero que tenían.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría no encontró la forma para resolver la situación.	
2. Percibir la magnitud de los números	Habilidad de comparar y relacionar.	Que el estudiante pueda comparar diferentes números para relacionarlos con su cantidad respectiva.	Sí está presente (SP)	Todos relacionaron la cantidad de fichas con la información dada.	Relacionaron la cantidad con el número.	No aplica.	Todos realizaron sumas con las monedas para juntar el costo de los productos.

3. Realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes			Parcialment e presente (PP)				
			No está presente (NP)				
	Habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números.	Que el estudiante pueda comparar dos números ubicando cuál es el mayor, menor o igual; o establecer la diferencia entre ellos.	Sí está presente (SP)	Todos hallaron la diferencia entre las fichas armadas y las que faltaban.	No aplica.	No aplica.	Todos los estudiantes tuvieron claridad en la distribución del dinero para comprar.
			Parcialment e presente (PP)				
			No está presente (NP)				
	Habilidad de calcular y aplicar procedimientos.	Que el estudiante pueda resolver un problema usando diferentes procedimientos.	Sí está presente (SP)	Se evidencia que utilizaron diferentes procedimientos para resolver el problema.	No aplica.		Todos los estudiantes utilizaron diferentes formas para dar solución al problema.
			Parcialment e presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría de los estudiantes no pudieron resolver el problema.	
	Habilidad de ordenar y clasificar	Que el estudiante descubra la variable en una secuencia numérica para continuarla.	Sí está presente (SP)	No aplica.	No aplica.		No aplica.
			Parcialment e presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría de los estudiantes presentó dificultad para hallar variables en una secuencia numérica.	
4. Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada	Habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada, dependiendo del contexto y el propósito de la representación.	Que el estudiante pueda relacionar la cantidad, representación y símbolo de un mismo número para usarla en un contexto.	Sí está presente (SP)	No aplica.	Todos relacionaron diferente formas de representar el número dado.	No aplica.	Todos los estudiantes conocen las monedas y la cantidad que representan para comprar.
			Parcialment e presente (PP)				

				No está presente (NP)			
5. Tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles	Habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas.	Que el estudiante haga inferencias sobre las posibles respuestas del problema comprobándolas al resolverla.	Sí está presente (SP)	Después de hacer el cálculo mental, los estudiantes comprobaron la respuesta armando el rompecabezas.	Todos los estudiantes hallaron diferentes hipótesis y las comprobaron a la hora de comprar.		
					Parcialmente presente (PP)		
					Algunos estudiantes hicieron hipótesis sobre la posible respuesta y luego la comprobaron .		
				No está presente (NP)		La mayoría de los estudiantes no supo inferir posibles respuestas para dar solución.	
6. Aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético	Habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas aritméticos.	Que el estudiante pueda resolver el problema de la forma adecuada.	Sí está presente (SP)	Todos usaron estrategias que les permitieron resolver el problema.	Resolvieron el problema de la forma adecuada.	Todos los estudiantes lograron resolver el problema al comprar los productos.	
						Parcialmente presente (PP)	
						No está presente (NP)	
						Los estudiantes no hallaron la forma adecuada para resolver el problema.	

Fuente: Autoras

Capítulo 5

Construcción de las Actividades de Aula

Este capítulo contiene las actividades de aula aplicadas a la población objeto de estudio y las bases mediante las cuales fueron construidas.

5.1 Actividades de Aula

Los Estándares de Matemáticas hacen referencia a la importancia de tener en cuenta cuatro aspectos que son: el planteamiento y resolución de problemas, razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración), comunicación matemática y consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa). Es por ello, que el proyecto de grado basó su metodología para las actividades de aula en la resolución de problemas aritméticos de primer nivel o un solo paso, donde el reconocimiento de los contextos socio-culturales es importante, ya que los niños pueden usar lo que saben para enfrentar situaciones de la vida cotidiana, pues no solo se debe conocer, sino que los estudiantes puedan comprender qué hacer con lo que aprenden.

La situación problema apunta siempre a distintos contenidos y hacia diversas estructuras matemáticas, pero éstos no son evidentes en sí mismos, sino que tienen que ser interpretados activamente por los estudiantes. En esta interpretación intervienen tanto factores sociales y culturales propios de la clase de matemáticas, como los que median a través del ambiente de aprendizaje y el clima institucional y los que provienen del contexto extraescolar. (MEN 2006, p 72)

Las actividades de aula fueron organizadas de tal forma, que los estudiantes se vieran enfrentados a resolver problemas relacionados con su contexto, utilizando algunos materiales manipulativos como: dados, fichas, rompecabezas, monedas y otros que involucren el juego como factor fundamental en el diario vivir de los estudiantes. La intención didáctica de cada una de las actividades va ligada con nuestra problemática, que hace referencia a las dificultades que han mostrado los estudiantes para construir secuencias numéricas, reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números y generar equivalencias entre expresiones numéricas.

Se aplicaron 12 actividades de aula, en cada una de ellas se les presentaron a los estudiantes problemas aritméticos de primer nivel y se les facilitó material concreto relacionado con la misma para observar la forma como los niños las resolvían. Las actividades estuvieron relacionadas con el orden y conteo de los números naturales y cada una pretendió un desarrollo por medio de alguna de las habilidades establecidas en la categorización.

De acuerdo con las observaciones hechas por las investigadoras durante las actividades de aula aplicadas y con los análisis realizados en las rejillas de caracterización, se determinaron las actividades que favorecen el desarrollo de las habilidades del sentido numérico, para dejarlas como propuesta para aquellas personas que se encuentren interesadas en continuar con la investigación o que deseen aplicarlas con sus estudiantes en sus aulas de clase.

5.1.1 Problema aritmético N°. 1: Los superhéroes se rompen la cabeza

Tabla 3 Actividad de aula 1

Intención didáctica:	Desarrollar la habilidad del conteo y el orden de los números al realizar sustracciones y familiarizarse con el término diferencia.
Criterios de evaluación:	Que el estudiante pueda resolver problemas aritméticos usando diferentes procedimientos.
Contenidos:	Orden y conteo de los números naturales.
Orientaciones didácticas:	Cada niño debe numerar y contar las piezas del rompecabezas del Capitán Bigotes y recortarlo de su cuadernillo del estudiante “Modulo C”. Posteriormente, se les entrega el problema para que le den solución de la forma que consideren adecuada.
Problema:	Camilo está armando el rompecabezas del Capitán Bigotes, si ha colocado 5 piezas ¿Cuántas piezas faltan para completar el rompecabezas?

Variación del problema: Representa la diferencia que se encuentra entre el total de las piezas del rompecabezas y las 5 que ha colocado Camilo.

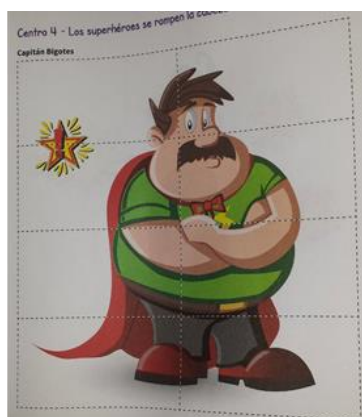


Figura 1 Capitán Bigotes

Fuente: Tomada del texto MEN (2015). Matemáticas, grado 1°, Módulo C.

Material:	Cuadernillo del estudiante Modulo C de matemáticas, fichas rompecabezas de Capitán Bigotes y cuadernos del área.
------------------	--

Fuente: Autoras

5.1.2. Problema aritmético N°. 2 La cartuchera de súper peluca

Tabla 4 Actividad de aula 2

Intención didáctica: Representar la operación matemática (sustracción) mediante el conteo de cantidades.

Criterios de evaluación: Que el estudiante pueda relacionar la cantidad, representación y símbolo de un mismo número para usarla en su contexto.

Contenidos: Orden y conteo de los números naturales.

Orientaciones didácticas: Cada niño debe contar la cantidad de objetos representados y tachar los necesarios para que el resultado sea 7.

Problema: Súper Peluca debe verificar sus materiales y su número favorito es el 7. ¿Cuántos elementos debes tachar en cada caso para que queden grupos de 7?

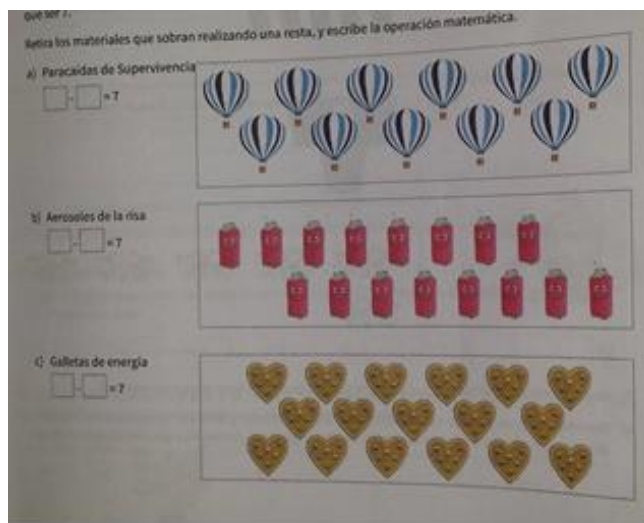


Figura 2 Cartuchera

Fuente: Tomada del texto MEN (2015) Matemáticas, grado 1° Módulo C

Material: Cuadernillo del estudiante Modulo C de matemáticas.

