

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN Y
SUSTRACCIÓN EN LOS GRADOS SEGUNDO Y CUARTO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA RURAL JORDÁN GÜISÍA, SEDE CENTRAL Y SEDE LA BETANIA.**



HELI ROJAS CHAVEZ
CECILIA YANETH YELA CUNDAR
ORLANDO ENRIQUEZ ORTEGA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
VALLE DEL GUAMUEZ, JUNIO DE 2018

**ESTRATEGIAS LÚDICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN Y
SUSTRACCIÓN EN LOS GRADOS SEGUNDO Y CUARTO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA RURAL JORDÁN GÜISÍA, SEDE CENTRAL Y SEDE LA BETANIA.**

Trabajo para optar al título de
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

HELI ROJAS CHAVEZ
CECILIA YANETH YELA CUNDAR
ORLANDO ENRIQUEZ ORTEGA

Director

MG. Santiago Peña Escobar

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
VALLE DEL GUAMUEZ, JUNIO DE 2018

Dedicatoria

Este trabajo lo dedicamos a nuestros conyugues, quienes cada día nos expresaron su apoyo y nos demostraron paciencia mientras debíamos ausentarnos a cumplir con la construcción de nuestro trabajo.

A nuestros hijos, por ser nuestro motivo de inspiración para seguir adelante con el propósito firme de culminar este proceso de formación.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por hacer que en nuestras vidas sucediera esta oportunidad de formación personal, para fortalecimiento de nuestra vocación como docentes.

También agradecemos al Ministerio de Educación Nacional por haber puesto en marcha el Programa “Becas para La Excelencia Educativa” en el que muchos docentes encontramos la oportunidad para superarnos académicamente.

Igualmente nuestro agradecimiento a la Universidad del Cauca, por ser la facilitadora para que este proceso de maestría llegara hasta nosotros en este lugar apartado de Colombia. (Valle del Guamuéz, Putumayo).

Finalmente agradecemos a todos y cada uno de los docentes que seminario tras seminario nos acompañaron en ese proceso de formación, brindando lo mejor de sí para fortalecer nuestros conocimientos. Fueron ellos quienes no ahorraron esfuerzos para llegar a cada sesión a pesar de las dificultades que el contexto en repetidas veces les presentó.

Contenido

Dedicatoria	II
Agradecimientos	IV
Lista de figuras	VI
Presentación.	1
Descripción del problema	2
Referente conceptual	9
Referentes de calidad.....	9
Estándares básicos de competencia.....	10
Derechos Básicos de Aprendizaje y Mallas de Aprendizaje vs actividades.....	12
Conceptualización de las estructuras aditivas.	17
Enseñanza de las estructuras aditivas	23
Estrategias didácticas para la enseñanza de las estructuras aditivas.	25
Los Juegos como instrumento.	25
Solución de problemas aritméticos.....	28
Categorías de los problemas aritméticos de enunciado verbal (PAEV).	28
Evaluación formativa	35
Referente Metodológico y Resultados	38
Metodología	38
Diagnóstico de problemas para interpretar el proceso de las estructuras aditivas en los estudiantes	39
Socialización del proyecto con la comunidad educativa.	40
Aplicación de estrategias que favorezcan el aprendizaje de las estructuras aditivas.....	40
Matematización de las estrategias didácticas.	43
Evaluación.	43
Resultados	44
Conocimientos previos sobre estructuras aditivas.....	44
Enseñanza de las estructuras aditivas en un contexto real (Categoría: cambio o transformación). ..	55
Solución y formulación de problemas.....	62
Conclusiones y reflexiones	69
Bibliografía	76
Anexos	79

Lista de figuras

<i>Figura 1:</i> Resumen de los procesos generales de la actividad matemática.	22
<i>Figura 2:</i> Esquema categoría combinación o composición	29
<i>Figura 3:</i> Representación gráfica de la categoría de comparación	29
<i>Figura 4:</i> Esquema de la categoría de igualación	30
<i>Figura 5:</i> Esquema categoría cambio o transformación	31
<i>Figura 6:</i> Representación del problema aritmético (sustracción)	32
<i>Figura 7:</i> Representación del problema aritmético (adición)	32
<i>Figura 8:</i> Juego tradicional Botellas matemáticas. (Fuente: Cecilia Yaneth Yela Cundar, archivo personal).....	41
<i>Figura 9:</i> Juego tradicional Cucunubá. (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal).....	41
<i>Figura 10:</i> Juego tradicional Cinco hoyos (Fuente: Orlando Enríquez Ortega, archivo personal)	42
<i>Figura 11:</i> Taller diagnostico desarrollado por estudiante CE9 (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal).....	46
<i>Figura 12:</i> Padres de familia participando en los juegos tradicionales (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal).....	48
<i>Figura 13:</i> Encuesta realizada a estudiante CE11. (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal).....	50
<i>Figura 14:</i> Ejercicio desarrollado por el estudiante CE3 (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal).....	52
<i>Figura 15:</i> Árbol familiar realizado por estudiante CE6 (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal).....	53
<i>Figura 16:</i> Red de amigos elaboradas por estudiante B E12. (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal).....	54
<i>Figura 17:</i> Ejercicios de adición y sustracción basado en los juegos (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal).....	56
<i>Figura 18:</i> Ejercicio de adición realizado en una factura de venta (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal).....	58
<i>Figura 19:</i> Tabla de puntajes desarrollada por los estudiantes. (Fuente: Cecilia Yaneth Yela Cundar, archivo personal).....	61
<i>Figura 20:</i> Registro hecho por el estudiante CE4 (Fuente: Orlando Enríquez, archivo personal)	63
<i>Figura 21:</i> Ejercicio desarrollado por el estudiante CE5 (Fuente: Orlando Enríquez, archivo personal.).....	64
<i>Figura 22:</i> Problemas aritméticos de transformación formulados por los estudiantes. (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal).....	65
<i>Figura 23:</i> Problema formulado y desarrollado por el estudiante CE7 (Fuente: Orlando Enríquez, archivo personal)	67
<i>Figura 24:</i> Fichas con acertijos matemáticos (Fuente: Heli Rojas Chavez. Archivo personal). 67	

Lista de anexos

Anexo A. Consentimiento informado	79
Anexo B. Desarrollo taller diagnostico “Exploreemos los conocimientos previos”	80
ANEXO C: Socialización de la propuesta	80
Anexo D. Glosario matemático	80
Anexo E: diario de campo de los juegos tradicionales.....	80
Anexo F: Diario de campo solución de acertijos matemáticos	80
Anexo G. Socialización de la intervención pedagógica con padres de familia.....	80
Anexo H. Contando y descontando.....	80
Anexo I. Red de amigos	80
Anexo J. Juegos tradicionales	80
Anexo K. Tienda escolar	80
Anexo L. Olimpiadas matemáticas	80
Anexo M. Solución de problemas	80
Anexo N. Diario de campo.....	80
Anexo O: Clase preparada.....	80

Presentación.

La propuesta de intervención pedagógica “estrategias didácticas para la enseñanza de la adición y la sustracción de números naturales, en los grados segundo y cuarto de la Institución Educativa Jordán Güisía, sede Central y sede La Betania”, se desarrolló en la Institución Educativa Jordán Güisía, ubicada al occidente del municipio Valle del Guamuéz, inspección Jordán Güisía en el departamento del Putumayo. Esta Institución Educativa está conformada por diez sedes, presta el servicio educativo a 480 estudiantes desde el grado Preescolar hasta el grado Undécimo, en jornada de la mañana y sabatina. Para el desarrollo de esta propuesta se toma como muestra 11 del grado segundo que pertenecen a la sede Central y a la sede La Betania.

La propuesta está estructurada en cinco capítulos: La presentación, que muestra de manera general los aspectos de los que trata el trabajo. La descripción del problema, donde se plasma la situación que dio origen al proceso desarrollado, teniendo en cuenta el contexto y justifica la importancia de llevar a cabo la intervención en el aula. Por su parte el referente conceptual, contiene las teorías de autores que soportan las ideas expuestas. El referente metodológico, describe la ruta que se siguió para la implementación y ejecución de cada una de las situaciones programadas que involucran estructuras aditivas dentro del proyecto de aula. Por último en las conclusiones y reflexiones se da a conocer la incidencia que tuvo el proyecto tanto a nivel personal como profesional y el impacto que generó en los estudiantes y la comunidad educativa.

Este trabajo fue desarrollado por docentes que tienen formación académica diferente al área de matemáticas (Lic. En Básica Primaria con énfasis en Lengua Castellana, Lic. En

Educación Básica con énfasis en Inglés y Lic. En Ciencias Religiosas y Ética) y realizan trabajo multigrado en sus aulas de clase. Realizar la intervención pedagógica en el área de matemáticas es un reto pertinente, porque en las aulas de clase todos los días se debe enseñar matemáticas y esto ha despertado el interés por algo que puede ser una debilidad pero no una imposibilidad. Por tal razón se puede decir que este proceso, es una oportunidad para fortalecer lo que se sabe, aprender y explorar situaciones nuevas.

Si bien es cierto en el título de la intervención pedagógica se nombra los conceptos de adición y sustracción, se aclara, que teniendo en cuenta la evolución en los conceptos matemáticos, en la redacción, se permitirá la utilización del término estructuras aditivas, para referirse a la suma y la resta. Teniendo en cuenta que las estructuras aditivas se organizan en cuatro categorías, en esta oportunidad se trabajó la de “cambio y transformación de resultados, con un nivel de complejidad diferente para cada grado”

Descripción del problema

La estrategia de intervención pedagógica en el aula se desarrolló con estudiantes que oscilan entre los siete y nueve años, y poseen características sociales similares. Se puede decir que su vida se desarrolla dentro de familias dedicadas al trabajo del campo, lo que hace que pasen poco tiempo con sus padres después que llegan de la escuela. Estos estudiantes deben dedicarse a realizar sus tareas escolares solos, no cuentan con un acompañamiento adecuado. En muchas ocasiones no realizan sus tareas, lo que causa un retraso en el desarrollo de la temática, porque se debe retomar las actividades anteriores con el propósito de llevar a los estudiantes al desarrollo de las metas de aprendizaje planeadas por el docente, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje y las capacidades de los estudiantes.

El principal aspecto por mejorar en los estudiantes del grado segundo de la I.E.R Jordán Güisía, sede Central y sede La Betania, es la dificultad en el aprendizaje de las estructuras aditivas, en su categoría cambio o transformación, puesto que desconocen la función de los signos más (+) y menos (-), se confunden al aumentar y disminuir cantidades respecto a su estado inicial, variacional, y estado final. Tampoco identifican en una situación problema, la operación que deben aplicar para solucionarla. Los anteriores aspectos por mejorar no permiten alcanzar los desempeños:

“Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y relación que involucren la cantidad en una colección, donde la evidencia de aprendizaje nos aporta la siguiente orientación: describe y resuelve situaciones variadas con operaciones de suma y resta en problemas”

Donde las mallas de aprendizaje plantean como evidencia de aprendizaje: reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y formula problemas a partir de ellas.

Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones suma y resta, en problemas cuya estructura puede ser: $a+b=?$, $a+?=c$, o $.?+b=?$ (DBA 1. Grado segundo. p.15)

Además se evidencia poca aceptación de las actividades que se asignan y requieren desarrollar la categoría de cambio o transformación, debido a que no se está aplicando lo que dice Barco:

Es misión de los profesores de matemática promover en sus alumnos la actitud creativa, a ser capaces de enfrentarse con lo nuevo, a improvisar, a no temer al cambio sino a sentirse mejor con él, esto significa que se debe enseñar y preparar al alumno no

según los viejos modelos, sino en el nuevo sentido de formar alumnos “creativos” (2003, p.9).

Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que las clases aplicadas por los docentes se realizan de forma tradicional, lo que conlleva a que el estudiante solo aprenda de memoria, realicen ejercicios repetitivos. Consecuente a lo anterior, cuando van a aplicar ese saber teórico en la vida diaria, como ir a la tienda a comprar, hacer trueques entre compañeros, se confunden y no tienen seguridad si lo que pagan o reciben está correcto. Esto se puede evidenciar porque buscan la ayuda de otras personas.

Desde esta perspectiva surge la pregunta problematizadora:

¿Qué estrategias didácticas se deben implementar haciendo uso de los juegos tradicionales para que mejore el aprendizaje de las estructuras aditivas en la categoría de cambio o transformación?

Con el ánimo de intervenir la problemática presentada, el grupo de docentes determinó la importancia de implementar una propuesta pedagógica donde el principal objetivo fue:

Implementar estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje de estructuras aditivas de números naturales.

Para ello propusieron los siguientes objetivos específicos:

a) Interpretar situaciones problemas que requieren el uso de estructuras aditivas en cuanto a cambio y transformación de resultados.

b) Analizar situaciones que requieran la aplicación de estructuras aditivas, en un contexto real.

c) Resolver situaciones problema que involucren estructuras aditivas, en la categoría de cambio y transformación.

Para alcanzar los objetivos se plantearon diversas actividades que se agruparon en cuatro categorías. La primera categoría se denomina conocimientos previos, que conlleva al cumplimiento del primer objetivo específico. La segunda categoría, Conceptualización de adición y sustracción y la tercera categoría estrategias didácticas para la enseñanza de adición y sustracción que buscan alcanzar el segundo objetivo específico y por último, resolución de problemas que contiene las actividades para lograr el tercer objetivo propuesto.

Las actividades desarrolladas se caracterizan por ser lúdicas e incluyen juegos tradicionales, como: cinco hoyos, la cucunubá y las botellas matemáticas, se las formuló teniendo en cuenta la afirmación.

Es muy valioso el juego, ya que sitúa al niño, en una situación, en la que debe investigar, descubrir y construir nuevos conocimientos. En lugar de comenzar con definiciones y seguir con ejemplos para hacer ejercicios se propone aplicaciones sobre las cuales, los alumnos experimentan y luego progresan hacia la forma matemática que las reúne o expresa. (Cabanne, 2008, p.16).