Fuente: Autoras

5.1.3. Problema aritmético N°. 3 Sumando armo a chica coletas

Tabla 5 Actividad de aula 3

Intención didáctica:	Comparar las diferentes formas como los niños puede resolver un mismo problema.
Criterios de evaluación:	Que el estudiante haga inferencias sobre las posibles respuestas del problema comprobándolas al resolverlo.
Contenidos:	Conteo de los números naturales.
Orientaciones didácticas:	Cada niño debe recortar de su cuadernillo del estudiante “Modulo C” el rompecabezas de Chica Coletas. Posteriormente se les entrega el problema para que le den solución de la forma que consideren adecuada.
Problema:	Laura y Sofía están armando el rompecabezas de Chica Coletas, si Laura coloca 9 piezas y Sofía 7 ¿Cuántas piezas colocaron entre las dos?



Figura 3 Chica coletas

Fuente: Tomada del texto MEN (2015). Matemáticas, grado 1°, Módulo C

Material:	Cuadernillo del estudiante Modulo C de matemáticas, fichas rompecabezas de chica coletas.
------------------	---

Fuente: Autoras

5.1.4. Problema aritmético N°. 4 La cartuchera de chica coletas

Tabla 6 Actividad de aula 4

Intención didáctica:	Completar cantidades siguiendo el orden de los números.
Criterios de evaluación:	Que el estudiante pueda comparar diferentes números para relacionarlos con su cantidad respectiva.
Contenidos:	Orden y conteo de los números naturales.
Orientaciones didácticas:	Cada niño debe dibujar los artículos faltantes para completar la cantidad dada.
Problema:	Chica coletas debe empacar su cartuchera de misiones. Dibuja los artículos que faltan para completar la cantidad dada en cada caso.

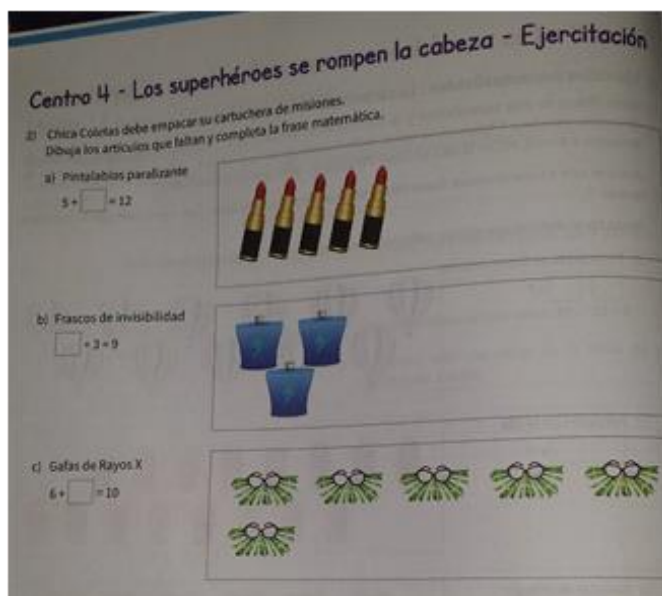


Figura 4 Artículos

Fuente: Tomada del texto MEN (2015). Matemáticas, grado 1°, Módulo C

Material: Cuadernillo del estudiante Modulo C de matemáticas.

Fuente: Autoras

5.1.5. Problema aritmético N°. 5 Represento números con puntos

Tabla 7 Actividad de aula 5

Intención didáctica:	Componer cantidades con tarjetas.
Criterios de evaluación:	Que el estudiante pueda relacionar la cantidad, representación y símbolo de un mismo número para usarla en un contexto.
Contenidos:	Conteo de los números naturales.
Orientaciones didácticas:	Se le entrega a cada estudiante tarjetas con puntos que representan los números del 1 al 6. Se les pide a los estudiantes que coloquen delante de ellos la tarjeta que represente el número 5.
Problema:	Teniendo en cuenta que tienes más tarjetas. ¿Qué otras tarjetas se pueden utilizar para representar el número 5?

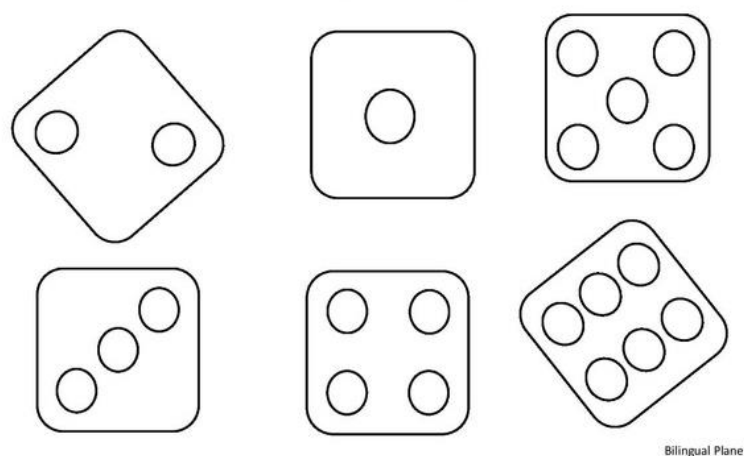


Figura 5 Fichas

Fuente: www.bilingualplanet.com/chistonumeros-0---20-activities.html

Material: Tarjetas de colores con puntos.

Fuente: Autoras

5.1.6. Problema aritmético N°. 6 Cuento saltando

Tabla 8 Actividad de aula 6

Intención didáctica: Hallar el número para completar la secuencia contando.

Criterios de evaluación: Que el estudiante descubra la variable en una secuencia numérica para continuarla.

Contenidos: Conteo y orden de los números naturales.

Orientaciones didácticas: Se le entrega una ficha a cada estudiante, dónde aparecen los números de forma ascendente y se encuentran unos espacios para completar con el número que hace falta, el estudiante debe hallar cuáles números son.

Problema: Si observas los números, podrás comprender ¿Qué debes hacer para hallar el número que falta en cada caso?

Escribo los números que faltan:

5	7	9		13		17			23	
0	5		15			30		40		
21	25		33			45		53		
0	10			40		60				

Figura 6 Secuencias

Fuente: educanimando.com/ejercicios-de-matemática-para-segundo/

Material: Fichas

Fuente: Autoras

5.1.7 Problema aritmético N°. 7 Ordeno mis cartas

Tabla 9 Actividad de aula 7

Intención didáctica: Aplicar en el contexto del juego el orden de los números.

Criterios de evaluación: Que el estudiante pueda comparar dos números ubicando cual es el mayor, menor o igual; o establecer la diferencia entre ellos.

Contenidos: Conteo y orden de los números naturales

Orientaciones didácticas: Se forman grupos de 3 estudiantes, luego se reparten las cartas por cantidades iguales. Para dar inicio cada estudiante debe lanzar una carta, después contar y ordenar y el jugador que haya tirado el número mayor se lleva las demás.

Problema: Ordenar las fichas que ganaste de mayor a menor, luego establece ¿Cuál es la diferencia entre la ficha con mayor cantidad y la ficha con menos cantidad?



Figura 7 Cartas

Fuente: www.dreamstime.com/royalty-free-stock-images-cards-numbers-image26027579

Material: Cartas

Fuente: Autoras

5.1.8. Problema aritmético N°. 8 Cuento con los dados

Tabla 10 Actividad de aula 8

Intención didáctica:	Afianzar el conteo mediante actividades cotidianas de los estudiantes.
Criterios de evaluación:	Que el estudiante tenga la capacidad de deducir que procedimiento u operaciones realizar para resolver el problema.
Contenidos:	Conteo de los números naturales.
Orientaciones didácticas:	Se le entrega a cada estudiante una ficha y dos dados, después deben lanzar los dados y contar la cantidad que cae en cada uno escribiéndola en la casilla correspondiente de la ficha, luego contar el total obtenido con los dados y realizar si es el caso la adición o sustracción en la ficha.
Problema:	Es muy probable que jugando con los dados en la primera tirada caiga indicando los números 6 y 5; y en la segunda tirada, caiga indicando los números 4 y 3 ¿Cuál será el resultado si contamos la cantidad que cayó en la primera tirada con la cantidad de la segunda tirada?

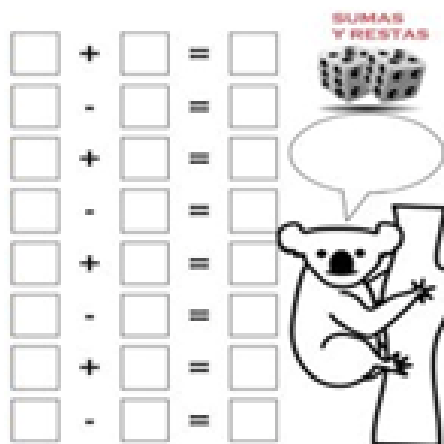


Figura 8 Dados

Fuente: es.pinterest.com/pin/380413499755942041/

Material: Dados y fichas

Fuente: Autoras

5.1.9. Problema aritmético N°. 9 Cuento los palitos

Tabla 11 Actividad de aula 9

Intención didáctica: Agrupar cantidades para formar la decena.

Criterios de evaluación: Que el estudiante pueda resolver el problema de la forma adecuada.

Contenidos: Conteo de números naturales.

Orientaciones didácticas: Se le entrega a cada estudiante dos palitos de helado indicando que son dos unidades, luego se les pide que formen grupos para completar una decena.

Problema: Si cada estudiante tiene dos unidades ¿Cuántos estudiantes necesitan agruparse para formar una decena?



Figura 9 Palos

Fuente: www.guiademanualidades.com/catapunta-para-jugar-con-palitos-de-helado-38385.htm

Material: Palitos de helado

Fuente: Autoras

5.1.10. Problema aritmético N°. 10 Soy una decena

Tabla 12 Actividad de aula 10

Intención didáctica: Conocer el valor posicional de la centena.

Criterios de evaluación: Que el estudiante pueda resolver el problema de la forma adecuada.