Entre los juegos utilizados en esta estrategia estuvieron “cucunubá” instrumento para ejercitar la adición y la sustracción (cambio y transformación), de acuerdo a los puntajes que obtenían al realizar los lanzamientos. Con el juego “Cinco hoyos se ejercitó la suma. Las botellas matemáticas fueron utilizadas para realizar adiciones y sustracciones. Mientras tanto el juego de los dados ayudó a solucionar adiciones y sustracciones. Paralelamente al desarrollo de los juegos los estudiantes hacían registro de los puntajes, para posteriormente encontrar los

resultados obtenidos por cada jugador, con estos datos se formularon problemas de adición y sustracción, en los que se tenía como propósito establecer los ganadores en cada partida y las diferencias de puntos entre uno y otro. A medida que se ejercitaba con los juegos, se avanzaba con el nivel de complejidad en cada una de las operaciones. Se inició con números de dos cifras en los que sobresalían las decenas por ser más fácil de operar, luego se fue aumentando los dígitos para que las cantidades fueran mayores y así los niños y niñas debieran esforzarse un poco más en la resolución de las sumas y restas. Además de estos juegos, también estuvieron presentes, la resolución de acertijos matemáticos, y otras situaciones problemas que permitieron despertar el interés por desarrollar estas operaciones básicas y mejorar las habilidades en el desarrollo de la adición y sustracción no solo en el aula de clases sino en cualquier situación de la vida cotidiana. En este trabajo se priorizó las dificultades encontradas en cuanto a estas operaciones y se ejecutaron estrategias que permitieron incluir la recreación a la hora de enseñar y al mismo tiempo fortalecer las diferentes situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo, las cuales, según los estándares básicos de competencias en el área de matemáticas son “situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes” (2003, p. 27).

Estas actividades de carácter lúdico recreativas, de interacción, fueron de su interés y lograron mitigar en parte el problema que afectaba los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se crearon y aplicaron nuevas estrategias didácticas en el aula de clase, que lograron mejorar el rendimiento académico y se convirtieron en un recurso didáctico para los docentes, que lograron llamar la atención del estudiante a la hora de orientar estas operaciones básicas, haciendo más

lúdica la práctica de la adición y sustracción consiguiendo que los estudiantes se divirtieran y a la vez fortalecieran sus saberes

La implementación de esta propuesta, permitió motivar a los estudiantes hacia el desarrollo de la adición y la sustracción y conocer la importancia de llevarlos a la realidad mediante diferentes actividades didácticas, las que en su mayoría fueron prácticas y muy cercanas a su cotidianidad, razón por la cual cada estudiante comprendió la importancia de adicionar y sustraer no solo por obtener buenas valoraciones académicas sino por la repercusión que tiene en la vida diaria.

La intervención en el aula, permitió un acercamiento mayor entre el estudiante y el docente. Además se pudo fortalecer el trabajo en grupo porque los niños y las niñas se ayudaban entre ellos al momento de realizar las operaciones.

Como docentes se fortalece la capacidad para crear, adaptar y utilizar estrategias que llamen la atención de los estudiantes de una manera lúdica. Se aprende a visualizar en el contexto situaciones que son muy favorables para trabajar matemáticas y que hacen de la enseñanza algo más real e interesante aplicable a un contexto determinado.

La actitud frente a las operaciones que se trabajó en la propuesta de intervención cambió. La interacción continua con situaciones matemáticas hizo que los niños y las niñas se acostumbren a interactuar con los números porque en cada clase eran ellos quienes tomaban la iniciativa para solicitar actividades o ejercicios de adición y sustracción.

La propuesta permitió motivar a los estudiantes en el aprendizaje y a los docentes en la enseñanza de adición y de la sustracción, además logró sacarlos de la rutina e hizo que miren la

matemática como algo que les aporta para sus actividades diarias dentro y fuera de la escuela.

Para la elaboración de este trabajo se tuvieron como referencia otras investigaciones relacionadas con el tema. Donde autores de otras tesis a nivel internacional, nacional y regional aportan a esta propuesta. En Venezuela “estrategias lúdicas para la enseñanza de la adición y sustracción en los niños y niñas con conductas disruptivas del grado 2do en el año 2015, en la que se pretende “Desarrollar estrategias lúdicas para la comprensión de la adición y sustracción “en donde los docentes Heydi Barraez, Gioanni Salavarieta, proponen que “el docente motive al estudiante, con el fin de enamorarlo, para integrarlo permanentemente en la construcción del conocimiento” (2015, p.1).

En el ámbito nacional se referenció la intervención pedagógica denominada “Lúdica, una estrategia pedagógica para dinamizar el aprendizaje de las operaciones matemáticas suma y resta”, planteada y desarrollada por: Byron Alejandro Ceballos Luna, Natalia Alejandra Estupiñan Obando, Mónica Liceth León Rangel, Verónica Deyanira Salazar Nasamues, Jesica Paola Yapud Tulcanaza, en la Escuela Normal Superior Pio XII de Nariño Pupiales. La cual tiene como objetivo, “Identificar cuáles son las causas que limitan el aprendizaje práctico y significativo de las operaciones matemáticas suma y resta en los estudiantes del grado tercero “A” de la Escuela Normal Superior Pio XII, para proponer la aplicación de estrategias lúdico-pedagógicas y contribuir al desarrollo del pensamiento lógico matemático” Se desarrolló utilizando juegos tradicionales de la región nariñense, utilizó un enfoque Critico Social y el método de Investigación Como Estrategia Pedagógica (IEP).

En el año 2010 las docentes, Luz Nilda Martínez, Yancy Antonia Mosquera y Elis Yohana Perea, formularon un trabajo de grado para optar el título de licenciadas en pedagogía

infantil denominado “El juego como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la adición y la sustracción en el grado primero de las instituciones educativas La Ceiba, Gallinazo y Diamante del municipio Puerto Guzmán Putumayo. Cuyo objetivo fue “diseñar una propuesta pedagógica basada en el juego que permita fortalecer los procesos de aprendizaje de la adición y la sustracción en el grado primero”.

Los anteriores antecedentes fortalecen la idea inicial de recurrir al juego como una de las estrategias para la enseñanza de las estructuras aditivas, aportan sobre cómo utilizar las estrategias lúdicas de forma acertada, de tal manera que no se quede solo en el juego como distracción sino como instrumento de aprendizaje, además, fueron material de apoyo al momento de formular o planear las actividades a desarrollar.

Referente conceptual

Para elaborar el referente conceptual se seleccionaron algunos autores como son: Vergnaud G. Godino J. Nunes y Bryan, Gómez Z. Alsina y Plana, Cabanne, Hans Freudenthal, citado por Bressan A. Alagia H. & Sadovky P. Rico L. y los referentes de Calidad del Ministerio de Educación Nacional (MEN) entre otros. Los cuales con sus definiciones contribuyen a la temática propuesta en cuanto a: definición de estructuras aditivas, procesos de enseñanza de las matemáticas, estrategias lúdicas en la enseñanza de las estructuras aditivas, solución de problemas, enseñanza de estructuras aditivas y evaluación formativa.

Referentes de calidad.

Teniendo en cuenta que las competencias matemáticas se desarrollan a lo largo de un proceso educativo, Como lo afirman los Estándares Básicos de Competencia: “El aprendizaje no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos. (Ministerio de Educación Nacional 2006, p. 4).

Se miró la necesidad de crear, en la escuela un medio adecuado para el aprendizaje que contextualice diferentes situaciones, como fueron: las actividades planteadas, en la categoría: “Estrategias didácticas para la enseñanza de las estructuras aditivas, entre ellas: los juegos matemáticos, la matetienda, la Solución y formulación de problemas y la solución de acertijos matemáticos, con lo cual se crea situaciones reales que permiten al estudiante interactuar con una matemática más asequible y aplicable al contexto, y por qué no utilizar los juegos que ellos vienen practicando y que han sido transmitidos por sus padres, como son los juegos tradicionales, para despertar la creatividad y el interés en el estudiante por el área.

Estándares básicos de competencia. Para planear la Categoría: estrategias didácticas para la enseñanza de las estructuras aditivas, se tuvo en cuenta los cinco procesos estipulados en los Estándares Básicos de Competencia como son: Formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Entendiendo la formulación, tratamiento y resolución de problemas como un proceso que se presenta a lo largo de todas las actividades: al momento de comprar, de vender, y en los diferentes juegos practicados por los estudiantes, las cuales nos brindan la oportunidad de formular situaciones problema aplicables en un contexto inmediato, donde la matemática recobra el sentido que se merece, por cuanto se hace de la matemática algo

que puede ser vivenciada a través de las diferentes experiencias. Lo que conlleva a La modelación, donde a través de la experiencia el estudiante, es capaz de formarse un modelo mental, que permite representar la realidad para hacerla más comprensible. Frente a esta afirmación los Estándares Básicos de competencia (2006) afirman: “Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema “una estructura” que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo”. (p. 7)

Es la modelación o matematización, la que permite crear imágenes mentales que lleven al estudiante a utilizar procedimientos numéricos, que puedan ser comprobados mediante estructuras aditivas en situaciones cotidianas. Aclarando el concepto anterior los EBC (2006) afirman: “

En 1977 nace la palabra “la matematización”, un término introducido por Freudenthal, que toma como sinónimo de “la modelación”, como simplificación y restricción de la complejidad de una situación real para reducirla a una situación ya conocida, Estándares básicos de competencias (p. 8).

Lo anterior fortalece la capacidad del estudiante para tomar situaciones reales y expresarlas de forma matemática potenciando el razonamiento, que según los Estándares básicos de competencias, empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; para dar explicaciones coherentes; (MEN, p. 9).

En la ejecución del proyecto, los estudiantes fueron capaces de expresar de forma matemática situaciones vivenciadas en los diferentes juegos y la mayoría de actividades

planteadas en la estrategia, demostrando que la práctica, contribuye a adquirir destrezas que dan seguridad y pueden potenciar los aprendizajes, brindando al estudiante la oportunidad para entender los conceptos y el procedimiento a seguir en una situación problema.

Cabe mencionar que el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares como son: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

(MEN 2009)

De los cuales nuestra intervención pedagógica, centra sus actividades de intervención en el aula en el pensamiento numérico, entendiendo este pensamiento como la comprensión del uso y significado de los números y de las operaciones como la suma, la resta y las relaciones entre ellas trabajando con situaciones concretas como el conteo, la comparación en diferentes situaciones o colecciones de objetos, para lo cual Los Estándares Básicos de Competencias consideran que: “el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales. Estándares Básicos de Competencias (MEN p.16)

Derechos Básicos de Aprendizaje y Mallas de Aprendizaje vs actividades. Cabe afirmar que los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Así lo afirma el documento: “Si bien los DBA se formulan para cada grado, el maestro puede trasladarlos de uno a otro en función de las especificidades de los procesos de aprendizaje de los estudiantes”. (DBA, p. 6).

Esto brindó la posibilidad de aplicar las actividades del proyecto en el segundo, y el tercer periodo académico, que aportaron alcance de las metas propuestas. Para tal fin, se toman los (DBA) en su segunda versión y las mallas de Aprendizaje, que hacen un aporte significativo, al momento de planear la estrategia, pues se toma como base la coherencia vertical, que es el avance en la complejidad de los aprendizajes grado a grado, que luego de aplicar el taller diagnóstico, permitió identificar fortalezas y aprendizajes por mejorar. Para lo cual toma como referencia lo estipulado en las mallas de aprendizaje donde afirma:

Se espera que los estudiantes lleguen a grado segundo con algunas ideas sobre: El conteo de cantidades de objetos de una colección, al menos hasta 100, enumerando de 1 en 1 o agrupándolos. Resuelven problemas sencillos de suma y resta (¿cuántos hay?, ¿cuántos quedan?, ¿cuántos faltan?). El uso de estrategias propias para hacer cuentas, algunas basadas en descomposiciones, El ordenamiento de tres o más colecciones de objetos según las relaciones “más que” o “menos que”. (Mallas de aprendizaje, Grado segundo 2017, p.3).

Actividad que se afianza en el DBA número 2 del grado primero: Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos. Con sus evidencias de aprendizaje como son: Realiza conteos (de uno en uno, de dos en dos, etc.) iniciando en cualquier número. Determina la cantidad de elementos de una colección agrupándolos de 1 en 1, de 2 en 2, de 5 en 5. Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, o $? + b = c$. Establece y argumenta conjeturas de los posibles resultados en una secuencia numérica. Utiliza las características del sistema

decimal de numeración para crear estrategias de cálculo y estimación de sumas y restas.
(DBA V2, 1ºp.8)

Para lo cual se planearon actividades donde el estudiante Interpreta, proponga y resuelva problemas aditivos de transformación que involucren la cantidad en una colección. Frente a esto las mallas de aprendizaje plantean: “Reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y formula problemas a partir de ellas. Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, o $? + b = c$ ”. (2017, p.8).

Para este proposito se plantearon actividades como:

Contando y descontando. La actividad consistió en hacer que los estudiantes salieran al patio de la escuela y recogieran piedras, palos, papeles y hojas secas para hacer clasificación, agrupación, conteo e igualación, orientando al estudiante para que interactúe con estructuras aditivas, entendidas como operaciones que se aplican en el diario vivir del ser humano, y que permite a los estudiantes interiorizar el concepto y el proceso que se realiza para resolverlas.

El árbol familiar. Los niños y niñas contaron la cantidad de parientes tanto de la madre como la del padre y luego establecieron la diferencia entre el número de integrantes de una familia y la otra, haciendo sus respectivas operaciones.

Posteriormente con el ánimo de aterrizar esos conocimientos al grado segundo y con el fin de avanzar en un nivel de complejidad se trabajan los DBA 1 y 2 del grado segundo los cuales rezan:

DBA 1 Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección y problemas sencillos. Que tiene como evidencias de aprendizaje:

Reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y formula problemas a partir de ellas.

Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, o $? + b = c$.

DBA 2 Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, Evidencias de aprendizaje

Construye representaciones pictóricas y establece relaciones entre las cantidades involucradas en diferentes fenómenos o situaciones.

Usa algoritmos no convencionales para calcular o estimar el resultado de sumas, restas, entre números naturales, los describe y los justifica. DBA grado segundo pg 15

Para la aplicabilidad de lo anterior se planean estrategias como:

Matejuegos “Juegos matemáticos” la actividad consistió en tomar los Juegos, tradicionales que ellos ya venían practicando o eran conocidos por sus padres y llevarlos a la practica en el aula con fines matemáticos. Dando origen a la estrategia “Me divierto y aprendo.” Que incluye juegos como: la cucunubá, las botellas y los cinco hoyos. Los cuales despertaron curiosidad y permitieron fortalecer la práctica de operaciones o el desarrollo de problemas, sirviendo de vínculo al momento de desarrollar estructuras aditivas, teniendo en cuenta que los estudiantes desarrollaron el juego y después resolvieron las operaciones correspondientes a los resultados obtenidos.

Matetienda: “una tienda matemática” Se implementó la tienda escolar, como una estrategia para contextualizar las estructuras aditivas para que los estudiantes logaran actuar en un medio real y llevaran a la práctica los saberes en cuanto a dichas operaciones, creando un

clima de confianza al momento de hacer cálculos, proyectándolos al trabajo cooperativo y la responsabilidad. Además, demostrar que todos necesitamos la matemática para la vida.