Contenidos: Conteo y orden de números naturales.

Orientaciones didácticas: Cada estudiante debe convertirse en una decena y para esto debe agrupar 10 unidades de palitos de helado. Se les pide que conformen grupos de 10 estudiantes para representar las decenas según un número dado (20, 40, 50, 70, 90, 30, 80, 60), luego deben contar cuántas decenas y cuántas unidades tienen dentro del grupo, las cuales forman una centena.

Problema: Si agrupas las decenas formas una centena ¿Cuántas unidades hay en una centena?



Figura 10 Decenas

Fuente: www.cremhelado.com.co/dato-curioso/palitos-de-helado-hechos-arte/

Material: Palitos de helados

Fuente: Autoras

5.1.11. Problema aritmético N°. 11 Encuentro la cantidad

Tabla 13 Actividad de aula 11

Intención didáctica: Comparar cantidades para hallar la diferencia.

Criterios de evaluación: Que el estudiante tenga la capacidad de extraer la información dada en un problema.

Contenidos: Conteo de números naturales.

Orientaciones didácticas: Los estudiantes deben formar grupos de 3, a los cuales se les entregará 28 bolas entre canicas y bolonchos para que resuelvan el problema.

Problema: Sebastián jugando con sus amigos ganó 28 canicas, de las cuales 13 son bolonchos. ¿Cuántas son canicas?



Figura 11 Canicas

Fuente: www.elcorreo.com/bizkaia/sociedad/201410/07/vecino-juega-canicas-20141007233205.html

Material: Canicas y bolonchos

Fuente: Autoras

5.1.12 Problema aritmético N°. 12 Juego con mis monedas

Tabla 14 Actividad de aula 12

Intención didáctica: Manejar el concepto de centena en un contexto real.

Criterios de evaluación: Que el estudiante haga inferencias sobre las posibles respuestas del problema comprobándolas al resolverla.

Contenidos: Conteo de números naturales.

Orientaciones didácticas: Se le entregan monedas (de papel o cartón) a los estudiantes para comprar en: *“Mi tienda de aula”*. Luego ellos deben comprar artículos de la tienda con la totalidad del dinero \$600.



Figura 12 Monedas1 Monedas
Fuente: billetesymonedas.blogspot.com.co

Problema: En la tienda encontrarás 4 artículos y debes gastar el valor de \$600 ¿Qué artículos puedes comprar?

Mi tienda de aula



Figura 13 Bombones
Fuente: colombinaguatemala.bolgspot.com.co

Figura 14 Choclitos
Fuente: www.latincor.es/colombia/3050-choclitos-limon-29gr.html

Figura 15 Galleta

Fuente: nestropandulce.blogspot.com.co/2013_05_01_archive.html

Figura 16 Barquillos

Fuente: bartori.com.pe

Material: Fotocopias, monedas de cartón o monedas reales.

Fuente: Autoras

Capítulo 6

Análisis y Determinación de las Habilidades del Sentido Numérico

En este capítulo se describen los resultados obtenidos durante las actividades de aula realizadas y posteriormente las conclusiones que dan respuesta a los objetivos planteados.

6.1 Descripción de Resultados

6.1.1 Categoría No. 1. Reconocer cómo y cuándo usar los números.

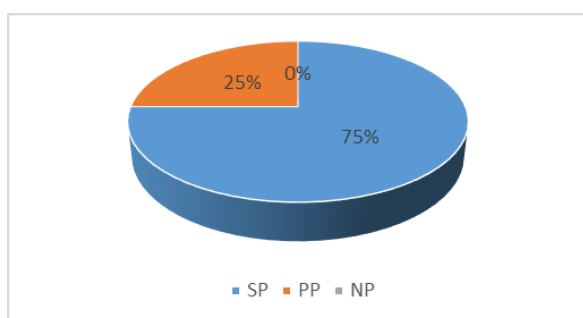


Figura 18 Habilidad de comprender y contextualizar.
Ver anexo tabla 29

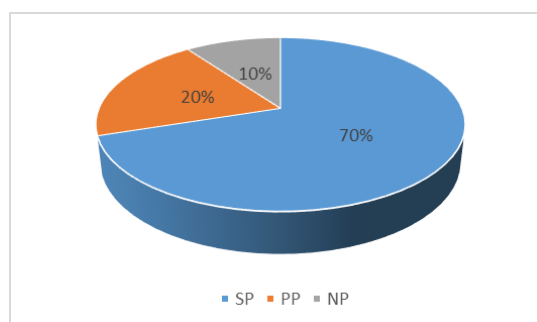


Figura 19 Habilidad de observar
Ver anexo tabla 30

El 75% de los estudiantes usaron diferentes formas para resolver la actividad: Prestaron datos de sus compañeros para poder contar todas las cantidades, sumaron las dos cantidades de cada tirada para luego sumar las cantidades obtenidas, se ayudaron con los dedos para contar las cantidades, contaron los puntos de los dados en cada tirada y escribieron la cantidad total para después sumarla y el 25% de los estudiantes resolvió la actividad presentando algunas dificultades, pues tuvieron que hacer palitos en su cuaderno para representar las cantidades.

El 70% pudo extraer la información necesaria para dar solución, haciendo solamente la operación o el cálculo mental sin necesidad de contar, el 20% resolvió la situación con algunas

dificultades para extraer la información, juntando el total de canicas y separando la cantidad correspondiente a los bolonchos, para así contar la cantidad que quedaba que serían las canicas.

El 10% se confundieron y, en vez de restar, sumaron las cantidades. Al analizar las habilidades de esta categoría por medio de la rejilla se puede observar que el 75% de los estudiantes mostró la habilidad de usar los números a un contexto específico, según las actividades planteadas en los problemas aritméticos. El 25% presentó dificultades para observar y extraer la información que les permitiera resolver algunas situaciones.

6.1.2. Categoría No. 2 Percibir la magnitud de los números.

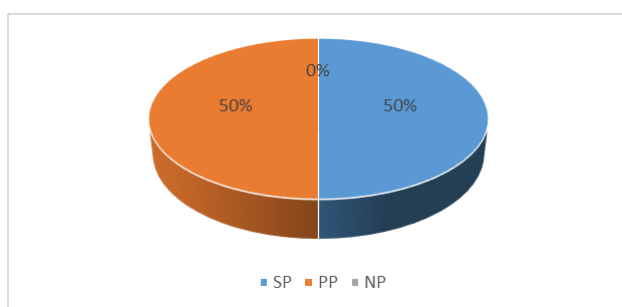


Figura 20 Habilidad para comparar y relacionar.

Ver anexo tabla 31

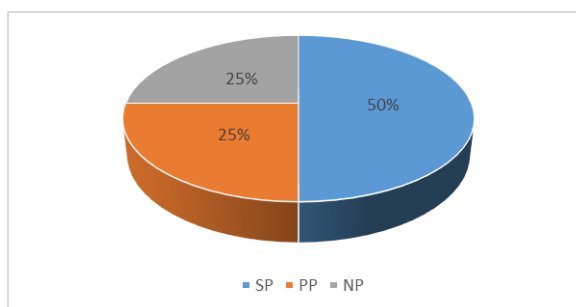


Figura 21 Habilidad de establecer múltiples relaciones entre los Números

Ver anexo tabla 32

El 50% del grupo resolvió los problemas planteados en las actividades de aula, en las cuales debían comparar y relacionar números, por ejemplo, dibujando la cantidad correcta de artículos que faltaban para completar la cantidad dada. El otro 50% tuvo dificultad para comparar cantidades, pero lograron hacerlo guiados por la docente. Después de dibujar la cantidad que faltaba se les facilitó hallar el número que debían colocar para completar la operación.

El 50% de los estudiantes logró establecer las relaciones entre diferentes números, organizaron las cartas de menor a mayor y con gran facilidad pudieron decir cuál era la

diferencia que había entre la carta mayor y la menor. El 25% presentó dificultad al momento de determinar la diferencia entre dos cantidades, pues al momento de determinar la diferencia entre las dos cartas, algunos no sabían qué era la diferencia y otros no sabían qué hacer para encontrarla. El 25% de los estudiantes necesitaron explicación. El análisis de la categoría a través de la rejilla permite afirmar que el 75% de los estudiantes logró resolver la situación de forma correcta, utilizando estrategias que les permitieron desarrollar las habilidades de comparar y establecer relaciones entre los números.

6.1.3 Categoría No. 3 Realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes

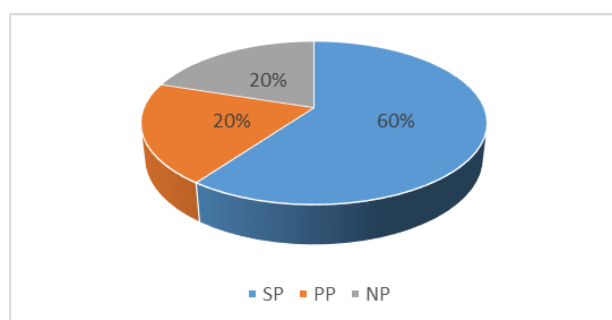


Figura 22 Habilidad de calcular y aplicar procedimientos.
Ver anexo tabla 33

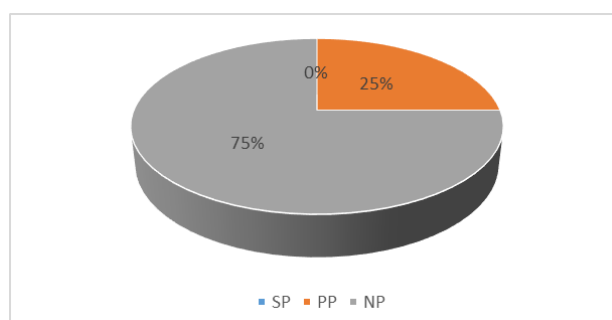


Figura 23 Habilidad de ordenar y clasificar.
Ver anexo tabla 34

El 60% de los estudiantes hicieron cálculos mentales, pues cuando contaban el total de las fichas daban la respuesta: “faltan tres”. El 20% tuvieron que realizar procedimientos aritméticos, tuvieron que contar las fichas y pegaron las que Camilo había colocado para saber cuántas faltaban; aunque dieron la respuesta de forma rápida y correcta, no supo explicar cómo habían hecho para encontrar la respuesta; el 20% de los estudiantes esperaron a ver que hacían sus compañeros para ellos poder empezar a resolver.