Solución y formulación de problemas. Consistió en formular y solucionar problemas Durante el desarrollo de todo el proyecto. Cada vez que los estudiantes participaban de las actividades. En primera instancia ejercicios de adición y sustracción sencillos, formulando problemas sobre sus puntajes obtenidos de forma grupal con la orientación del docente.

Luego, a medida que los estudiantes van avanzando en el proceso, se miró la necesidad de proyectar ese conocimiento a nivel superior para lo cual se toma como base el DBA del grado tercero: “Interpreta, formula y resuelve problemas en diferentes contextos, tanto aditivos de composición, transformación y comparación”. Con la evidencia de aprendizaje: “Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos” (MEN, 2017, p.8).

En este caso se planearon las siguientes actividades:

Análisis de situaciones matemáticas referente a los juegos. Durante la aplicación de esta actividad se orientó al estudiante en la formulación y solución de problemas simples rutinarios donde, cada grupo de estudiantes tomaba los datos obtenidos en cada juego y formulaba problemas, con el fin de establecer ganadores, puntajes mayores, puntajes menores, diferencia entre un puntajes, luego cada problema era expuesto al grupo para buscarle la respectiva solución.

Solución de acertijos matemáticos. La actividad consistían, en dar solución a una situación matemáticas que requería: lectura, análisis y concentración, para ello se les llevó una vez por semana, fichas llamativas, las cuales contenían figuras, crucigramas, sopa de letras y de

números en las cuales el estudiante debía concentrarse y buscar la solución pertinente a cada caso.

Conceptualización de las estructuras aditivas.

Para que la enseñanza de las estructuras aditivas se fundamente con buenas bases, se debe empezar por conocer el campo conceptual de las mismas, ideando la interpretación de situaciones reales, porque como lo dice la revista “Investigaciones en Enseñanza de Ciencias V12” (2007) citando a Vergnaud: “Es razonando sobre un gran número de casos, que se puede comprender el campo conceptual de las estructuras aditivas” (p.11). Estas relaciones corresponden a un grupo de conceptos, donde muchos de los cuales no son tenidos en cuenta por los profesores, incluso por los matemáticos, afirma.

Lo expuesto en el estudio de la revista en mención, deja ver que el concepto numérico tiene gran relevancia y su peso es tal, en matemáticas, “que no se puede tomar la medida de los cálculos relacionales necesarios para elegir las operaciones numéricas y los datos pertinentes. Incluso porque estos cálculos queden, con frecuencia, totalmente implícitos” (Investigações em Ensino de Ciências, 2007, p. 12). Por esto no se debe creer que la enseñanza de las matemáticas se centre, solo al desarrollo de algoritmos

Con la revisión de autores se puede ver, que coinciden en la conceptualización de las estructuras aditivas y la importancia de enseñarlas con situaciones problemas donde se puedan aplicar, es así, como se puede traer a colación a Chamorro (2005) basándose en un estudio de Gréco; “que ponía de manifiesto la capacidad de los niños para apreciar, desde edades muy tempranas, las transformaciones de aumento y disminución que sufre una colección, y cómo, para cambiar una desigualdad numérica, es necesario añadir o quitar elementos” (p.239)

Además, Chamorro encuentra concordancia entre lo dicho anteriormente y lo que expone Vergnaud en su teoría de los campos conceptuales:

– Porque el número (como cardinal y como medida) y las transformaciones aditivas y sustractivas forman parte del mismo campo conceptual, el campo conceptual de las estructuras aditivas, implican por tanto esquemas de acción y de pensamiento en estrecha relación y a veces similitud.

– Porque la única manera de que el niño encuentre sentido a la noción de número, y lo utilice funcionalmente, es partiendo de situaciones que den lugar a comparaciones y transformaciones de colecciones discretas.

Por consiguiente Chamorro (2005) considera que: “debe pasar mucho tiempo hasta que un buen porcentaje de alumnos se sirve de la adición, bien usando hechos numéricos o bien el algoritmo, y siguen usando el sobreconteo, e incluso, el conteo usando los dedos, hasta bien entrada la Educación Primaria” (p.240).

La conceptualización y apropiación del lenguaje matemático no se aprende solo con ejercicios de memorización, sino enseñando a deducir los conceptos desde la práctica y las vivencias. Esto se debe hacer secuencialmente, desde el inicio de la escolaridad, profundizando a medida que el estudiante va pasando de grado a grado. Es conveniente para que en los niños y niñas no queden vacíos conceptuales ni procedimentales y darle una mejor fundamentación al conocimiento matemático, como se aprecia en la afirmación de Chamorro (2005).

Si admitimos que el conocimiento matemático, con independencia del nivel al que nos dirijamos, no se aprende por mera repetición, sino que, por el contrario, las competencias matemáticas se adquieren cuando el alumno resuelve situaciones problemáticas, esto debe llevarnos a plantear la evaluación de los conocimientos matemáticos de manera

diferente a como se ha venido haciendo. No hay que olvidar que el conocimiento lógico-matemático tiene carácter transversal, y se manifiesta por tanto en actividades de índole muy diversa, y que la apropiación de conocimientos y útiles intelectuales por parte del alumno se hace de manera progresiva, en correspondencia con su descubrimiento del mundo que le rodea, lo que supone: anticipar sucesos y explicarlos, saber describir y cuantificar la realidad, elaborando representaciones simbólicas. (p. 239).

De esta manera la actividad matemática y sus conceptos, adquieren una mejor fundamentación y por consiguiente una mejor progresión, con mejores resultados en el desarrollo de actividades cotidianas que llevan a la interpretación de situaciones problemas que involucran el desarrollo de conocimientos en cuanto a las estructuras aditivas.

La mayoría de veces en las aulas, los docentes enseñan el concepto de estructuras aditivas, sin recurrir a instrumentos palpables o exploratorios, que hacen significativo el aprendizaje y por el contrario solo se orienta a relacionar las estructuras aditivas con los términos añadir, juntar, aumentar o disminuir, quitar para el caso de la sustracción, desconociendo así lo que propone la siguiente afirmación:

Arrieta (1998) citado por Ader Luis Arteaga Angulo y Jasson Lenin Rivas Perea, considera, que los materiales físicos y virtuales facilitan y favorecen la comprensión e incluso la comunicación, además, facilitan la visualización, proceso de formación de imágenes mentales o materiales, que son claves en la interpretación de conceptos, generan una motivación por las matemáticas, y proporcionan una herramienta útil para la construcción del conocimiento matemático. (p.20).

Es por eso que adicionar o sustraer son acciones que se necesitan en el diario vivir, para poder participar en diferentes actividades diarias, ya sean juegos o trabajos donde es necesario

aumentar o quitar. Estas operaciones permiten ser competitivos en cualquier contexto y circunstancia. Godino (2004) afirma: “la suma corresponde a uno de los aspectos del aprendizaje de la noción de adición (...) en la práctica se puede decir que "Sumar es seguir contando", mientras que restar consiste en "contar hacia atrás" (p. 45).

La adición y la sustracción como parte de la estructura aditiva son procesos importantes en la formación conceptual de los estudiantes, porque durante el transcurso de la vida escolar o particular estará en contacto con estos procesos, de allí la importancia de lograr una formación sólida tanto en la conceptualización como en el ejercicio práctico (Carpenter y Moser, citado por Rico, 1995).

“Las situaciones de suma y resta, entre números naturales, está basada en la idea de que juntando elementos a una colección dada aumenta su número y separando elementos disminuye su número” (Rico, 1995, p. 28). Teniendo en cuenta la anterior afirmación se puede decir que en cada momento el ser humano está uniendo, amigos, dinero, objetos, años, minutos y demás elementos, debido a esto los estudiantes agrupan o desagrupan cantidades en la interacción con el medio donde se encuentran, también se relaciona con las estructuras aditivas, desde el momento en que logran manipular los objetos de su entorno.

La adición es una operación matemática de composición en la que se combinan números para obtener un resultado. Para Vidal (1909) “Sumar es reunir varios números en uno solo” se traduce en la acción de añadir o agregar. Esta da origen, a la concepción matemática de estructuras aditivas, las cuales se abordan desde diferentes autores:

Vergnaud (1995) define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta” (p.9).

De este modo la adición y sustracción se convierten en una herramienta a utilizar diariamente, que cobra importancia según lo requiera la situación a la que los estudiantes se enfrenten directa o indirectamente. Es así como con el paso de la vida y el surgimiento de necesidades, el estudiante va aprendiendo nuevas estrategias para adicionar o sustraer, las cuales son resultado de sus propias vivencias.

Estas estrategias no se enseñan ni se aprenden en la escuela, el niño las elabora para resolver los problemas que encuentra en su medio y a veces las mantiene por encima de su aprendizaje escolar. Es conveniente que el profesor las conozca y sepa ampliar en cada ocasión y para cada niño su campo de utilidad (Rico, 1995, p.30).

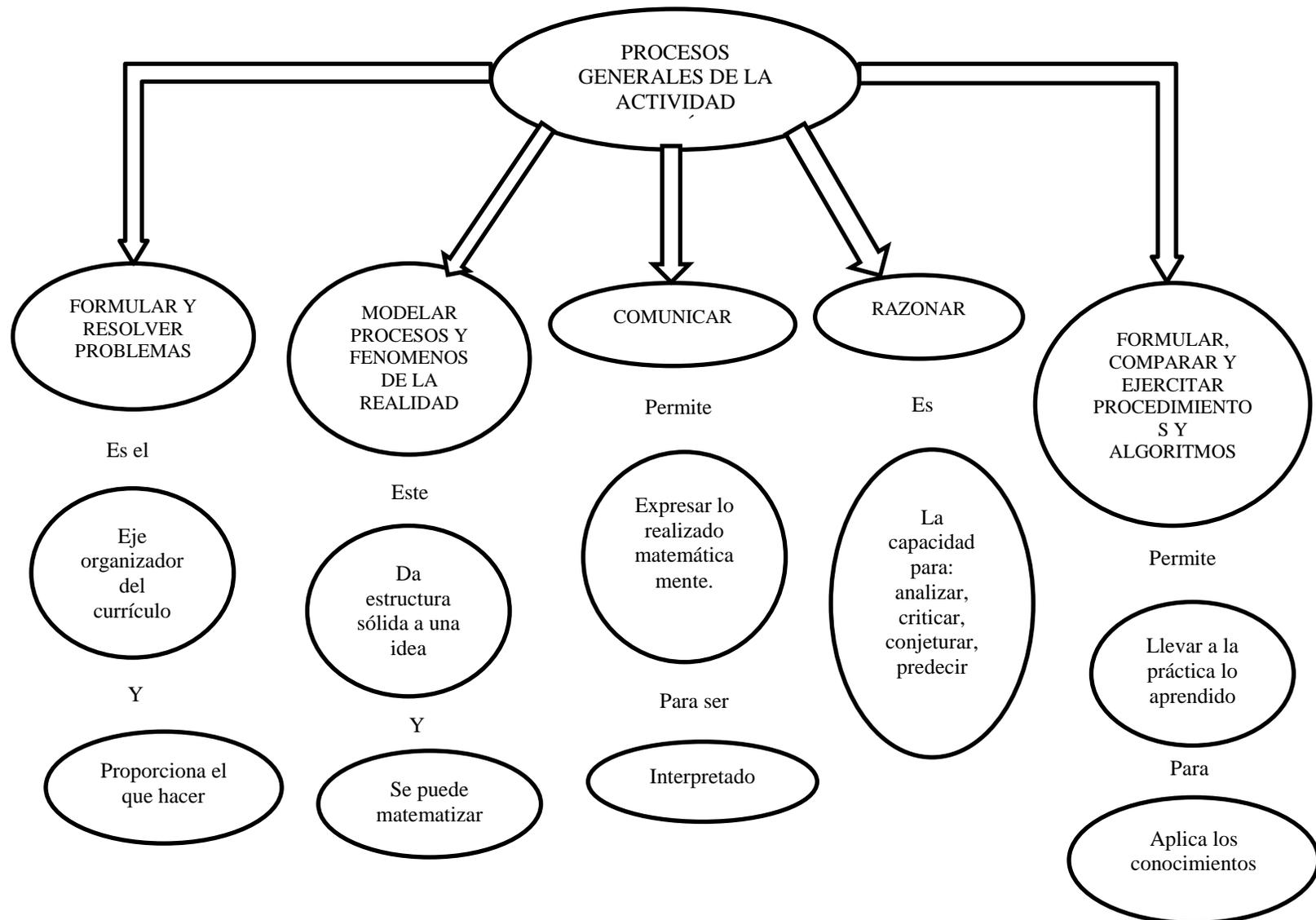


Figura 1: Resumen de los procesos generales de la actividad matemática.

Enseñanza de las estructuras aditivas

La matemática es un área que se ha visto en muchas ocasiones rechazada por la mayoría de los estudiantes, por tal motivo, son frecuentes los bajos puntajes en las pruebas externas ICFES¹, y SABER. Esto se puede constatar en los puntajes obtenidos en las Pruebas Saber 2016. Según lo plasmado en la Matriz de referencia Pruebas Saber, “el 48% de los estudiantes no contestaron correctamente las preguntas correspondientes a las competencias de comunicación, resolución y razonamiento del área de matemáticas” (2016 p.11-15). Por estas razones, se propone ejecutar esta propuesta pedagógica, que va encaminada a mejorar la relación de los estudiantes con esta área y su desempeño en las pruebas porque como afirma Jaramillo (2014)

Los resultados que se vienen dando en el aprendizaje de las matemáticas no han sido los mejores. Los maestros nos quejamos permanentemente de la falta de voluntad de nuestros estudiantes para abordar los contenidos que se le tratan para apropiarse de los conocimientos inmersos en la disciplina (p.2).

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario mejorar las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas, puesto que las mismas acciones conducen a los mismos resultados, luego si se implementan diferentes estrategias lúdicas es posible que despierten en los estudiantes el interés por esta área.

En la enseñanza de las estructuras aditivas, es pertinente tener en cuenta las estrategias que recomienda Rico (1995) para la adición, “elaboración de un modelo de objetos, secuencias

¹ Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior

de recuentos y datos numéricos. Mientras que para la sustracción sugiere, modelos directos con objetos y recuentos” (p. 35)

Por lo anterior, el aprendizaje de las estructuras aditivas, requiere el conocimiento de diversos procedimientos, como contar, agrupar y descomponer los números en unidades, decenas y centenas, que permiten reconocer más fácil los términos que componen la adición y la sustracción, refiriéndose a los sumandos, minuendo sustraendo y el resultado, los que a veces se les dificulta a los estudiantes pero, si se llega a ellos de una manera agradable, mediante juegos, es posible que el obstáculo para asimilar estas dos operaciones, se supere.

También, Gómez (1991) da a conocer que “la adquisición simbólica de la representación de los números y los procedimientos de cálculo (algoritmo de las operaciones básicas, cálculo mental, calculadora) va a facilitar su aplicación en resolución de problemas” (p.13). Es importante reconocer que la matemática y sus operaciones básicas, la suma y la resta, juegan un papel en el contexto de la vida diaria, es por ello que surge la necesidad de resolver adiciones y sustracciones aplicando el cálculo el cual, nace de la ejercitación y actividades prácticas que pueden brindarse en el ámbito escolar.

El profesor debe saber que la evolución diaria del mundo requiere mayor dedicación porque cada día los estudiantes quieren saber más y de otras maneras, el profesor debe estar a la vanguardia de las estrategias para que el estudiante no se sienta frustrado al recibir las clases. Como lo afirma Paniagua (2004).

El docente debe conocer todos los métodos que existen (...) debe organizar el clima de su aula para el logro de los aprendizajes (...) debe dominar los fundamentos filosóficos

y experimentarlos en distintos ambientes y también para adecuarlos a las necesidades y características de sus alumnos (p.10).

Puede ser que los estudiantes lleven unas expectativas las cuales no son satisfechas al momento de recibir o desarrollar los contenidos programados en los planes de estudio. Lo anterior se lo puede evidenciar con lo dicho por Jaramillo (2014) “El problema de hoy en el desarrollo de las clases de matemáticas se ha convertido más en un problema de enseñanza que en un problema de aprendizaje” (p.1).

El docente como actor responsable cada día debe preocuparse, para que su presencia en el aula no se vuelva monótona y su estrategia de enseñanza no se convierta en un modelo obsoleto, que no llama la atención. Por lo tanto, se debe aplicar variantes y renovar para aplicar las nuevas estrategias.

Estrategias didácticas para la enseñanza de las estructuras aditivas.

Los Juegos como instrumento. Los docentes cada día están buscando una manera diferente para enseñar las matemáticas, y lo que se busca es cómo hacer que dicha enseñanza se convierta en algo agradable. En esta tarea optan por buscar actividades que combinen la recreación con el aprendizaje de forma lúdica y creativa. “No hay duda de que las actividades lúdicas despiertan la curiosidad de niños y jóvenes, (...) pero muchos adultos manifestamos un alto nivel de interés por actividades matemáticas presentadas en forma de juego” (Alsina & Plana, 2008, p. 106).

Por lo anterior el docente debe planear las actividades en el aula de tal manera que el estudiante se interese en lo que está realizando. Para esto, hay que buscar la forma de motivarlo mientras desarrolla habilidades matemáticas y que mejor que hacerlo con

actividades lúdicas y grupales que incluyan trabajo en equipo, como lo afirma Salvador (s.f.) “la interacción y la cooperación entre el alumnado cuando se enfrenta a las metas de grupo y la búsqueda común de estrategias para la resolución de un determinado problema suelen ofrecer mejores resultados” (p.63). Porque compartiendo con los demás es más fácil aprender debido a que el niño se aleja del miedo a equivocarse y por el contrario se esfuerza para hacer bien las cosas y de forma inconsciente pero voluntaria, está aprendiendo mientras se divierte y comparte, es por eso que:

Es muy valioso el juego, ya que sitúa al niño, en una situación, en la que debe investigar, descubrir y construir nuevos conocimientos. En lugar de comenzar con definiciones y seguir con ejemplos para hacer ejercicios se propone aplicaciones sobre las cuales, los alumnos experimentan y luego progresan hacia la forma matemática que las reúne o expresa. (Cabanne, 2008, p.16).

Las actividades lúdicas no deben quedarse simplemente en un juego para gastar tiempo sin aburrirse, si no que paralelamente se deben plantear actividades que permitan llevar la actividad lúdica a un plano de confrontación con algoritmos, para así fortalecer el aprendizaje y poder ver que tan productivo, está siendo el juego. “Hay juegos cuya práctica exige a los jugadores que utilicen conceptos o algoritmos incluidos en los programas de matemáticas” (Gairin, 1990, p.5).

En la enseñanza de las matemáticas se pueden utilizar juegos que aunque no sean inventados por el profesor, llegan a ser útiles. Es así como se puede retomar una actividad basada en un juego, utilizado en tiempos anteriores y adaptarlos al momento en que se lo va a

aplicar. La importancia de la actividad se puede notar en la creatividad para encontrar cambios que acoplen al momento, al contexto y a los estudiantes, es así que:

Si el profesor decide elaborar un juego para que lo practiquen sus alumnos es conveniente recordar que hay muchos juegos, educativos o no, que ya han sido inventados, que llevan mucho tiempo practicándose y que suelen ser conocidos por los alumnos. Por ello, es bueno buscar un juego entre los existentes, para después modificar las reglas y/o los materiales y adaptarlos a nuestros intereses pedagógicos (Gairin, 1990, p. 14).

Los juegos tradicionales son una herramienta que se pueden adaptar y acoplar fácilmente al contexto que se requiera, porque son conocidos por la mayoría de integrantes de la comunidad educativa y al mismo tiempo permiten el rescate de la cultura.

A los niños y niñas se debe enseñar a vivir y experimentar la matemática para que sean capaces de matematizar las situaciones que experimentan a diario como lo dice Freudenthal mentor de la matemática realista Citado por Ana Bressan (s.f.) “la matemática debe ser pensada como una actividad humana a la que todas las personas pueden acceder y la mejor forma de aprenderla es haciéndola” (p.2).

La matemática para los niños debe tener como punto de partida, la realidad, donde ellos toquen, vean y sientan que lo que están realizando tiene sentido porque es producto de una actividad vivenciada como lo afirman Alagia, Bressan & Sadovsky (2005) citando a Freudenthal “Las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma (hecho que caracteriza como inversión antididáctica)” (p. 2).

Es así como se debe pensar en actividades que no sean extrañas para las y los estudiantes. Además después de desarrollar vivencias significativas, es conveniente persuadir a los niños y niñas para que le den forma, a lo vivido, dicho en otras palabras, “sean capaces de matematizar” que no es más que “expresar con lenguaje matemático lo que se dice o se hace” (Freudenthal citado por Alagia, Bressan, & Sadovky, 1993, p.5).

Solución de problemas aritméticos. La resolución de problemas es uno de los temas más importantes en el área de matemáticas, por este motivo se aborda, como un constructo importante en el desarrollo del presente Proyecto, porque permite comprender las diversas situaciones problemas que se presentan. Por esto, es considerada como “eje vertebrador del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación” (Cárdenas & Blanco, 2015, p.11), es decir, si el estudiante tiene la capacidad para resolver un problema indica que comprende muy bien a la situación que se enfrenta, realiza un análisis y le da una posible solución, aplicando la operación indicada para resolver.

Categorías de los problemas aritméticos de enunciado verbal (PAEV). Según las orientaciones ofrecidas por el MEN (Ministerio de Educación Nacional), a través del programa, Todos a Aprender (PTA) que los problemas aritméticos de enunciado verbal de las estructuras aditivas, se clasifican en cuatro grandes categorías: combinación o composición, cambio o transformación, comparación e igualación. Cada una de estas categorías, tiene su propia definición, esquema y su debida estructura como se muestra a continuación.

Combinación o composición. Se presenta en aquellas situaciones en las que hay cantidades parciales de un total. Muestra la relación que existe entre el todo y sus partes.



Figura 2: Esquema categoría combinación o composición

Estos problemas responden al esquema parte–parte–todo y se refieren a algunos aspectos como juntar, reunir, separar, entre otros.

	Parte	Parte	Todo
COMBINAR 1	d	d	?
COMBINAR 2	d	?	d

Tabla 1: Tomado: Programa Todos a Aprender (2018).

Comparación: El problema muestra una comparación entre dos colecciones utilizando los términos “más que” “menos que”

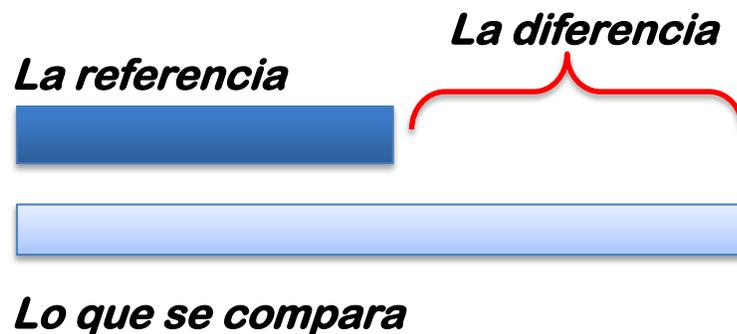


Figura 3: Representación gráfica de la categoría de comparación

En estos problemas las expresiones como **más que**, **menos que**, o **mayor que**, nos pueden dar la idea de comparación. Con la siguiente estructura:

		Referencia	Comparada	Diferencia	Más	Menos
Comparar 1	$a + b = ?$	d	d	?	+	
Comparar 2	$a - b = ?$	d	d	?		-
Comparar 3	$a + ? = c$	d	?	d	+	
Comparar 4	$a - ? = c$	d	?	d		-
Comparar 5	$? + b = c$?	d	d	+	
Comparar 6	$? - b = c$?	d	d		-

Tabla 2: Tomado: Programa Todos a Aprender (2018).

Igualación: Se refiere a aquellas situaciones en las que se quiere igualar una cantidad con otra. En ocasiones se distingue por tener el comparativo de igualdad “tantos como”.

Utiliza el siguiente esquema:

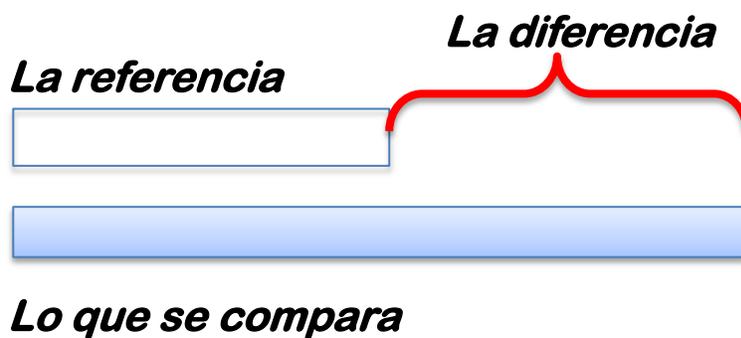


Figura 4: Esquema de la categoría de igualación

		Referencia	Comparada	Diferencia	Más	Menos
Igualar 1	$a + b = ?$	d	d	?	+	
Igualar 2	$a - b = ?$	d	d	?		-
Igualar 3	$a + ? = c$	d	?	d	+	
Igualar 4	$a - ? = c$	d	?	d		-
Igualar 5	$? + b = c$?	D	d	+	
Igualar 6	$? - b = c$?	d	d		-

Tabla 3: Tomado: Programa Todos a Aprender (2018).

En estos problemas las expresiones como **igual que** o **tantos como** nos pueden dar la idea del significado de igualar. Se presenta con las siguientes fórmulas para su desarrollo.

Cambio o transformación: esta categoría que es la que se abordó en el desarrollo de la propuesta de intervención pedagógica y que por tal razón se encuentra más desarrollada en este apartado, Se presenta en aquellas situaciones donde hay una cantidad inicial sobre la cual se produce un aumento o disminución en una secuencia de tiempo para obtener una cantidad final.



Figura 5: Esquema categoría cambio o transformación

En estos problemas se pueden trabajar las siguientes acciones: **Para la SUMA:** Aumentar, Ganar, Adicionar, Agregar, Meter, entre otras. **Para la RESTA:** Disminuir, Perder, Quitar, Regalar, Sacar, entre otras. Los ejemplos utilizados pueden ser similares a los que se plasman seguidamente:

Juan tenía 5 canicas, jugó y perdió 3. ¿Cuántas canicas tiene ahora?

Su representación gráfica se plasma así:

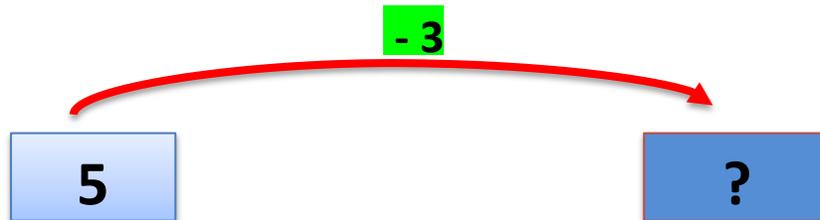


Figura 6: Representación del problema aritmético (sustracción)

Luciana tenía 3 colores en un vaso, Luego agregó algunos para completar 5 colores

¿Cuántos colores agregó al vaso?

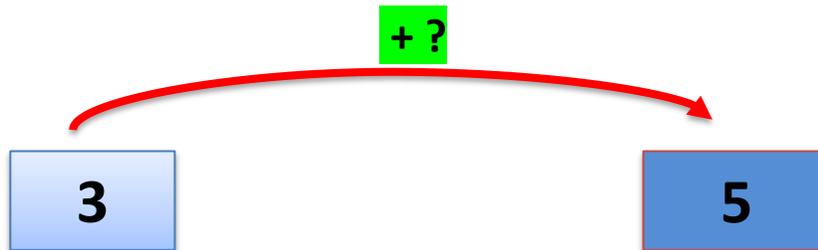


Figura 7: Representación del problema aritmético (adición)

Su estructura se presenta en la siguiente tabla:

		Cantidad Inicial	Transformación	Cantidad Final	CRECER	DECRECER
Transf. 1	$a + b = ?$	C.I.	T+	?	ok	
Transf. 2	$a - b = ?$	C.I.	T-	?		ok
Transf. 3	$a + ? = c$	C.I.	? +	C.F.	ok	
Transf. 4	$a - ? = c$	C.I.	? -	C.F.		ok
Transf. 5	$? + b = c$?	T+	C.F.	ok	
Transf. 6	$? - b = c$?	T-	C.F.		ok

Tabla 5: Tomado: Programa Todos a Aprender (2018).

Lo orientado por Programa Todos a Aprender coincide con lo expuesto por (Nesher, citado por Rico (1995) quien clasifica también en categorías los problemas aritméticos y los clasifica de la siguiente manera:

Como primera, “categoría de cambio o transformación” en la que los problemas implican un incremento o disminución de una cantidad inicial hasta crear una serie final (...) la segunda categoría “combinación o composición”. Hacen referencia a la relación que existe entre una colección y dos subcolecciones disjuntas de la misma (...)

La tercera categoría, “de comparación”, implica una comparación entre dos colecciones. La relación entre las cantidades se establece utilizando los términos “más que”, “menos que”. (...) Por último la cuarta categoría llamada “de igualación” puede considerarse “a caballo” entre las de cambio y comparación ya que se produce alguna acción relacionada con la comparación entre dos colecciones disjuntas” (p.38-40).