El 75% del grupo tuvo dificultades para hallar la diferencia que había entre un número y otro; y por lo tanto, también para completar secuencias, porque no pudieron encontrar el patrón de

cambio que seguía cada una de las secuencias presentadas; el 25% evidenciaron parcialmente la habilidad presentando algunas dificultades para hacerlo, pero lograron determinar las secuencias que tenían diferencias de dos en dos, de cinco en cinco y de diez en diez, y así lograron hacerlo después de la intervención de la docente. El análisis realizado en la rejilla arroja que el 50% de los estudiantes realizaron cálculos numéricos. El otro 50% presentó dificultades para calcular, ordenar y clasificar los números.

6.1.4. Categoría No. 4 Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada.

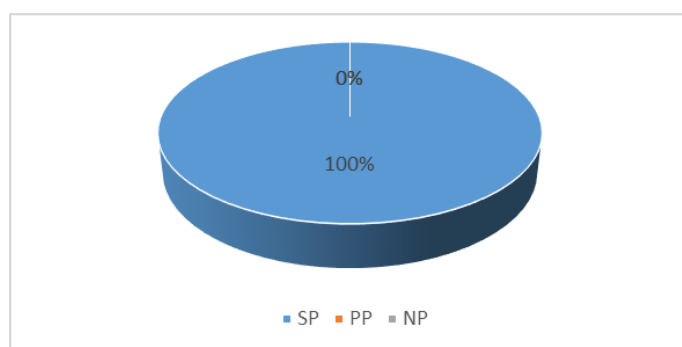


Figura 24 Habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada, dependiendo del contexto y el propósito de la representación.
Ver anexo tabla 35

El 100% del grupo resolvió las situaciones usando distintas representaciones de los números, de acuerdo a los problemas planteados. Empezaron a contar los puntos que había en las fichas para ver con cuáles podían representar el número cinco. Los niños encontraron las diferentes representaciones del número cinco, empezando por las fichas que tenían cuatro y uno; y luego, las que tenían tres y dos. Casi todos los niños encontraron las mismas respuestas y usaron el conteo para resolverla.

6.1.5. Categoría No. 5 Tomar el procedimiento más sencillo entre varios posibles

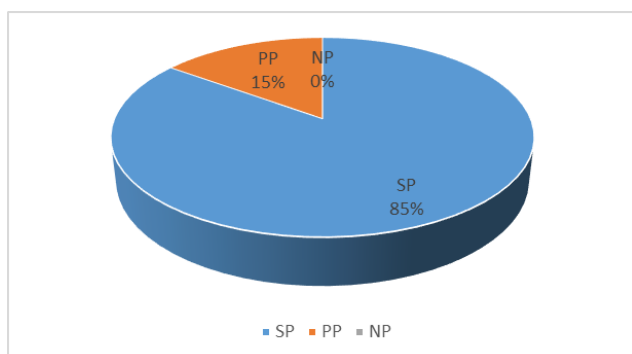


Figura 25 Habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas
Ver anexo tabla 36

El 85% de los estudiantes escogieron el procedimiento más sencillo entre varios posibles para comprobar las hipótesis que se habían planteado. Por ejemplo, en la actividad de aula número tres, los estudiantes contaron con palitos hechos en el cuaderno, repartieron la cantidad de fichas que había colocado cada una de las niñas de la situación y así determinaron la respuesta. En la actividad número doce conocían las monedas y la cantidad que representaba para comprar, también conocían el valor de los productos asociándolo con la cantidad de dinero que tenían en las monedas y, de esta forma, realizaron sus compras con propiedad.

En el 15% de los estudiantes las habilidades estuvieron parcialmente presentes ya que eligieron procedimientos un poco más complicados para encontrar la solución y no tuvieron la destreza para lanzar hipótesis; repartieron las piezas del rompecabezas y lo armaron para saber cuántas colocaban en total. Unos niños sumaron las cantidades de las piezas que colocó cada niña, para así saber cuántas colocaron las dos.

6.1.6. Categoría No. 6 Aceptar diferentes estrategias para resolver un problema aritmético

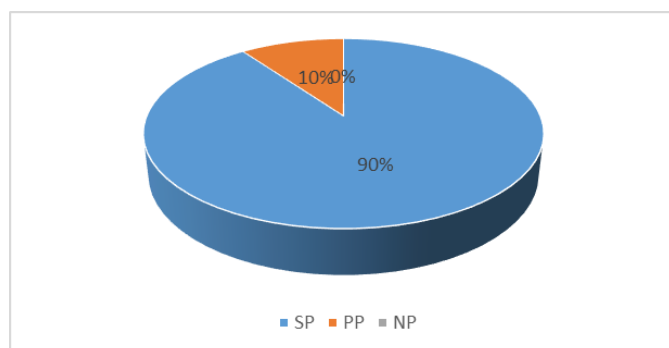


Figura 26 Habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas.
Ver anexo tabla 37

El 90% del grupo aceptaron las diferentes estrategias desarrolladas por sus compañeros para resolver los problemas y, a la vez, mostraron destrezas en el uso de algunas de ellas, observaron y analizaron por qué sus compañeros estaban organizados en grupos de cinco y, al darse cuenta de la razón, también los hicieron. El 10% de los estudiantes no hallaron la forma adecuada para resolver la situación.

Capítulo 7

Análisis y Discusión de Resultados

Con relación al primer objetivo específico, se realizó la caracterización de las habilidades del sentido numérico para estudiantes de grado primero en seis categorías que componen la rejilla de caracterización, las cuales se irán desglosando y analizando, de acuerdo con las habilidades que dan cuenta de ellas.

Categoría No. 1. Las habilidades que dan cuenta de esta categoría estuvieron presentes en la mayoría de las estudiantes, pues para el desarrollo de las actividades lograron extraer la información necesaria para dar solución a los problemas y luego relacionarlos con su contexto, para así obtener una mejor comprensión de cada situación. En casi todas las actividades, la mayoría de los estudiantes tuvieron la capacidad de ubicar los datos con los cuales podían operar de distintas formas y así hallar la respuesta. Para Castro & Segovia (2015) los números se pueden entender como datos que permiten cuantificar los hechos y así saber si es adecuado o no usarlos en un contexto determinado.

Una variable que debe tenerse en cuenta en la observación de estas habilidades es que, para los estudiantes, resultó más fácil extraer la información necesaria en algunos problemas, porque representaban para ellos modelos de su cotidianidad referentes al juego, por ejemplo: las actividades realizadas con materiales como las canicas y los dados, juegos con los que se sintieron identificados y lograron resolverlos con mayor facilidad, debido a la proximidad que tenían con su diario vivir. Las habilidades del sentido numérico se hicieron evidentes cuando los estudiantes mostraron destrezas para manipular de diferentes formas los números: Contándolos con los dedos, canicas, dados u otros materiales y representándolos en gráficos.

En la mayoría de los estudiantes estuvieron presentes dichas habilidades, pues se observó la forma en que los niños analizaban la situación y buscaban la respuesta con mayor facilidad, según el grado de familiaridad que encontraban en ella. Esto lo reafirma Bruno (2000) cuando se refiere a que una persona que posee sentido numérico tiene la habilidad para manejar los números de forma útil en su contexto inmediato.

Categoría No. 2. Las habilidades de esta categoría estuvieron parcialmente presentes en los estudiantes, pues utilizaron el conteo como una estrategia para resolver la situación, mostraron destrezas a la hora de realizar sumas y lograron encontrar las cartas con cantidades mayores y menores, mediante el juego que hace parte de su cotidianidad. Mostraron algunas dificultades para comparar los números con las cantidades correspondientes y para realizar las comparaciones entre ellos, al tratar de dar solución a los problemas; de esta manera, la mitad del grupo resolvió el problema dibujando la cantidad correcta de artículos faltantes para completar la cantidad dada; y la otra mitad, presentó dificultad, pero lograron hacerlo con la intervención de la docente. Además, se evidenció dificultad al hallar la diferencia entre dos números, porque algunos estudiantes no sabían lo que era una diferencia y otros no sabían cómo hallarla. Llinares (2001) presenta la idea de magnitud del número, como una capacidad cognitiva que permite corroborar de forma razonable un resultado, al relacionar tamaños entre números.

Categoría No. 3. Una de las habilidades de esta categoría estuvo presente en la mayoría de los estudiantes, pues fue evidente como ellos dieron respuesta a los diferentes problemas por medio del conteo con sus dedos o del material, organizaron cantidades para relacionarlas y realizaron cálculos mentales; algunos requerían contar el material o hacer dibujos en sus cuadernos para poder hallar cantidades, otros simplemente con observar la información podían dar sus respuestas. Aunque habían podido hacerlo de la misma forma, en la mayoría de las actividades

de aula se observa que los estudiantes usaron maneras diversas para resolver la situación, ya sea de acuerdo con su capacidad para operar con los números o con su preferencia. Llinares (2001) vincula esta habilidad con la composición y descomposición de los números desde el punto de vista de cada persona.