Se puede mencionar que para el desarrollo de la estrategia de intervención pedagógica se adoptó lo orientado por la categoría de “cambio o transformación” que: “Se presenta en aquellas situaciones donde hay una cantidad inicial sobre la cual se produce un aumento o disminución en una secuencia de tiempo para obtener una cantidad final” esta afirmación es valedera, porque en las actividades aplicadas los estudiantes identificaron, en qué momento se deben desarrollar adiciones y cuando se debe realizar sustracciones. Además, constantemente se llevó a cabo situaciones de cambio y transformación de cantidades para llegar a un resultado final teniendo en cuenta los casos que considera esta categoría que son: Estado inicial + Variación = Estado final teniendo en cuenta sus variantes. (Ver tabla pág. 31).

También es importante tener en cuenta que a los niños y niñas se los debe encaminar hacia la solución de problemas, partiendo de situaciones que suceden en el medio donde vive, es decir que el estudiante se vea en la capacidad para formular y resolver problemas que hacen

parte de su contexto, por ejemplo, si su familia lo envía a comprar o vender productos posea la habilidad para dar o recibir regreso sin verse afectado, también tendrá la capacidad para hacer cuentas del dinero que recibió en las cosechas o ventas de animales que realizó , como lo afirma Cárdenas y Blanco (2015)

El currículo nos indica, en diferentes momentos, la importancia de captar la información significativa de situaciones cotidianas y de ser capaces de formularla en términos matemáticos. Es decir, nos anima a utilizar las matemáticas para describir, analizar, interpretar y comprender la realidad. Y, señala la conveniencia de proponer a los alumnos que inventen y formulen problemas a partir de diferentes situaciones que nos sugiere el entorno o su imaginación (p.25).

El concepto de anterior es ratificado por Bruno (1999) al afirmar que; “la suma y la resta comienza en la etapa infantil de una manera informal, a través de situaciones cotidianas (...) se introducen a los sistemas numéricos” (p.1). Por su parte, Arteaga y Rivas (2014) consideran que,

Durante éste proceso es importante potenciar el desarrollo integral del estudiante, es decir, se debe propiciar el interés por el mundo que les rodea de forma que puedan resolver problemas con el uso de materiales físicos y virtuales los que fortalecen el aprendizaje de las estructuras aditivas dándoles sentido y significado a los acontecimientos presentados en el aula. (p.38)

Es pertinente modelar las implicaciones de la estructura aditiva y su incidencia en la resolución de problemas de la vida cotidiana. Si el estudiante ha desarrollado la habilidad de resolución de problemas presentes en su contexto, le será más fácil resolver los algoritmos y construir conocimientos matemáticos que se alejen de su cotidianidad.

Evaluación formativa

Un aspecto muy importante dentro del proceso enseñanza aprendizaje es la evaluación, la cual ha tenido diversos significados a través de los tiempos, puesto que en un principio se consideraba que la evaluación permitía medir a los estudiantes que tanto conocían acerca de determinados temas, lo que significaba que un estudiante debía tener un buen resultado en su puntaje o valoración para calificarlo como buen estudiante, pero esto, no es solo lo que se persigue en la realización de la evaluación, al aplicarla a los estudiantes, se busca conocer que si la estrategia que está utilizando el docente da resultados positivos, o no está alcanzando lo que se propone, y si es así, se debe cambiar la manera de brindar la orientación a los estudiantes, porque “ La calidad de la educación depende, en buena medida, de la rigurosidad de la evaluación; por ello, reducirla a la medición de los resultados, hace perder de vista los procesos más ricos que se llevan a cabo en el aprendizaje” (Vincenzi & Angelis, 2006, p.4).

De este modo en los últimos años se ha venido aplicando en la educación un proceso de evaluación formativa la que se define como “un proceso en el cual profesores y estudiantes comparten metas de aprendizaje y evalúan constantemente sus avances en relación a estos objetivos. Esto se hace con el propósito de determinar la mejor forma de continuar el proceso de enseñanza y aprendizaje según las necesidades de cada curso. El enfoque de evaluación formativa considera “la evaluación como parte del trabajo cotidiano del aula y la utiliza para orientar este proceso y tomar decisiones oportunas que den más y mejores frutos a los estudiantes” (Enríquez, 2016, p.11), Este concepto permite comprender la evaluación como un proceso continuo y permanente en el aula, que se realiza con variedad de estrategias y que a partir de los resultados obtenidos da lugar a implementar nuevas actividades que respondan a las necesidades e intereses de los estudiantes. Esta forma de evaluación propone un

cuestionamiento tanto del estudiante como del docente y busca siempre el éxito del aprendizaje.

Este modelo de evaluación busca responder los siguientes interrogantes: ¿Hacia dónde vamos?

Según Enríquez (2016) es importante que el profesor y los estudiantes compartan el mismo objetivo y que sea claro para estos últimos. No basta con entregar un objetivo al alumno; el docente debe cerciorarse de que este puede explicar cuál es la meta del aprendizaje y cómo se evaluará, de manera que los estudiantes al comprender puedan monitorear su propio aprendizaje para esto es fundamental:

- Establecer metas de aprendizaje claras y definidas.
- Definir indicadores de desempeño que den cuenta del logro de los objetivos.
- Promover la comprensión de las metas de aprendizaje de parte de todos los estudiantes” (p.11)

Teniendo en cuenta lo anterior el docente debe socializar con sus estudiantes el objetivo de su clase y el aprendizaje esperado en cada uno de ellos, la forma en que se evaluara y las estrategias a utilizar con el propósito de que los niños y niñas sean veedores y agentes activos de su propio aprendizaje.

Otro interrogante que se busca responder es: ¿Cómo estamos? Como la pregunta lo dice, para saber cómo estamos es importante conocer el contexto en que se desenvuelven los estudiantes y los conocimientos previos que traen consigo sobre el tema que se estará trabajando en la clase, como lo afirma Enríquez (2016)

En esta etapa, los estudiantes y el docente revisan los conocimientos, preconcepciones y acercamientos que tienen sobre el objetivo de aprendizaje o específicamente sobre los

contenidos que se han propuesto como desafío. De esta manera todos los participantes de una clase saben dónde están situados para alcanzar la meta; es decir, dónde comienzan para avanzar en este proceso (p.12).

Este conocimiento de saberes previos, de fortalezas y debilidades que cada uno de los estudiantes posee sobre el tema, abre espacios para crear nuevas formas o estrategias de enseñanza.

El último interrogante que se debe hacer en este proceso evaluativo es: ¿Cómo podemos seguir avanzando?, Enríquez, Afirma (2016) que:

La última etapa de la evaluación formativa se relaciona con la entrega de retroalimentación efectiva. Para esto, resulta importante:

- Realizar una reflexión crítica sobre la propia práctica.
- Manejar una variedad de estrategias para ajustar la enseñanza a las Necesidades de los estudiantes.
- Usar estrategias para promover la colaboración entre estudiantes.
- Usar estrategias que promuevan el desarrollo de la autoeficacia y hace responsables a los alumnos de su propio aprendizaje. (p.13).

Después de haber realizado todo el proceso de aprendizaje en el aula es conveniente realizar un refuerzo o retroalimentación del tema, esta se hace con una autorreflexión identificado las debilidades y fortalezas que los estudiantes y docentes presentaron durante el proceso de enseñanza aprendizaje, para luego planear una variedad de actividades que busquen mejorar las dificultades identificadas, al mismo tiempo en la realización de esta retroalimentación se da lugar a la intervención del trabajo colaborativo, donde los estudiantes interactúen con pares para fortalecimiento de sus aprendizajes.

Como se puede notar en la evaluación formativa intervienen estudiantes y docentes, los cuales se trazan un objetivo en común. El éxito de las estrategias que se utilicen será responsabilidad de los dos actores, porque ambos son participantes activos dentro del proceso y tienen la oportunidad de aprender y también de enseñar. Por lo tanto, siendo un compromiso donde todos están inmersos, es responsabilidad de grupo alcanzar la meta propuesta, “lograr un aprendizaje de calidad”.

Referente Metodológico y Resultados

Metodología

Es más fácil asimilar los conocimientos si se los vivencia mediante la práctica. Dice Alagia, Bressan, & Sadovsky, (1993) citando a Freudenthal “Las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma (hecho que caracteriza como inversión antididáctica)”. Lo anterior no es ajeno al aprendizaje de las estructuras aditivas, porque la matemática en la escuela se debe enseñar poniendo en práctica hechos reales de la cotidianidad. “En la perspectiva realista, se propone que la matemática posee valor educativo en la medida en que permite comprender y participar de los modos en que esta disciplina organiza distintas esferas de nuestro entorno social y natural” (Bressan, 2005, p.2).

Para la implementación de la intervención en el aula, se realizó un proyecto de aula. El cual se define como: “una estrategia metodológica que vincula los objetivos de la pedagogía activa, el cambio conceptual, la formación hacia la autonomía y la interacción docente alumno para la generación de conocimiento” (Cerde, 2001, p. 49).

De esta manera se plantearon actividades con sus debidos instrumentos, que fueron validados por: la tutora de Básica Primaria, el lector de la propuesta, tutor de línea y ratificadas por el director que guió el proceso. Las actividades e instrumentos son las siguientes:

Diagnóstico de problemas para interpretar el proceso de las estructuras aditivas en los estudiantes. En esta actividad se aplicó un taller que involucró situaciones problema, las cuales requerían la utilización de la adición y la sustracción para su solución, y estaba estructurado de la siguiente manera: El primer punto contenía adiciones y sustracciones con el fin de verificar la utilización adecuada del signo más (+) y menos (-). El segundo punto, tenía la intención de hacer que los estudiantes analizaran situaciones problemas e identificaran que operación debían desarrollar al solucionarlo. Y por último los niños y niñas debían analizar y desarrollar problemas simples rutinarios, de cambio o transformación. Con esta actividad se logró identificar los conocimientos previos para desarrollar estrategias que favorecieran el aprendizaje de las estructuras aditivas con números naturales. Las apreciaciones, producto de la observación a los estudiantes mientras desarrollaban el taller, se anotaron en el diario de campo, el cual es “un texto escrito en los que el científico/a y/o profesional (o estudiante en formación) registra aquellos acontecimientos que transcurren en el día a día de su experiencia profesional o académica y que le resultan especialmente significativos”. (Carbo, 2007, p. 14).

El registro de esta información se hizo bajo los siguientes criterios:

- El estudiante resuelve adecuadamente estructuras aditivas de cambio y transformación.
- Aplica cálculo mental en el desarrollo de las operaciones.
- Identifica claramente si la operación es adición o sustracción.

- Resuelve problemas matemáticos aplicados a su realidad.
- Demuestra interés en el desarrollo de procesos matemáticos.

Los anteriores criterios permitieron conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes y proponer acciones para su intervención.

Socialización del proyecto con la comunidad educativa. Después de realizar el diagnóstico y detectar en los niños y niñas, las fortalezas y aspectos por mejorar, para asimilar adecuadamente las estructuras aditivas, se citó a los padres de familia a una reunión, con el objetivo de que conozcan la problemática identificada y la propuesta de intervención en el aula que permite mejorar el aprendizaje de estructuras aditivas en la categoría de cambio o transformación, en los niños y niñas, con base a los resultados obtenidos en las actividades diagnósticas.

Aplicación de estrategias que favorezcan el aprendizaje de las estructuras aditivas. Con el propósito de contrarrestar los aspectos por mejorar encontrados en los estudiantes sobre el desarrollo de estructuras aditivas, se aplicaron diferentes estrategias, entre ellas: los juegos tradicionales; como es zona rural donde los niños y las niñas no tienen acceso total a la tecnología, ellos en sus tiempos libres aún acostumbran a practicar juegos tradicionales, lo cual, es una oportunidad para utilizarlos como actividades lúdicas que generan aprendizaje. En esta actividad los estudiantes desarrollaron cada uno de los juegos que se han construido y antes de cada actividad el docente hizo una fase introductoria, donde se explicó el propósito de cada juego. Los juegos que se realizaron fueron:

“Botellas matemáticas”

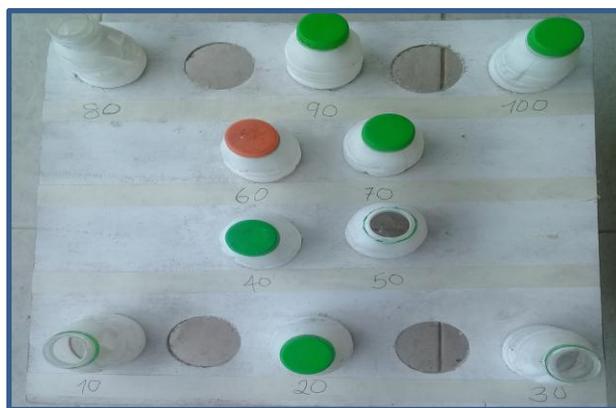


Figura 8. Juego tradicional Botellas matemáticas. (Fuente: Cecilia Yaneth Yela Cundar, archivo personal)

Este juego consiste, en lanzar desde un punto determinado argollas a las botellas tratando de insertarlas. Los participantes debían lanzar de forma ordenada. En este juego se le asignó a cada estudiante 100 puntos, sobre los cuales debían ir restando el puntaje que lograban hasta llegar a cero. Con este juego se fortalece la habilidad para realizar transformación, a una cantidad inicial, respecto a la sustracción.

Otro juego que se realizó es: El Cucunubá



Figura 9. Juego tradicional Cucunubá. (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal)

Es un juego de azar en forma de herradura, el cual tiene 10 orificios en la parte frontal, los cuales determinan la suma de puntaje y 6 en las partes laterales que indican los puntajes

que restan. El participante lanza 5 canicas a una distancia de cuatro metros o menos, e iba sumando o restando los puntos que obtenía.

Posteriormente se llevó a cabo el juego Cinco hoyos.



Figura 10. Juego tradicional Cinco hoyos (Fuente: Orlando Enríquez Ortega, archivo personal)

Este se puede hacer abriendo cinco agujeros en la tierra pero para mayor estética se elaboró con una tabla de madera, al que se le realizó cinco orificios y en ellos se ubicaron bases de botellas en cada uno. A cada orificio se le asignó un valor. En el juego los participantes lanzaban monedas o canicas de una determinada distancia y sumaban los puntos obtenidos. El lanzamiento que lograba colocar la moneda dentro del hoyo u orificio obtenía un puntaje.

Olimpiada matemática. En este encuentro se realizó un torneo de los juegos tradicionales utilizados durante el proceso. Posteriormente se desarrolló una yincana. En la que se llevó a cabo una serie de retos, que consiste en dar solución a situaciones que involucraron las estructuras aditivas, dentro de estas se desarrollaron: sopas de números, crucigramas y acertijos matemáticos.

Matematización de las estrategias didácticas.

A medida que se fue aplicando la intervención los estudiantes desarrollaban situaciones rutinarias, que les brindó la oportunidad de interactuar con ejercicios matemáticos, que conocían, los motivaba y evidenciaban el mejoramiento de sus habilidades y destrezas para la solución de las estructuras aditivas en la categoría trabajada. Mirando la motivación que causaba las fichas didácticas en los estudiantes, los docentes llevaron diariamente ejercicios matemáticos para desarrollarlos al inicio de las clases o en la casa con el acompañamiento de sus familiares.

El propósito de esta actividad fue llevar a la práctica las habilidades adquiridas para la identificación de los signos más y menos, Análisis y solución de situaciones de cambio y transformación durante el desarrollo de las estrategias didácticas del proyecto de aula.

Evaluación. La evaluación al proceso fue continua y permanente y permitió identificar aciertos y desaciertos, como afirma Alvarez (2001)

La evaluación que aspira a ser formativa tiene que estar continuamente al servicio de la práctica para mejorarla y al servicio de quienes participan en la misma y se benefician de ella. La evaluación que no forma y de la que no aprenden quienes participan en ella debe descartarse en los niveles básicos de educación. Ella misma debe ser recurso de formación y oportunidad de aprendizaje (p. 3)

Al mismo tiempo esta evaluación contribuyó para hacer la retroalimentación y los ajustes pertinentes. Para lo anterior se diseñaron fichas didácticas para colorear, con ejercicios de cambio o transformación, plasmados en situaciones problemas que requerían lectura y solución mediante estructuras aditivas, sopas de números y crucigramas con resultados de

adiciones y sustracciones ocultos en ellas que debían ser encontradas por los estudiantes, de acuerdo a casos dados.

Además se organizó reuniones periódicas, para compartir los resultados que se fueron obteniendo en cada grupo, al realizar las actividades, y así poder hacer sugerencias y pedir el punto de vista acerca de cada estrategia aplicada.

Resultados

Las actividades, que se realizaron en torno a la problemática identificada en el desarrollo de estructuras aditivas se organizaron y se interpretaron en cuatro categorías de análisis.

Conocimientos previos sobre estructuras aditivas

Taller a estudiantes. Con el propósito de tener coherencia con el primer objetivo específico de este proyecto de aula “Interpretar situaciones problemas que requieren el uso de estructuras aditivas en cuanto a transformación de resultados” se llevó a cabo un taller diagnóstico “Exploremos conocimientos previos sobre estructuras aditivas” el que brindó la información necesaria para identificar las fortalezas y los aspectos por mejorar respecto a la aplicación de estas dos operaciones. Así mismo brindó aportes para implementar diversas estrategias e impartir una enseñanza u orientación dirigida de acuerdo a las capacidades o intereses de cada uno de ellos, como lo afirma Socas (2011) “La formación inicial, tiene que tomar en consideración, múltiples aspectos, que van, por ejemplo, En relación con el profesor, desde la toma en consideración de los conocimientos y experiencias previas del estudiante para el profesor y su influencia para una formación efectiva” (p.5). Es decir, antes de planear

cualquier estrategia es importante realizar un diagnóstico de saberes previos, porque permite partir de los intereses de los estudiantes y sobre esta base diseñar acciones que permitan acercarse al estudiante de forma eficaz y en el momento oportuno.

Este taller diagnóstico se aplicó a quince (15) estudiantes, los cuales resolvieron diversos ejercicios con situaciones variadas de adición y sustracción.

La siguiente tabla muestra los criterios que se tuvieron en cuenta para evaluar y la cantidad de respuestas de acuerdo a aciertos y desaciertos presentados por los estudiantes.

CRITERIOS	LO LOGRÓ	DEBE MEJORAR	NO LO LOGRÓ
1. Identifico los términos: adición, sustracción, agrupar, separar, minuendo, sustraendo, diferencia, sumandos, resultado, signo más y signo menos.	Se observan que dos estudiantes manejan conceptos claros acerca de los estos términos matemáticos	Tres estudiantes conocen algunos de los términos concernientes a la adición y sustracción.	Diez estudiantes desconocen estos términos matemáticos
2. Relaciono una situación problema con la operación que me permite resolverla.	Tres estudiantes relacionan las operaciones con la situación problema.	Tres estudiantes relacionan solo la adición con las situaciones problema,	Nueve estudiantes se confunden al aplicar en una situación problema las operaciones.
3. Resuelvo problemas utilizando las operaciones de adición y sustracción.	Dos estudiantes resuelven problemas simples haciendo uso de la adición y sustracción.	Dos estudiantes resuelven situaciones problema pero solo con adición.	Once estudiantes presentan dificultad para resolver problemas utilizando estas dos operaciones.
4. Formulo problemas utilizando las operaciones de adición y sustracción.	Un estudiante formula problemas aplicando adición y sustracción.	No se identifica ningún estudiante	Catorce estudiantes presentan dificultad para formular problemas utilizando las dos operaciones.

Tabla ajustada de guía para el maestro (2011)

Realizada la revisión de esta prueba diagnóstica se reconoció que una gran parte de estudiantes evaluados tenían poca apropiación de los términos matemáticos, así mismo presentaron dificultad para identificar los signos más (+) y menos (-), confundían el proceso de aumentar o disminuir cantidades y al resolver situaciones problemas desconocían cuál de estas operaciones debían aplicar. Al realizar la valoración del taller se constató que los ejercicios en su mayoría los resolvieron de forma incorrecta. Esto se puede corroborar en la imagen número 11.

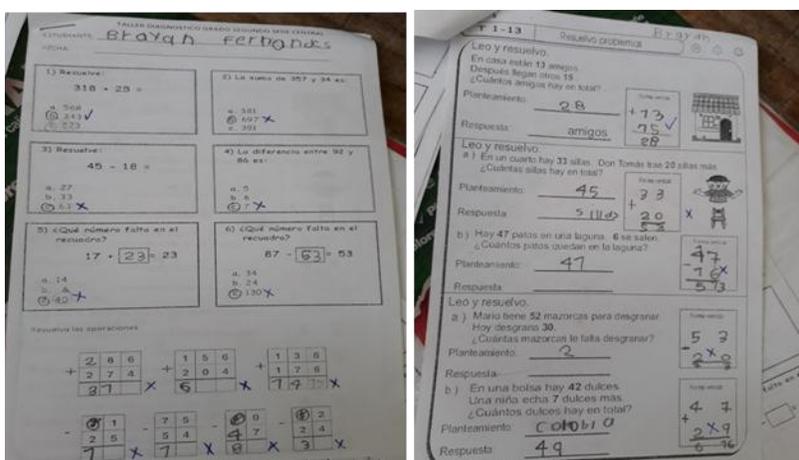


Figura 11: Taller diagnóstico desarrollado por estudiante CE9 (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal)

Teniendo en cuenta lo anterior se puede evidenciar que los niños y niñas no alcanzan a desarrollar los desempeños estipulados en las mallas de aprendizaje de grado segundo donde se afirma: “Se espera que los estudiantes lleguen a grado segundo con algunas ideas sobre: El conteo de cantidades de objetos de una colección, al menos hasta 100, enumerando de 1 en 1 o agrupándolos. Resuelven problemas sencillos de suma y resta (¿cuántos hay?, ¿cuántos quedan?, ¿cuántos faltan?) y propongan el uso de estrategias propias para hacer cuentas, algunas basadas en agrupaciones, separaciones o descomposiciones y el ordenamiento de tres

o más colecciones de objetos según las relaciones “más que” o “menos que”. (Mallas de aprendizaje, Grado segundo p. 3).

Analizando estos desempeños de aprendizaje que se deben desarrollar en el grado primero con una proyección al grado segundo, se priorizo la necesidad de implementar estrategias didácticas que permitieran motivar a los estudiantes al desarrollo de ejercicios de estructuras aditivas, donde el estudiante interprete, proponga y resuelva problemas aditivos de transformación que involucren situaciones prácticas de la vida real, estas se organizaron de acuerdo al nivel de complejidad de la problemática identificada. Para ello se inició dando a conocer la problemática identificada a los padres de familia quienes son agentes participes dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

Socialización con padres de familia “Conozco habilidades y fortalezas de mis hijos frente a la adición y sustracción”. Con el propósito de involucrar a los padres de familia en el desarrollo de la intervención pedagógica, Se realizó una reunión con padres de familia del grado segundo de la sede Central y Betania. En la que se dio a conocer los aspectos por mejorar en los estudiantes, identificados en el taller diagnóstico realizado anteriormente. Se explicó que tenían poca apropiación de los términos matemáticos, también presentaban dificultad para identificar los signos más (+) y menos (-), confundían el proceso de aumentar o disminuir cantidades y al resolver situaciones problemas desconocían cuál de estas operaciones debían aplicar para resolverlas. Los cuales son desempeños básicos de aprendizaje del grado primero. por esta razón se hacía necesario llevar a cabo una intervención pedagógica donde se implemente estrategias didácticas para la enseñanza de la adición y sustracción, se dio a conocer que las actividades que se ejecutaran tendrán el propósito en primera instancia retroalimentar los conocimientos sobre estructuras aditivas relacionados a los desempeños del

grado primero, luego se desarrollaran los desempeños del grado segundo y posteriormente se buscara preparar al estudiante proyectándolo hacia el grado tercero, todo esto se realizara mediante los juegos tradicionales, resolución de acertijos y situaciones problema, olimpiadas matemáticas entre otros que permitirían interactuar con los niños de forma dinámica, para aprender en un contexto practico y real. Para hacer práctica la explicación se invitó a los padres de familia a realizar los juegos por grupos, como se puede observar en la figura número 12.



Figura 12. Padres de familia participando en los juegos tradicionales (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal)

De la misma manera los docentes dieron a conocer que este proyecto de aula contempla otras actividades como olimpiadas matemáticas y tienda escolar en los que se propone desarrollar habilidades y competencias de los estudiantes, para la solución y formulación de problemas de matemáticas aplicando estructuras aditivas de números naturales en contextos reales, las cuales según los estándares básicos de aprendizaje del área de matemáticas son “situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes” (2003 p.27).

Terminada la actividad, los padres de familia manifestaron que era un trabajo muy importante, interesante y divertido, creen que esto facilita el aprendizaje de estructuras aditivas

en sus hijos. Además manifiestan “es muy bueno que estos juegos de azar utilizados en un tiempo, hoy se los utilice para enseñarle a nuestros hijos la suma y la resta” También afirmaron “estamos prestos a colaborar en lo que sea necesario para este proyecto” (ver anexo C). Viendo el interés, la motivación de los padres al experimentar con los juegos se pudo constatar, lo que afirma Alsina & Plana (2008) “No hay duda de que las actividades lúdicas despiertan la curiosidad de niños y jóvenes, (...) pero muchos adultos manifestamos un alto nivel de interés por actividades matemáticas presentadas en forma de juego” (p.106).

Conceptualización de estructuras aditivas.

Antes de iniciar con el desarrollo de las actividades de esta categoría se hizo necesario, elaborar con los estudiantes el glosario matemático, debido a los resultados de la prueba diagnóstica, donde se evidenció la carencia del uso del lenguaje disciplinar, Al reverso del cuaderno se elaboró una lista de las siguientes palabras: adición, sustracción, resultado, minuendo, diferencia, sumandos, agrupar, añadir, separar, descomponer, transformación, estructuras aditivas, con sus respectivos significados, que se refieren a términos propios del lenguaje matemático, las que fueron utilizadas por los estudiantes y los docentes en el transcurso de las clases. Ver anexo D

Con la práctica de este glosario en cada clase los estudiantes adquirieron un léxico de términos matemático que les permitió comprender mejor los ejercicios propuestos en las diferentes actividades esto se pudo corroborar mediante una encuesta realizada a los niños y niñas finalizada las actividades de la segunda categoría. Como lo muestra la figura número 13.

Institución Educativa Rural Jordán Güisía
 Inspección Jordán Güisía - Valle del Guamuez, Putumayo
 Resolución 2539 Julio de 2012 Secretario de Educación y Cultura del Putumayo
 CODIGO DANE: 286865003936 NIT 044603608-8
 Correo: terjordanguisia@gmail.com - jordanguisia@sedputumayo.gov.co

Proyecto de aula "Estrategias didácticas para la enseñanza de la adición y sustracción, en los grados segundo y cuarto de la institución educativa rural Jordán Güisía, sede Central y sede la Betania"

Encuesta realizada a estudiantes del grado segundo sede central, con el propósito de identificar el uso de términos matemáticos, actividad correspondiente a la primera categoría "Conceptualización de estructuras aditivas"

Nombre: Erick Yamar Hernández Tepud

1. Cuando agrupamos, añadimos y aumentamos cantidades, ¿que operación se esta realizando?
La adición

2. Cuando separamos cantidades a ¿que operación se refiere?
hago la una sustracción

3. En una situación problema, ¿como se encuentra la diferencia?
disminuyendo cantidades

4. ¿como se llaman los números que se agrupan en la adición?
Sumandas

5. ¿Qué operaciones se trabaja en las estructuras aditivas?
la sustracción y la adición

6. ¿Cuáles son las partes de la sustracción?
minuyendo, sustraendo y diferencia

7. Escribe en el recuadro el signo que se utiliza en cada operación.

Adición
 Sustracción

Figura 13: Encuesta realizada a estudiante CE11. (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal)

Esta categoría "conceptualización de estructuras aditivas" se diseñó con el propósito de retroalimentar aprendizajes que los estudiantes debieron adquirir en el grado primero, los cuales se encuentran plasmados en el DBA número 2 de dicho grado como son: "Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos" DBA segunda versión grado primero, desempeños que al desarrollar la actividad diagnóstica la mayoría de estudiantes evaluados no lo lograron.

Con el fin de minimizar la problemática encontrada se realizó la primera actividad correspondiente a esta categoría.

Contando y descontando. Las estructuras aditivas son operaciones que se aplican en el diario vivir del ser humano, por esto es importante que los estudiantes interioricen el concepto y el proceso que se realiza para resolverlas, para ello se puede iniciar haciendo conteos, porque desde allí se puede percibir el concepto de adición y sustracción Godino (2004) afirma que "la suma corresponde a uno de los aspectos del aprendizaje de la noción de adición por los niños: "el seguir contando". En la práctica se puede decir que "Sumar es seguir contando", mientras

que restar consiste en "contar hacia atrás" (p.45). Por lo tanto hacer conteos progresivos y regresivos ayudan a definir cuándo se debe aumentar o disminuir cantidades.