Los estudiantes demostraron sus capacidades a la hora de extraer la información dada en una situación problema y, para dar solución, lograron deducir qué procedimientos u operaciones debían realizar para resolver la situación, compararon diferentes números para relacionarlos con su cantidad respectiva y determinar cuál era el mayor, menor o igual o establecer la diferencia entre ellos. Resolvieron la situación usando diferentes procedimientos como: Cálculos mentales, haciendo dibujos, contando el material y observando relacionaron la cantidad, al representar el símbolo de un mismo número para usarla en diferentes contextos. De esta misma manera, en la actividad de aula número cinco, los estudiantes usaron diferentes formas para representar el número cinco, como contando los puntos que habían en cada una de las fichas y realizando inferencias sobre las posibles respuestas de la situación, comprobándolas al resolverla realizando la situación problema de la forma adecuada. Lo anterior se evidencia cuando Flores y Rico (2015) explican los procesos complejos que se ven implicados en la resolución de problemas como: identificar, interpretar, seleccionar, aplicar y evaluar.

El desarrollo del sentido numérico permitió a los estudiantes comprender aspectos relacionados con los números, tales como su magnitud, la forma de ordenarlos, el momento adecuado para usarlos, haciéndolo de forma correcta en su entorno; es decir, logrando desarrollar el sentido numérico en los estudiantes, se puede conseguir que comprendan para que le ha de servir el conocimiento en su diario vivir. Bruno (2000) argumenta que una persona que posee

sentido numérico tiene la habilidad para manejar los números de forma útil en su contexto inmediato.

La habilidad de ordenar y clasificar no estuvo presente en los estudiantes, pues se pudo evidenciar que en las actividades donde sólo se usó el razonamiento abstracto, es decir, al no manipular materiales, los estudiantes presentaron dificultad para extraer la información, hallar la diferencia y encontrar variables en una secuencia numérica, como tampoco supieron inferir posibles respuestas para dar la solución ni hallaron la forma adecuada para resolver la situación. Los estudiantes no supieron encontrar el patrón de cambio en las secuencias dadas, sólo algunos de ellos pudieron hacerlo y cuya regularidad era dos, cinco y diez. El MEN (2010) menciona que mediante la interacción con los objetos, los niños pueden construir el conocimiento numérico.

Categoría No. 4 Se pudo observar esta habilidad en casi todos los estudiantes, pues pudieron representar los números con dibujos, puntos, cantidades de fichas, cantidades obtenidas con las fichas y en la utilización de material concreto. Los estudiantes encontraron las diferentes representaciones del número, empezando por las fichas que tenían cuatro y uno y luego las que tenían tres y dos. La mayoría de los estudiantes encontraron las mismas respuestas y usaron el conteo para resolverla. Bruno (2000) propone realizar actividades de clase que permitan a los estudiantes la exploración y la búsqueda de sus significados.

Además, se puede afirmar que para los estudiantes es más fácil comprender los números asociándolos o relacionándolos en diferentes representaciones o cantidades, para poder comprender la magnitud de los mismos; por eso, para ellos resultó mucho más sencillo resolver los problemas, al poder contar y manipular los elementos. Según el MEN (2010) cuando los

estudiantes comprenden los principios de conteo y cuantificación, pueden determinar cuántos objetos hay en una colección contándolos verbalmente.

La observación permitió establecer que, a los estudiantes, se les facilitó resolver adecuadamente los problemas cuando manejaron material concreto. Esta información se pudo evidenciar en el dominio de la caracterización, donde se estableció que en la mayoría de ellos sí estuvo presente el criterio de evaluación que apuntaba a las habilidades que caracterizan el sentido numérico y, éstas a su vez, posibilitaron el cumplimiento con la categoría establecida. Castro & Segovia (2015) sustentan lo anterior, cuando afirman que los problemas presentados a los estudiantes deben fomentar el trabajo cooperativo y permitirles el uso de materiales para que representen y visualicen las relaciones entre los números.

Categoría No. 5 En esta categoría, la habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas estuvo presente por lo menos en la mayoría de los estudiantes, pues se atrevían a lanzar sus hipótesis sobre las posibles respuestas a la situación, dándose luego a la tarea de comprobarla realizando procedimientos. Algunos estudiantes hicieron cálculo mental y, posteriormente, repartieron las fichas de forma adecuada, siguiendo las indicaciones del problema para corroborar su respuesta. Thornton (1997) plantea que la mejor forma para resolver un problemas es elegir una estrategia y comprobarla, determinando si funciona o no para intentar otra posibilidad.

Los estudiantes plantearon diversas estrategias para dar solución a los problemas presentados, contaron con palos hechos en el cuaderno, repartieron la cantidad de fichas y contaron cuántas tenían en total, repartieron las piezas del rompecabezas y lo armaron, sumaron las cantidades de las piezas que colocó cada niña, dando posibles respuestas al observar la información dada y

luego comprobándolas mediante el uso del procedimiento que lo resuelva más fácilmente. Por otra parte, se pudo observar como los niños a través de la reflexión evidenciaron la capacidad de escoger la forma más sencilla de hallar la solución entre las diferentes maneras de hacerlo. Llinares,(2001) ratifica que el uso flexible de los números conlleva a estimar respuestas y reconocer cuándo son apropiadas.

Categoría No. 6. Esta habilidad estuvo presente en casi todos los estudiantes, toda vez que pudo observarse cómo fueron más hábiles para encontrar las estrategias que permitían resolver los problemas que encontraron más familiares a su cotidianidad, como lo fueron: formar decenas contando con palos de paleta, armar un rompe cabezas, comprar en la tienda de aula y jugar con las cartas, mientras que en las actividades con las cuales han tenido poco acercamiento mostraron algunas dificultades, tal como lo fue hallar la diferencia en las secuencias. Thornton (1997) manifiesta que los niños adquieren destrezas para encontrar estrategias y hacer inferencias a través de la experiencia en solucionar problemas, facilitándoles de esta manera la comprensión de conceptos.

Por otra parte, los estudiantes también mostraron dominio al resolver aquellos problemas donde podían manejar el material necesario para resolverlas, usando diferentes formas de hacerlo según sus conocimientos previos. Castro & Segovia (2015) expresan que los problemas pueden ser resueltos por varios procedimientos, sin caer en la idea de etiquetarlos según los contenidos matemáticos.

Durante la resolución de problemas planteados en las actividades de aula, los estudiantes desarrollaron habilidades en el conteo y el orden de los números, compararon diferentes formas para resolver una misma situación, completaron cantidades siguiendo el orden de los números,

compararon cantidades con tarjetas, ordenaron los números identificando cantidades mayores y cantidades menores, afianzando el conteo mediante actividades cotidianas, como también agruparon cantidades para formar la decena, determinaron el valor posicional de la centena, compararon cantidades para hallar la diferencia y construyeron el concepto de centena en un contexto real. Las anteriores son algunas de las habilidades para operar con los números que Llinares (2001) argumenta, debe poseer una persona cuando desarrolla su sentido numérico.

Referente al segundo objetivo específico relacionado con la construcción de actividades de aula, las cuales fueron organizadas de tal forma que permitieran a los estudiantes enfrentarse a la resolución de problemas de su vida cotidiana haciendo uso de materiales manipulativos, a quienes se les aplicaron doce actividades relacionadas con el orden y conteo de los números naturales y, que a su vez, permitieron evidenciar el uso de las habilidades del sentido numérico que los estudiantes poseen, además de la importancia que tuvo para ellos el trabajo de pares y colaborativo, debido a que se evidenció liderazgo en algunos de ellos y para otros se hizo más comprensible cada problema cuando fue explicado por sus compañeros.

Por esta razón, fue importante que las actividades permitieran el uso de los números en diferentes contextos y desde sus diferentes representaciones, teniendo en cuenta que los números están presentes a diario en la vida del ser humano, lo que hizo necesario contextualizar las actividades relacionándolas con problemas referentes al juego, para que ellos pudieran tener familiaridad con ellas y hacer más sencilla su comprensión, ya que para los niños es mucho más fácil extraer información en los problemas que representen modelos de su cotidianidad. En las actividades donde se usaron monedas como representación del dinero real, o jugaron con cartas y fichas, para las que usaron dados como representación de los números, lo que se hizo evidente fue que presentaron mayores dificultades cuando en la actividad se les exigía hacer cálculos

mentales o estimaciones, sin poder materializarlas mediante la manipulación de objetos. Thornton (1997) afirma que para un niño es más sencillo resolver una situación con la que se siente identificado, que situaciones de las que no tiene conocimiento alguno en su vida cotidiana.

Lo anterior conllevó a establecer la importancia de planear actividades que les permitieran a los estudiantes manipular materiales acercándolos al conocimiento, haciéndolo más comprensible para ellos y, de esta forma, poder construir conceptos abstractos; porque, cuando a un niño se le presentan actividades completamente abstractas, se les dificulta la aprehensión de los números, ya que al emplear materiales permite estructurar el conocimiento (MEN, 2010). Por esta razón, se debe permitir la interacción de los estudiantes con material concreto, para que lo aprendido pueda ser asimilado de forma abstracta. Así lo reafirma Dienes (1997) cuando define su principio de abstracción, en la que se deben crear ambientes propicios mediante el uso de materiales estructurados.