Esta actividad se desarrolló en el patio de la escuela donde los estudiantes recogieron piedras, palos, papeles y hojas secas, luego clasificaron los objetos recolectados por grupos, cada estudiante contó cuantos objetos tenía. Los conteos se hicieron de forma lenta, lo que permitió comprender que a medida que contaban aumentaba la cantidad de objetos, posteriormente se solicitó que cuenten de forma regresiva en lo que los estudiantes observaron que cada vez que lo hacían la cantidad de objetos disminuía.

Algunos estudiantes no comprendieron el objetivo del ejercicio por lo tanto se hicieron conteos en repetidas ocasiones con diferentes objetos, haciendo que el estudiante mencione el número que representaba la cantidad que iba obteniendo al paso de cada elemento, de un lugar a otro. Paralelamente se representaba en el cuaderno la operación relacionada con la situación presentada, si al conjunto que tienen se le quitaba elementos ellos debían realizar una sustracción y si por el contrario a dicho conjunto se le agrega elementos era necesario representarlo mediante una adición. Para 10 estudiantes fue fácil representar la adición por medio del conteo progresivo, sin embargo para resolver el conteo regresivo en forma de sustracción fue muy difícil, solo 3 estudiantes lo hicieron correctamente, esto se evidenció cuando presentaron los ejercicios en el cuaderno, figura número 14.

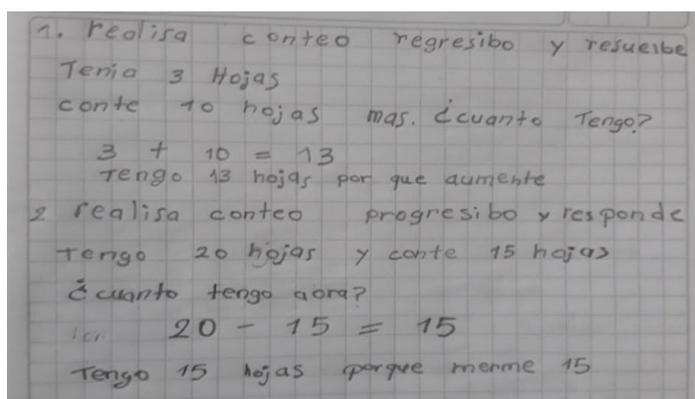


Figura 14. Ejercicio desarrollado por el estudiante CE3 (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal).

Se nota que los estudiantes al realizar la representación del conteo regresivo por medio de la sustracción se confunden y creen que la cantidad que cuentan es lo que les queda, aunque en el desarrollo de este ejercicio se observa que justifican su respuesta escribiendo el número de la cantidad que contaron regresivamente, esto quiere decir que reconocen la cantidad que disminuyen, por lo tanto la actividad llevada a cabo permitió conocer por medio de los conteos cuando aumenta o se disminuye cantidades, confirmándose así el concepto expuesto anteriormente por Godino (2004).

El árbol familiar. Rico (1995) afirma que: “Las situaciones de suma y resta, entre números naturales, está basada en la idea de que juntando elementos a una colección dada aumenta su número y separando elementos disminuye su número” (p. 28). Teniendo en cuenta lo anterior se llevaron a cabo dos actividades que permitieron poner en contexto las estructuras aditivas. La adición como una operación que agrupa elementos y aumenta la cantidad y la sustracción, donde sucede lo contrario, si separa los elementos, disminuye. Esto se pudo corroborar cuando los estudiantes realizaron la actividad denominada “el árbol familiar” donde los niños y niñas contaron la cantidad de parientes tanto de la madre como la del padre y luego establecieron la diferencia entre el número de integrantes de una familia y la otra, haciendo sus respectivas operaciones. Como se observa en la figura número 15.

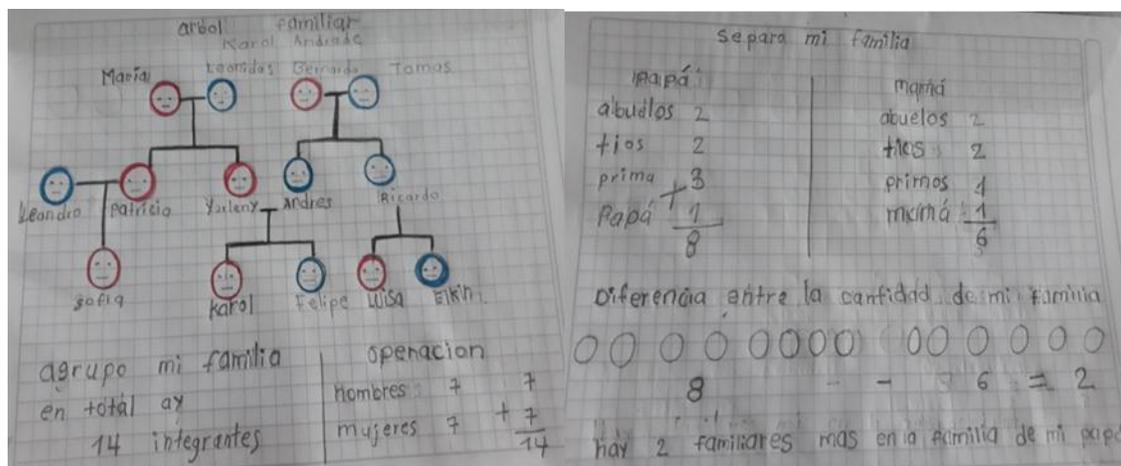


Figura 15. Árbol familiar realizado por estudiante CE6 (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal)

En este ejercicio se evidenció que la mayoría de estudiantes al hacer la agrupación de sus familias comprendieron que estaban aumentando cantidades y realizaron una adición para encontrar el total de parientes, cuando se les pidió que establecieran la diferencia de integrantes entre las dos familias, 7 estudiantes tuvieron que ayudarse haciendo gráficos, separando las cantidades de familias para luego representar la situación con una sustracción, en la que los docentes explicaron que cuando se trate de números naturales siempre se le debe disminuir o quitar a la cantidad mayor, para que la operación del resultado correcto.

Esta práctica sirvió para orientar a los estudiantes en que momento debían adicionar y cuando debían sustraer, además se aprovechó para explicar la función de los signos más y menos y en qué circunstancia del ejercicio lo debían utilizar.

El tener claro la debida utilización de los signos, facilitó realizar la actividad y desarrollar en su mayoría las operaciones de forma acertada.

Red de amigos. La última actividad de esta categoría se denominó “red de amigos” en la que los estudiantes escribieron el nombre de sus amigos del colegio y continuaron la red, mencionando los amigos de sus amigos, seguidamente ellos hicieron conteos de toda la red que se había conformado, En este caso desarrollaron fácilmente una adición. Luego de todos los amigos que mencionaron, separaron la cantidad de amigos que eran de segundo y los que no pertenecían a su grado y establecieron la diferencia entre los dos grupos haciendo una sustracción, donde tuvieron en cuenta la forma de ubicar las cantidades atendiendo las explicaciones dadas por los docentes en las actividades anteriores. La mayoría de estudiantes aunque borrarán varias veces para encontrar los resultados, realizaron bien los ejercicios, porque al revisar sus trabajos se comprobó que lo hicieron de una forma correcta. Como se puede evidenciar en la figura número 16.

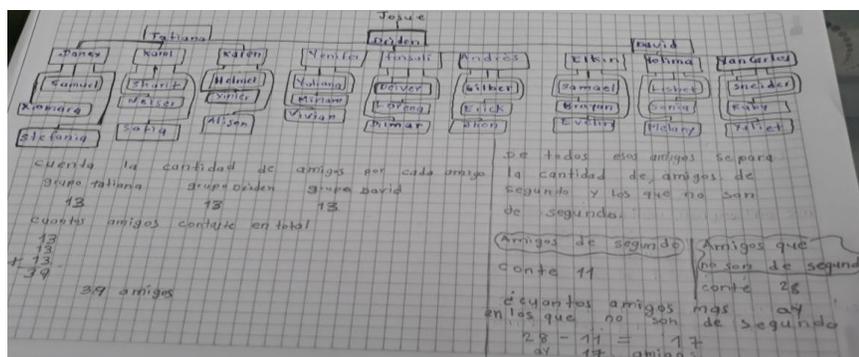


Figura 16. Red de amigos elaboradas por estudiante B E12. (Fuente: Yaneth Cecilia Yela, archivo personal)

Cabe aclarar que estas situaciones aditivas se realizaron con números de una y dos cifras para facilitar la comprensión de los ejercicios.

Se puede decir que las actividades desarrolladas en esta categoría, permitieron introducir a los estudiantes hacia el aprendizaje de estructuras aditivas mediante conteos, agrupaciones y separación de cantidades, las cuales las desarrollaron con ejercicios prácticos,

propios de su entorno, de esta forma se logró visibilizar en los desempeños de los estudiantes el DBA 2 del grado primero, mencionado al inicio de esta categoría. De este modo es pertinente concluir diciendo, que las estrategias aplicadas en esta categoría contribuyeron a retroalimentar los desempeños que no se habían alcanzado en el grado primero.

Enseñanza de las estructuras aditivas en un contexto real (Categoría: cambio o transformación).

Siguiendo con el hilo conductor, y con el propósito de conseguir el segundo objetivo específico de la propuesta pedagógica, que propone: “Analizar situaciones que requieran la aplicación de estructuras aditivas, en un contexto real” en la presente categoría se desarrollaron tres actividades (*Matejuegos: “Juegos matemáticos”*. *Matetienda: “una tienda matemática”* *Olimpiadas matemáticas: “la magia de las matemáticas”*) que brindaron la *oportunidad de intervenir de forma coherente.*

Matejuegos “Juegos matemáticos”: En esta actividad se utilizaron juegos tradicionales, (cucunubá, cinco hoyos, botellas matemáticas) que ayudaron a poner en contexto el desarrollo de estructuras aditivas y la transformación de cantidades.

Primeramente se utilizó, “el Cinco hoyos” que sirvió para que los estudiantes, practicasen y desarrollaran adiciones con los puntajes que obtenían en cada lanzamiento, hasta obtener el puntaje acordado.

Además, se jugó con las botellas matemáticas, que se utilizó para la práctica de la sustracción, porque en este juego se daba 100 puntos a cada jugador y en cada lanzamiento debía restar el puntaje que obtenía, hasta llegar a cero.

Por último, para la hacer una combinación de la adición y sustracción, se utilizó la “Cucunubá” que contenía, 10 orificios en la parte frontal con numeración de 10 en 10 hasta 100 que sumaban puntajes, y en sus laterales, los números 10, 20 y 30 que restaban puntaje.

Los instrumentos anteriores permitieron llevar a la práctica la transformación de resultados, los niños y niñas mediante la vivencia con datos reales, practicaron constantemente adiciones y sustracciones y se perfeccionó el uso de los signos, más y menos. Como se evidencia en la figura número 17.

The figure shows handwritten mathematical exercises on grid paper, organized into three sections. The top section is titled 'Cucunubá' and contains two columns of calculations. The middle section is titled 'ENCO HOTOS' and contains two columns of calculations. The bottom section is titled 'Cucunubá' and contains two columns of calculations.

Cucunubá		ENCO HOTOS	
Primer lanzamiento	Segundo lanzamiento	Primer lanzamiento	Segundo lanzamiento
$\begin{array}{r} 30+ \\ 10 \\ \hline 40 \\ 80 \end{array}$	$\begin{array}{r} 50+ \\ 60 \\ 30 \\ \hline 140 \\ 130 \end{array}$	$\begin{array}{r} 40 \\ 10 \\ \hline 50 \\ 100 \\ 150 \end{array}$	$\begin{array}{r} 40 \\ 10 \\ \hline 50 \\ 100 \\ 150 \end{array}$
Tercer lanzamiento	PUNTAJE TOTAL	Primer lanzamiento	Segundo lanzamiento
$\begin{array}{r} 70+ \\ 60 \\ 20 \\ \hline 130 \end{array}$	$\begin{array}{r} 130+ \\ 110 \\ 80 \\ \hline 320 \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 \\ 10 \\ \hline 110 \\ 20 \\ 130 \end{array}$	$\begin{array}{r} 90 \\ 20 \\ \hline 110 \\ 30 \\ 140 \end{array}$
		Tercer lanzamiento	Quinto lanzamiento
		$\begin{array}{r} 70 \\ 10 \\ \hline 80 \end{array}$	$\begin{array}{r} 30 \\ 10 \\ \hline 40 \end{array}$
		Quinto lanzamiento	TOTAL
		$\begin{array}{r} 20 \\ 20 \\ \hline 40 \end{array}$	$\begin{array}{r} 130 \\ 110 \\ 80 \\ \hline 320 \end{array}$

Figura 17: Ejercicios de adición y sustracción basado en los juegos (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal)

Con el paso de los días debido a la ejercitación por medio de los instrumentos utilizados se mejoró el desarrollo de las estructuras aditivas.

En el grupo, el juego produjo el aprendizaje colaborativo, porque cuando un estudiante se equivocaba al realizar la operación correspondiente a sus lanzamientos, entre ellos se explicaban para que el resultado sea correcto.

Es preciso afirmar que en la enseñanza de las matemáticas se pueden utilizar juegos que aunque no sean inventados por el profesor, llegan a ser útiles, es así como se puede retomar una actividad basada en un juego, utilizado en tiempos anteriores y adaptarlos al momento en que se lo va a aplicar, porque la importancia de la actividad se puede notar en la creatividad para encontrar cambios que acoplen al momento, al contexto y a los estudiantes. Como lo afirma Gairin (1990).

Si el profesor decide elaborar un juego para que lo practiquen sus alumnos es conveniente recordar que hay muchos juegos, educativos o no, que ya han sido inventados, que llevan mucho tiempo practicándose y que suelen ser conocidos por los alumnos. Por ello, es bueno buscar un juego entre los existentes, para después modificar las reglas y/o los materiales y adaptarlos a nuestros intereses pedagógicos (p. 14).

La experimentación con instrumentos tangibles se convirtió una herramienta primordial en el desarrollo del proyecto, porque situó al niño, en una situación real, induciéndolo al tema de manera práctica y no conceptual, como lo afirma Cabanne (2008) “En lugar de comenzar con definiciones y seguir con ejemplos para hacer ejercicios, se propone aplicaciones sobre las cuales, los alumnos experimentan y luego progresan hacia la forma matemática que las reúne o expresa. (p. 16).

Matetienda: “una tienda matemática” Bressan (2005) citando la teoría de Freudenthal afirma: “No todos los estudiantes han de llegar a ser matemáticos, la matemática a utilizar será la que les ayude a resolver problemas de la cotidianidad. (p. 2). Haciendo alusión a lo anterior se implementó la tienda escolar, como una estrategia para contextualizar las estructuras

aditivas y al mismo tiempo llamar la atención de los estudiantes, que lograron actuar en un medio real, situación que permitió llevar a la práctica los saberes en cuanto a dichas operaciones.