En cuanto al tercer objetivo específico, se analizaron los resultados correspondientes a las habilidades del sentido numérico, determinando las habilidades que estuvieron presentes en los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Juan María Céspedes. A saber:

Habilidad para comprender y contextualizar, habilidad para observar. En estas habilidades, los estudiantes estuvieron familiarizados con el contexto, porque resolvieron problemas a través del juego y desarrollaron la capacidad de observar para determinar la solución más adecuada; habilidad de calcular y aplicar procedimientos, habilidad en la que el estudiante hace uso de los números en su contexto, al realizar cálculos y aplicar diferentes procedimientos cuando resuelve el problema, empleando diversas formas; habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada, es una habilidad que hace referencia

a la forma que tienen los estudiantes de comprender los números, ya que en las actividades agruparon cantidades para formar la decena e identificaron el valor posicional de la centena, teniendo en cuenta el contexto y el propósito de la representación; habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas, habilidad que hace referencia a las destrezas que presentan los estudiantes cuando eligen la forma más adecuada para dar solución a un problema dado, tomando la opción que le resulta más útil; habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas, en el desarrollo de esta habilidad los estudiantes usan diversas estrategias para resolver el problema usando materiales, cálculos mentales o realizan el conteo utilizando la técnica que les resulte más cómoda. Estas fueron las habilidades en las que mostraron mayor dominio y evidenciaron el sentido numérico, tal como lo definen Castro & Segovia (2015).

Las habilidades que estuvieron parcialmente presentes son: Habilidad para comparar y relacionar y habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números, que se evidenciaron cuando los estudiantes comprendieron la magnitud de cantidad de los números, establecieron la comparación de mayor que, menor que o igual, con la orientación de la docente, aunque se presentaron dificultades al hallar la diferencia de cantidad entre dos números. Llinares (2001) vincula esta habilidad con la composición y descomposición de los números, donde el estudiante comprende el número aplicando diferentes procedimientos.

La habilidad que no estuvo presente es: Habilidad de ordenar y clasificar, porque la mayoría del grupo tuvo dificultades para hallar la diferencia que había entre un número y otro; y por lo tanto, también para completar las secuencias, pues al no poder realizar cálculos con materiales manipulativos no supieron dar cuenta del patrón de cambio en la secuencia. Cuando los estudiantes interactúan con materiales manipulativos, asimilan los conceptos matemáticos de

forma abstracta, ya que se debe realizar un proceso de aprendizaje, donde los estudiantes vayan de lo más simple a lo más completo, para entender su contexto (MEN, 2010).

Capítulo 8

Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

Al caracterizar las habilidades del sentido numérico para estudiantes de grado primero, se puede concluir que al ser entendido el sentido numérico como un conjunto de capacidades y teniendo en cuenta la propuesta hecha por Castro & Segovia (2015), se pudo determinar que la mayoría de las habilidades sí estuvieron presentes en los estudiantes, como fueron: Habilidad de comprender y contextualizar; habilidad de observar; habilidad de calcular y aplicar procedimientos; habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada, dependiendo del contexto y el propósito de la representación; habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas; habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas; mientras que las habilidades que estuvieron parcialmente presentes fueron: Habilidad para comparar y relacionar, habilidad de establecer múltiples relaciones entre los Números; y finalmente la habilidad que no estuvo presente fue la Habilidad de ordenar y clasificar.

En lo que respecta a la construcción de actividades de aula para el orden y conteo de los números naturales por medio de la resolución de problemas, se puede concluir que el planteamiento de las actividades permitió acercar a los estudiantes al conocimiento matemático, haciendo más comprensibles los conceptos abstractos al manipular materiales, pues al ser contextualizados, los enfrentaron a situaciones donde debían resolver problemas aritméticos de primer nivel, tal como lo proponen Castro & Castro (2015), donde usaron los números de forma adecuada, contribuyendo a su aprehensión y a la estructuración del conocimiento. Según el MEN

(2006) los materiales manipulativos son importantes en el proceso de resolución de problemas por facilitar el empleo de estrategias que evidencien el desarrollo de las habilidades, por esta razón, el direccionamiento del sentido numérico en las actividades propició que los estudiantes lograran adquirir habilidades para el aprendizaje y la comprensión de los números, al aplicar estrategias en los diferentes problemas.

En lo que se refiere al análisis de las categorías que contienen las habilidades del sentido numérico presentes en los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Juan María Céspedes, se puede concluir que los estudiantes asociaron y relacionaron las diferentes representaciones o cantidades al comprender las magnitudes de los números, siendo más hábiles para encontrar las estrategias con las que resolver los problemas familiares a su cotidianidad, resultando más sencillo resolverlas al manipular elementos; lo que de acuerdo con las afirmaciones de Castro & Segovia (2015) el sentido numérico es personal y puede desarrollarse a través de la experiencia. Al enfrentar a los estudiantes de grado primero a problemas aritméticos contextualizados, se hicieron evidentes las habilidades que les posibilitaron hacer más sencilla la interpretación para extraer la información y resolverla de forma útil en su contexto escolar, haciendo uso de diferentes estrategias para ordenar y contar, tales como: realizar cálculos numéricos usando diferentes métodos y materiales; representar de diversas formas un mismo número, estableciendo una correcta relación entre ellos; reconocer la forma de usar los números, de acuerdo al contexto presentado y aceptando las diferentes estrategias que puede tener un problema aritmético para ser solucionado, es así como Godino et al. (2009) se refieren al sentido numérico, como la aprehensión de los números donde se usan las destrezas para realizar razonamientos matemáticos y desarrollar estrategias que permiten resolver los problemas. Por otra parte, en las actividades donde los estudiantes no interactuaron con materiales o elementos,

presentaron mayor grado de dificultad, pues aún no tienen construido el proceso de abstracción y les resulta más complejo comprender el patrón o variable en una secuencia numérica, sin construir el proceso de forma dinámica o tangible, como lo reafirma el MEN (2010) cuando expresa que los niños logran construir el conocimiento numérico a partir de las interacciones con los objetos y los episodios de su entorno.

Como conclusión general se puede afirmar que las habilidades del sentido numérico se hicieron evidentes, cuando los estudiantes mostraron destrezas para manipular de diferentes formas los números, relacionando los problemas presentados con su entorno y mostrando capacidad para usar los números en la forma adecuada, según la intención de cada problema aritmético. Por lo anterior y según la categorización propuesta por Castro & Segovia (2015), con las modificaciones realizadas por las autoras, se puede concluir que las habilidades que estuvieron presentes en la población objeto de estudio fueron: Reconocer cuando y como usar los números, entender y utilizar diferentes representaciones de los números y usar la más adecuada; elaborar hipótesis y resolver problemas aritméticos y desarrollar estrategias para resolver problemas; ya que fueron las habilidades en las que mostraron mayor dominio y evidenciaron el sentido numérico, tal como lo definen los autores mencionados.

8.2 Recomendaciones

Se recomienda el diseño de actividades de aula, orientadas al trabajo de las secuencias numéricas planteadas, de tal forma que permitan a los estudiantes el uso de materiales concretos para facilitar su comprensión. Este tipo de actividades pueden ser utilizadas para desarrollar la comprensión de otros conceptos numéricos diferentes al orden y conteo.

El trabajo de investigación permite a otros investigadores ahondar sobre el tema del sentido numérico, para potenciar o desarrollar las habilidades que aquí fueron determinadas.

Bibliografía

- Adrián, C., Jimenéz-Fanjul, N., Maz-Machado, A., Bracho, R., & García, T. (2012). *Matemática informal y sentido numérico en escolares de primer ciclo de E. Primaria*. XIV Congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Recuperado de: <http://thales.cica.es/xivceam/actas/pdf/com09.pdf>
- Bruno, A. (2.000). *Sentido numérico*. Números, 43. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/43-44/Articulo54.pdf>.
- Cardeñoso, J.M & Peñas, M. (2009). *Investigación en el aula de matemáticas. El Sentido Numérico*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/267982176_INVESTIGACION_EN_EL_AULA_DE_MATEMATICAS_EL_SENTIDO_NUMERICO.
- Hernández Carrillo, M. S. (2008) *El número a través del conteo. Una propuesta de intervención en educación preescolar*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/237034601/El-Numero-a-Traves-Del-Conteo>
- Castro, Cañadas & Castro-Rodríguez, (2013). *Educación Matemática en la Infancia*. Recuperado de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6> •7.
- Castro, E, Cañadas, M.C. y Castro-Rodríguez, E. (2014). *Pensamiento numérico en edades tempranas*. Edma 0-6 Educación Matemática en la Infancia.
- Castro Puche, R. & Castro Puche, R. (2015). *Enseñanza de las matemáticas a través de la formulación de problemas*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

- Castro Martínez, E. & Ruiz Hidalgo JF. (2015). *Matemáticas y resolución de problemas*. En P. Flores Martínez & Rico Romero, *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria (cap. 4)*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Castro Martínez, E. & Isidoro Segovia, A. (2015). *Sentido numérico*. En P. Flores Martínez & Rico Romero, *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria (cap. 5)*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Dienes Zoltan, P. (1997). *Propuestas para una renovación de la enseñanza de las matemáticas a nivel elemental (Vol. 3)*. Madrid: Fund. Infancia y Aprendizaje.
- Flores Martinez, P. & Rico Romero, L. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En Educación Primaria*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- García, Silvia (2014). *Sentido numérico. Materiales para apoyar la práctica educativa*. México: INEE.
- González, F.E. (2004). *Cómo desarrollar clases de matemática centrada en resolución de problemas*. Venezuela: Cuaderno de Educación, (5). Tesis
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Jiménez, N. y Díaz, F. (2014). *Una estrategia para el desarrollo del sentido numérico en estudiantes en condiciones de extraedad*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/5429/1/JimenezUnaestrategiaALME2014.pdf>

Llinares Ciscar, S. (2001). *El sentido numérico y la representación de los números naturales*. In *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. España: Síntesis.

MEN (2006). *Estándares básicos de competencia*. Bogotá. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf.

MEN (2010). *Aprender y Jugar, Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición*. Recuperado de www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/.../articles-292347_recurso_1.pdf.

MEN (2015). *Matemáticas, grado 1º, Módulo C*. Universidad de los Andes, Universidad Externado de Colombia, Universidad Nacional de Colombia.

MEN (2016). *ISCE (Índice Sintético de Calidad Educativa)*. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempre diae/86402>.

Millán, T. A. (2008). *Metodología de la investigación*. Recuperado de: <https://metodoinvestigacion.wordpress.com/2008/02/29/investigacion-cualitativa/>

NCTM (1989), *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Traducción Edición en Castellano Sociedad Andaluza de Educación Matemática “THALES”.

P.E.I. (2014). Institución Educativa Juan María Céspedes antes La Graciela.

Polya, G. (1962). *Mathematical Discovery, vol. 1: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*. Wiley, New York.

Schoenfeld, A. (2013). *Resolución de Problemas*, SlideShare. Recuperado de:
<http://es.slideshare.net/nachored/resolucin-de-problemas-por-allan>

Thornton, S. (1997). *La resolución infantil de problemas (Vol 22)*. Madrid: Ediciones Morata.

Anexos

Tabla 15 Formato rejilla de caracterización del sentido numérico

CATEGORÍAS	HABILIDADES QUE CARACTERIZAN EL SENTIDO NUMÉRICO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	REGISTROS				
			ACTIVIDAD DE AULA				
			DOMINIO	Nº1	Nº5	Nº6	Nº12
1. Reconocer cómo y cuándo usar los números	Habilidad de observar.	Que el estudiante tenga la capacidad de extraer la información dada en un problema.	Sí está presente (SP)	Todos identificaron la información necesaria para dar solución.	Todos encontraron la forma para extraer la información.		Todos los estudiantes lograron extraer la información necesaria.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría de los estudiantes no supo extraer la información.	
	Habilidad de comprender y contextualizar	Que el estudiante tenga la capacidad de deducir que procedimientos u operaciones realizar para resolver el problema.	Sí está presente (SP)	Todos lograron deducir que proceso realizar.	Todos lograron identificar la manera para hallar la solución.		Todos lograron determinar los productos que podían comprar con la cantidad de dinero que tenían.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría no encontró la forma para resolver la situación.	
2. Percibir la magnitud de los números	Habilidad de comparar y relacionar.	Que el estudiante pueda comparar diferentes números para relacionarlos con su cantidad respectiva.	Sí está presente (SP)	Todos relacionaron la cantidad de fichas con la información dada.	Relacionaron la cantidad con el número.	No aplica.	Todos realizaron sumas con las monedas para juntar el costo de los productos.
			Parcialmente presente (PP)				

3. Realizar cálculos numéricos por procedimientos diferentes			No está presente (NP)				
	Habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números.	Que el estudiante pueda comparar dos números ubicando cuál es el mayor, menor o igual; o establecer la diferencia entre ellos.	Sí está presente (SP)	Todos hallaron la diferencia entre las fichas armadas y las que faltaban.	No aplica.	No aplica.	Todos los estudiantes tuvieron claridad en la distribución del dinero para comprar.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)				
	Habilidad de calcular y aplicar procedimientos.	Que el estudiante pueda resolver un problema usando diferentes procedimientos.	Sí está presente (SP)	Se evidencia que utilizaron diferentes procedimientos para resolver el problema.	No aplica.		Todos los estudiantes utilizaron diferentes formas para dar solución al problema.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría de los estudiantes no pudieron resolver el problema.	
	Habilidad de ordenar y clasificar	Que el estudiante descubra la variable en una secuencia numérica para continuarla.	Sí está presente (SP)	No aplica.	No aplica.		No aplica.
			Parcialmente presente (PP)				
			No está presente (NP)			La mayoría de los estudiantes presentó dificultad para hallar variables en una secuencia numérica.	

No está
presente
(NP)

Los
estudiantes
no hallaron
la forma
adecuada
para
resolver el
problema.

Fuente: Autoras

Tabla 16 Formato diario de campo

Fecha**Grado****Resolución de
problemas****Intención didáctica****Criterios de evaluación****OBSERVACIONES****PERCEPCIONES**

Fuente: Autoras

Tabla 17 Diario de campo 1

Fecha	Septiembre 8 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 1 LOS SUPERHÉROES SE ROMPEN LA CABEZA
Intención didáctica	Desarrollar la habilidad del conteo y el orden de los números al realizar sustracciones y familiarizarse con el término diferencia.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda resolver un problema usando diferentes procedimientos.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les hizo entrega de las cartillas a los estudiantes, cada uno recortó las piezas del rompecabezas. Posteriormente se colocó el problema aritmético en el tablero y se les leyó para que ellos la resolvieran con el material entregado.		Numeraron las fichas correctamente.
Durante la resolución de los problemas se les hicieron preguntas a los estudiantes para hacer claridad sobre cómo lo estaban haciendo cada uno.		Realizaron cálculo mental.
Lo primero que hicieron todos fue enumerar las fichas.		Contaron de forma adecuada.
Para resolver el problema la mayoría de los niños hicieron cálculos mentales, pues cuando contaban el total de las fichas daban la respuesta: “faltan tres”.		Ordenaron las fichas según su numeración.
Otros estudiantes tuvieron que contar las fichas y pegaron las que Camilo había colocado para saber cuántas faltaban.		Todos los estudiantes llegaron a la respuesta usando diferentes formas para hacerlo.
Algunos estudiantes aunque dieron la respuesta de forma rápida y correcta no supieron explicar cómo habían hecho para encontrar la respuesta.		
Unos cuantos estudiantes esperaron a ver que hacían sus compañeros para ellos poder empezar a resolver.		

Fuente: Autoras

Tabla 18 Diario de campo 2

Fecha	Septiembre 15 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 2 LA CARTUCHERA DE SUPER PELUCA
Intención didáctica	Representar la operación matemática (sustracción) mediante el conteo de cantidades.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda relacionar la cantidad, representación y símbolo de un mismo número para usarla en su contexto.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les entregaron las cartillas a los estudiantes y se les dieron las orientaciones necesarias para realizar la actividad.		Asociaron el número 7 con la cantidad.
Se leyó el problema y se dio inicio a su resolución.		Dificultad para determinar las cantidades que debían restar.
En la primera parte donde debían encerrar los artículos, la mayoría de los estudiantes logró hacerlo de forma correcta. Encerraron grupos de 7 en cada uno de los artículos para así saber cuántos debían tachar.		
En la segunda parte donde debían representar la operación tuvieron dificultad para saber qué cantidades debían restar.		

Fuente: Autoras

Tabla 19 Diario de campo 3

Fecha	Septiembre 22 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 3 SUMANDO ARMO A CHICA COLETAS
Intención didáctica	Comparar las diferentes formas como los niños puede resolver un problema.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante haga inferencias sobre las posibles respuestas del problema comprobándolas al resolverla.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se formaron parejas y se les entregaron las cartillas para que resolvieran el problema. Cada uno recortó sus rompecabezas y en parejas.		Hicieron cálculo mental.
Posteriormente se leyó el problema y se explicó que debían resolverla con un solo rompecabezas.		Se observó trabajo de pares en la mayoría de las parejas.
Algunos niños contaron con palitos hechos en el cuaderno repartiendo la cantidad de fichas que había colocado cada una de las niñas del problema y así determinaron la respuesta.		Repartieron de forma adecuada según la indicación del problema.
Oros se repartieron las piezas del rompecabezas y lo armaron para saber cuántas colocaban en total.		Dieron respuesta al problema planteado usando diferentes estrategias.
Unos niños sumaron las cantidades de las piezas que colocó cada niña para así saber cuántas colocaron las dos.		

Fuente: Autoras

Tabla 20 Diario de campo 4

Fecha	Septiembre 29 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 4 LA CARTUCHERA DE CHICA COLETAS
Intención didáctica	Completar cantidades siguiendo el orden de los números.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda comparar diferentes números para relacionarlos con su cantidad respectiva.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les entregaron las cartillas y se dieron las orientaciones correspondientes para resolver el problema.		Realizaron conteo para completar la cantidad dada.
Después que cada niño tenía la cartilla en sus manos se leyó el problema.		Dificultad para determinar la cantidad que faltaba.
La mitad del grupo resolvió el problema dibujando la cantidad correcta de artículos que faltaban para completar la cantidad dada.		Destreza para realizar sumas.
La otra mitad tuvieron dificultad para identificar la cantidad que debían dibujar, pero lograron hacerlo guiados por la docente.		
Después de dibujar la cantidad que faltaba se les facilitó hallar el número que debían colocar para completar la operación.		

Fuente: Autoras

Tabla 21 Diario de campo 5

Fecha	Octubre 6 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 5 REPRESENTO NÚMEROS CON PUNTOS
Intención didáctica	Componer cantidades con tarjetas.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda relacionar la cantidad, representación y símbolo de un mismo número para usarla en un contexto.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les entregaron las fichas con los números del 1 al 6 representados a través de puntos como los dados.		Los niños mostraron habilidad para encontrar las diferentes representaciones.
Se les pidió que escogieran una ficha que represente el número 5 y luego se les lee el problema.		Usaron el conteo en forma adecuada.
Todos los niños empezaron a contar los puntos que había en las fichas para ver con cuáles podían representar el número cinco. Los niños encontraron las diferentes representaciones del número cinco, empezando por las fichas que tenían cuatro y uno y luego las que tenían tres y dos.		
Casi todos los niños encontraron las mismas respuestas y usaron el conteo para resolverla.		

Fuente: Autoras

Tabla 22 Diario de campo 6

Fecha	Octubre 20 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 6 CUENTO SALTANDO
Intención didáctica	Hallar el número para completar la secuencia contando.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante descubra la variable en una secuencia numérica para continuarla.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les hizo entrega de las diferentes secuencias de números y se les leyó el problema.		Dificultad para hallar variables en una secuencia.
La mayoría del grupo tuvo dificultades para hallar la diferencia que había entre un número y otro y por lo tanto también para completar las secuencias.		
Muy pocos estudiantes lograron determinar las secuencias que tenían diferencias de dos en dos, de cinco en cinco y de diez en diez. Los demás lograron hacerlo después de la intervención de la docente.		

Fuente: Autoras

Tabla 23 Diario de campo 7

Fecha	Octubre 27 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 7 ORDENO MIS CARTAS
Intención didáctica	Aplicar en el contexto del juego el orden de los números.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda comparar dos números ubicando cual es el mayor, menor o igual; o establecer la diferencia entre ellos.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se formaron grupos de 3 estudiantes y a cada grupo se le entregó un juego de cartas con los números del 1 al 9.		Realizaron conteo para determinar cantidades.
Se les dieron las orientaciones para que jugaran con las cartas y así aprendieran la mecánica del juego.		Dificultad para hallar la diferencia.
Posteriormente se les leyó el problema. Cada grupo repartió las cartas de forma que cada niño quedara con 3 para resolver el problema.		Se les facilitó encontrar las cartas con cantidades mayores y menores ya que el juego hace parte de su cotidianidad.
La mayoría de los niños organizó de forma correcta las cartas y encontró con facilidad la mayor y la menor. Al momento de determinar la diferencia entre esas dos cartas presentaron dificultad, pues algunos no sabían que era la diferencia y otros qué hacer para encontrarla.		
Finalmente algunos estudiantes lograron resolver el problema y los demás necesitaron la intervención de la docente.		

Fuente: Autoras

Tabla 24 Diario de campo 8

Fecha	Noviembre 3 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 8 CUENTO CON LOS DADOS
Intención didáctica	Afianzar el conteo mediante actividades cotidianas de los estudiantes.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante tenga la capacidad de deducir que procedimiento u operaciones realizar para resolver el problema.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les entregaron los dados a los niños.		Los niños usaron diferentes formas para resolver el problema.
Los niños tiraron los dados y con facilidad ubicaron los números en las casillas de la ficha, luego empezaron a sumar o restar según el caso.		Mostraron destreza en el conteo.
Se les leyó el problema para que la resolvieran siguiendo las instrucciones.		Asociaron la representación de los puntos con las cantidades.
Algunos niños prestaron dados de sus compañeros para poder contar todas las cantidades, otros sumaron las dos cantidades de cada tirada para luego sumar las cantidades obtenidas.		
Otros se ayudaron con los dedos para contar las cantidades, mientras otros contaron los puntos de los dados en cada tirada y escribían la cantidad total para después sumarla.		
Unos cuantos estudiantes hicieron palitos en su cuaderno para representar las cantidades.		

Fuente: Autoras

Tabla 25 Diario de campo 9

Fecha	Noviembre 8 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	N° 9 CUENTO LOS PALITOS	
Intención didáctica	Agrupar cantidades para formar la decena.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda resolver el problema de la forma adecuada.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se formaron grupos parciales o provisionales, se repartieron dos unidades (palitos) a cada estudiante, luego se leyó el problema.		Capacidad de observar y analizar.
Los estudiantes empezaron a formar sus grupos, se evidenciaron algunos líderes que contaban y ayudaban en la formación del grupo. La mayoría pudieron resolver rápidamente el problema.		Habilidad para obtener información. Trabajo en equipo.
Unos pocos observaron y analizaron por qué sus compañeros estaban organizados en grupos de 5 y al darse cuenta la razón también los hicieron.		Liderazgo.
		Realizaron de forma adecuada el conteo y la asociación.

Fuente: Autoras

Tabla 26 Diario de campo 10

Fecha	Noviembre 10 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de N° 10 SOY UNA DECENA	
Intención didáctica	Conocer el valor posicional de la centena.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante pueda resolver el problema de la forma adecuada.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se formaron grupos de máximo 10 estudiantes y cada uno debía formar una decena de palitos, luego la docente escribe el número 40 en el tablero y pide a los estudiantes que se pongan de pie el número de niños igual a la cantidad de decenas que hay en este número, posteriormente se hace lo mismo con otros número: 60, 30, 20, 80, 90, 100.		Observaron tanto el entorno como el material.
Al iniciar la actividad, algunos de los estudiantes se confundieron un poco y se colocaron varios de pie, pero de inmediato se observaron algunos líderes quienes iniciaron el conteo y pidieron a sus compañeros que se sienten para completar la cantidad de decenas que necesitan.		Relacionaron el número con la cantidad que debían representar.
A medida que se fue realizando el ejercicio los niños empezaron a tomar conciencia de la importancia de contarse antes de ponerse de pie y cada vez les era más fácil seguir la dinámica.		Se evidenció el trabajo en grupo.
Se procede a leer el problema y de inmediato los niños a resolverla.		Mostraron habilidad para contar manejando materiales manipulativos.
La mayoría de los estudiantes resolvieron adecuadamente el problema pues supieron hallar la cantidad de unidades y decenas que hay en el número 100. Se contaron para saber si habían 10 decenas y luego contaron de 10 en 10 para determinar que habían 100 unidades.		Algunos mostraron habilidad de liderazgo.

Fuente: Autoras

Tabla 27 Diario de campo 11

Fecha	Noviembre 15 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	N° 11 ENCUENTRO LA CANTIDAD
Intención didáctica	Comparar cantidades para hallar la diferencia.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante tenga la capacidad de extraer la información dada en un problema.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se formaron grupos de 3 estudiantes y se dieron las orientaciones para la actividad.		Muy pocos realizaron cálculo mental.
Posteriormente se leyó el problema y los niños empezaron a solucionar.		La mayoría supo dar solución al problema haciendo uso del material entregado.
La mitad del grupo supo dar solución al problema juntando el total de canicas y separando la cantidad correspondiente a los bolonchos para así contar la cantidad que quedaba que serían las canicas.		Realizaron adecuadamente el conteo.
Algunos se confundieron y en vez de restar, sumaron las cantidades.		
Muy pocos resolvieron el problema haciendo solamente la operación o el cálculo mental sin necesidad de contar.		

Fuente: Autoras

Tabla 28 Diario de campo 12

Fecha	Noviembre 17 de 2016	
Grado	Primero	
Resolución de problemas	de	Nº: 12 JUEGO CON MIS MONEDAS
Intención didáctica	Manejar el concepto de centena en un contexto real.	
Criterios de evaluación	Que el estudiante haga inferencias sobre las posibles respuestas del problema comprobándolas al resolverla.	
OBSERVACIONES		PERCEPCIONES
Se les hizo entrega del problema para que algunos de los estudiantes pudieran ir leyendo, luego se les entregaron las monedas y por último se organizó la tienda en el escritorio de la docente.		Claridad en la distribución del dinero para comprar.
Posteriormente se leyó el problema y se fueron llamando los estudiantes para que realizaran sus compras.		Realizaron sumas con las monedas para juntar el costo de los productos.
Todos los estudiantes conocían las monedas y la cantidad que representaba para comprar, también conocían el valor de los productos asociándolo con la cantidad de dinero que tenían en las monedas y de esta forma realizaron sus compras con propiedad.		Los niños se sentían muy cómodos con la actividad de comprar.
Muy pocos fueron comprando poco a poco para saber cómo podían distribuir el dinero.		Se sintieron identificados y con mucha propiedad para realizar sus compras.

Fuente: Autoras

Tabla 29 Tabulación de datos figura 18 Habilidad de comprender y contextualizar

Descripción	Frecuencia	%
SP	15	75%
PP	5	25%
NP	0	0%
Total	20	100%

Tabla 30 Tabulación de datos figura 19 Habilidad de observar

Descripción	Frecuencia	%
SP	14	70%
PP	4	20%
NP	2	10%
Total	20	100%

Tabla 31 Tabulación de datos figura 20 Habilidad para comparar y relacionar.

Descripción	Frecuencia	%
SP	10	50%
PP	10	50%
NP	0	0%
Total	20	100%

Tabla 32 Tabulación de datos figura 21 Habilidad de establecer múltiples relaciones entre los números.

Descripción	Frecuencia	%
SP	10	50%
PP	5	25%
NP	5	25%
Total	20	100%

Tabla 33 Tabulación de datos figura 22 Habilidad de calcular y aplicar procedimientos.

Descripción	Frecuencia	%
SP	12	60%
PP	4	20%
NP	4	20%
total	20	100%

Tabla 34 Tabulación de datos figura 23 Habilidad de ordenar y clasificar

Descripción	Frecuencia	%
SP	0	0%
PP	5	25%
NP	15	75%
total	20	100%

Tabla 35 Tabulación de datos figura 24 Habilidad de entender y utilizar formas diferentes de representaciones de los números y utilizar la más adecuada dependiendo del propósito de la representación

Descripción	Frecuencia	%
SP	20	100%
PP	0	0%
NP	0	0%
total	20	100%

Tabla 36 Tabulación de datos figura 25 Habilidad de elaborar hipótesis y resolver problemas

Descripción	Frecuencia	%
SP	17	85%
PP	3	15%
NP	0	0%
total	20	100%

Tabla 37 Tabulación de datos figura 26 Habilidad para desarrollar estrategias con las que resolver problemas.

Descripción	Frecuencia	%
SP	18	90%
PP	2	10%
NP	0	0%
total	20	100%