Con esta estrategia, se logró que los estudiantes vivieran el desarrollo de las estructuras aditivas de forma más real, porque ellos debían ir anotando los elementos que vendían y el precio de cada uno, en una factura (se hacía listas de tres elementos para sumar). Terminado el ejercicio cada estudiante realizaba la suma de los valores plasmados en la factura y el docente revisaba si el algoritmo estaba desarrollado correctamente. Como se observa en la .figura número 18.

CANT.	DETALLE	VR. UNIT.	VR. TOTAL
3	Batas	200	600
2	Bañeros	100	200
1	concha	100	100
		SUB-TOTAL S	700
		IVA S	
		TOTAL S	700

Figura 18: Ejercicio de adición realizado en una factura de venta (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal).

La práctica de la sustracción se ejerció al momento de dar el regreso y se pudo ver que se les facilitó contar de 100 en cien para saber cuánto debían devolver, y el estudiante que compraba, sabía cuanto le sobraba cuando pagaba con una moneda de mayor denominación a la cantidad que pagaba. Este progreso se pudo ver debido a que el ejercicio se realizó con frecuencia y la práctica dejó como resultado, estudiantes que ya no se confunden fácilmente al

momento de comprar o pagar, si los valores son de acuerdo a su nivel. Es satisfactorio ver que en los ejercicios son mayores los aciertos que los desaciertos.

En esta experiencia los estudiantes se mostraron motivados, demostraron interés por la solución de estas operaciones. El trabajo cooperativo permitió que se integren y quieran asumir este reto con responsabilidad. Entendieron además que aunque no todos podemos ser matemáticos de seguro todos necesitamos la matemática para la vida.

Al final la tienda escolar hizo que muchos de los estudiantes que tomaban la matemática como algo difícil, la vieran como una herramienta útil al momento de comprar y vender. Se pudo constatar el progreso en desarrollo de adiciones y sustracciones.

El apoyo mutuo, el trabajo en grupo, y operar en un medio real fue un valor agregado que despertó el interés de los estudiantes y les ayudó a darse cuenta, que la adición, es una operación que está presente en cada momento de sus vidas y se relaciona con la sustracción en la mayoría de las actividades diarias.

En este sentido, la tienda escolar permitió a los estudiantes, llevar la matemática a la realidad, propició el ambiente necesario para mostrar la necesidad que existe en el medio para manejar correctamente las estructuras aditivas, como lo dice Bressan (1973)

Los niños no pueden matematizar las matemáticas, ya que en un principio, no hay objeto matemático que sea de su experiencia real, por lo tanto, se trata de posibilitar el acceso a conocimientos, destrezas y disposiciones mediante situaciones problemáticas que generen en los estudiantes la necesidad de utilizar herramientas matemáticas para su organización y solución” (p.134).

Olimpiadas matemáticas: “la magia de las matemáticas” por consiguiente se realiza esta actividad, teniendo en cuenta lo que dice Salvador (s.f.) “La interacción y la cooperación

entre el alumnado cuando se enfrenta a las metas de grupo y la búsqueda común de estrategias para la resolución de un determinado problema suelen ofrecer mejores resultados” (p. 6). En coherencia con la anterior afirmación se llevó a cabo esta actividad, con los estudiantes de las dos sedes comprometidas con el desarrollo de la propuesta de intervención pedagógica. Este evento se caracterizó por permitir la integración de los estudiantes participantes y proponer un trabajo cooperativo durante la actividad. Fue una combinación de acciones que se habían desarrollado durante el transcurso del proyecto de aula y que sirvió para identificar el avance que se obtuvo a través de las acciones implementadas. Al inicio de la actividad los estudiantes organizados en grupos realizaron las adiciones y sustracciones organizando fichas con números que se les había entregado.

Las operaciones fueron realizadas en su mayoría de forma correcta, lo que les sumó dos puntos.

Posterior a ello, a su turno jugaron Cucunubá, Cinco hoyos y botellas matemáticas y al realizar los respectivos lanzamientos, sumaron los puntos obtenidos por el equipo y los ubicaban en una tabla de puntajes. El reto se complementó con la realización de las adiciones con los puntos obtenidos, en cada prueba, para ir acumulándolos en la sumatoria que se realizaría al final del juego.

Con relación a las operaciones desarrolladas al inicio del proyecto, los estudiantes en esta ocasión desarrollaron correctamente las adiciones y sustracciones porque fue un trabajo en equipo.

Como acción de cierre se organizó una “yincana matemática” que contenía cuatro obstáculos: el primero, desarrollar una adición y una sustracción, como segundo. Formular un problema con cada operación. Tercero darle solución a un acertijo matemático y como cuarto reto: solucionar un problema aritmético simple, de transformación.

En cuanto al desarrollo de la adición y de la sustracción los estudiantes lo hicieron de forma acertada, demostrando la asimilación del proceso. En la formulación de los problemas aritméticos de transformación con adición y sustracción, se puede constatar que aunque ha habido avances, aún se equivocan. La solución del acertijo la desarrollan acertadamente demostrando que habían aprendido a identificar qué operación debían desarrollar frente a una situación aritmética. Por último, los niños y niñas solucionaron un problema aritmético simple en el cual aplicaron debidamente el algoritmo correspondiente. Esto dejó una buena sensación porque se miró el progreso positivo que hacía la diferencia con los resultados identificados, al inicio de la aplicación de la intervención en el aula.

Para finalizar la actividad, los estudiantes realizaron la suma de los puntajes alcanzados en cada juego y así conocer la puntuación total. Como se ve en la figura número 19.

Tabla de puntajes

Equipos	Cucunubá	Cinco hoyos	Botellas Matemáticas	Adiciones y Sustracciones	Yincana	Total
Tigres	190	60	100	5	8	363
Gatos	120	30	160	5	6	321
Conejos	200	20	120	4	8	352

Figura 19: Tabla de puntajes desarrollada por los estudiantes. (Fuente: Cecilia Yaneth Yela Cundar, archivo personal)

Las olimpiadas matemáticas, fue una actividad que impactó positivamente porque un estudiante manifestó *“con la matemática también se puede divertir”*. Además se pudo ver que en ningún pasaje de la integración los niños se opusieron a realizar las actividades.

Con las actividades realizadas se logró que los niños y niñas alcanzan parcialmente la competencia redactada por el MEN (2006) en los Estándares Básicos que propone: “Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación” (p. 9). Y se acercan al DBA de grado segundo “Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, multiplicación o reparto equitativo. Proyectándose de esta manera hacia el DBA de grado tercero: “Propone, desarrolla y justifica estrategias para hacer estimaciones y cálculos con operaciones básicas en la solución de problemas”

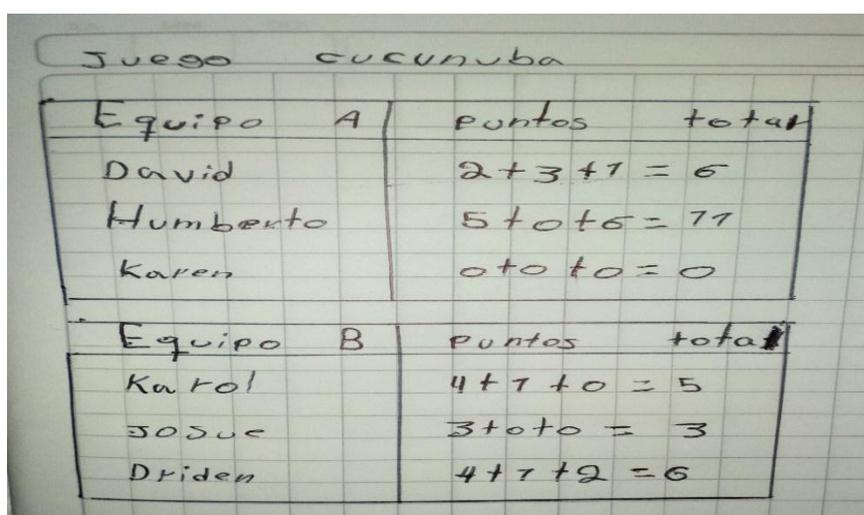
Se puede ver que las políticas educativas actuales exigen una formación integral que requiere la formación de personas activas, capaces de analizar, criticar y resolver situaciones, desarrollando las competencias que se construyeron en la escuela y para este propósito la matemática contribuye significativamente. Como lo dicen los Estándares Básicos de Competencias (2006) “Hace ya varios siglos que la contribución de las matemáticas a los fines de la educación no se pone en duda en ninguna parte del mundo” (p.1)

Solución y formulación de problemas

Esta categoría se planteó teniendo en cuenta el DBA del grado tercero: Interpreta, formula y resuelve problemas en diferentes contextos, tanto, aditivos de composición, transformación y comparación. El cual orienta el logro del tercer objetivo, Resolver situaciones problema, que involucran estructuras aditivas en la categoría de cambio y transformación. Así mismo se tuvieron en cuenta las evidencias de aprendizaje planteadas en

los DBA y las mallas de aprendizaje como son: Utiliza diferentes estrategias para contar, realizar operaciones (suma y resta) y resolver problemas aditivos. Lo cual fue fundamental para planear las diferentes actividades a trabajar con los estudiantes como son: el planteamiento, la formulación de problemas, la solución de los mismos y la solución de los acertijos matemáticos.

En esta categoría, se brindó las bases necesarias, para que el estudiante se sintiera seguro al momento de formular y solucionar problemas, el docente sirvió de apoyo y fue guiando al estudiante durante el desarrollo de todas las actividades, para que sea capaz de plasmar mediante un escrito aquello que ya tenía en la mente, que lo inquietaba, que lo llevaba a preguntar, como eran las vivencias que habían tenido en los diferentes juegos, donde debía manejar unos puntajes y establecer un ganador. Hechos que los llevaba a hacer preguntas como: si en mi equipo, dos estudiantes hicieron puntos y uno no, y los, de otro equipo todos hicieron puntos ¿qué equipo gana? Lo que permitió al docente orientar al estudiante para que organicé los datos en tablas como la figura número 20.



Juego cucunuba		
Equipo A	puntos total	
David	$2+3+1=6$	
Humberto	$5+0+6=11$	
Karen	$0+0+0=0$	
Equipo B	puntos total	
Katol	$4+1+0=5$	
Josue	$3+0+0=3$	
Driden	$4+1+2=6$	

Figura 20: Registro hecho por el estudiante CE4 (Fuente: Orlando Enríquez, archivo personal)

Donde los estudiantes podían organizar sus puntajes, y mediante la aplicación de sumas o restas, podían establecer un ganador. Posterior a esto se orientó a los estudiantes en la solución de problemas sencillos como:

Si David Hizo 6 puntos y Humberto hizo 11 puntos en el juego de cucunubá. ¿Cuántos puntos hicieron entre los dos?

Observa la tabla anterior y establece: ¿cuál fue el puntaje que obtuvo el equipo B?

¿Cuáles la diferencia, entre el puntaje del equipo A y el equipo B?

¿Qué equipo fue el ganador del juego?

A lo que los estudiantes, con la ayuda de sus compañeros fueron capaces de resolver.

Lo dicho se evidencia en la siguiente figura número 21.

The image shows handwritten work on grid paper. It contains four parts:

- a)
$$\begin{array}{r} +17 \\ 6 \\ \hline 77 \end{array}$$
 tubo 77 punto
- b)
$$\begin{array}{r} +5 \\ 3 \\ \hline 6 \\ 74 \end{array}$$
 tubo 74
- c)
$$\begin{array}{r} 77 \\ -74 \\ \hline 03 \end{array}$$
 la diferencia es 3 puntos
- d) gana el juego el equipo A

Figura 21: Ejercicio desarrollado por el estudiante CE5 (Fuente: Orlando Enríquez, archivo personal.)

Finalizada esta actividad, los estudiantes, demuestran capacidades para desarrollar este tipo de problemas como lo muestra la figura anterior, pero es necesario potenciar esas

capacidades para que sean ellos mismos quienes los formulen, los planteen y los resuelvan es por ello que se organiza la actividad denominada:

Análisis de situaciones matemáticas referente a los juegos.

Donde se orienta al estudiante en la formulación y solución de problemas simples rutinarios, en esta etapa, cada grupo de estudiantes siguiendo los ejemplos de la actividad anterior, toma los datos obtenidos en cada juego y formula problemas, con el fin de establecer ganadores, puntajes mayores, puntajes menores, diferencia entre puntajes y luego cada problema es expuesto al grupo para buscarle la respectiva solución. Como lo muestra la figura número 22.

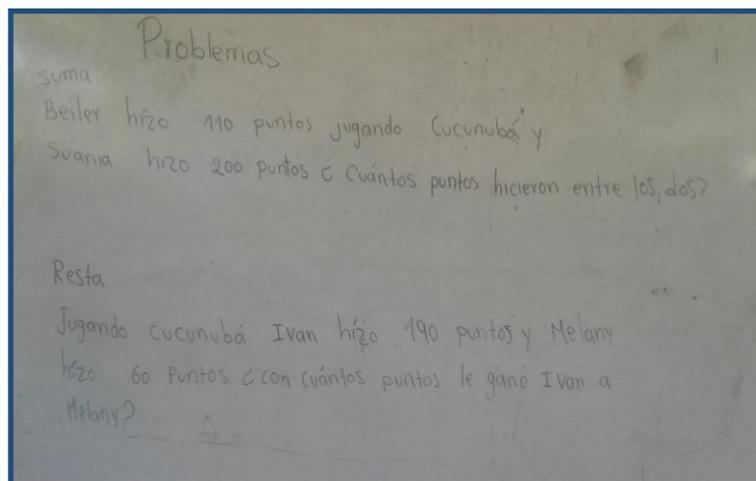


Figura 22: Problemas aritméticos de transformación formulados por los estudiantes. (Fuente: Heli Rojas Chavez, archivo personal)

Muchos de los niños fueron capaces de formular y solucionar problemas aún en los descansos. Cuando no tenían la orientación del docente, se agrupaban con niños de otros grados para que los orienten en la formulación de problemas u orientar a otros en el juego, lo que afianzo lo practicado en clases ya que brindo la seguridad al estudiante con lo que estaba haciendo al interactuar con sus iguales, teniendo en cuenta esta situación, tanto docentes como

estudiantes establecieron que los juegos se quedan en el aula para que sean utilizados cuando los niños lo requieran, lo que hizo que muchos estudiantes los utilicen en los descansos, practicando las actividades y la formulación de problemas aun fuera de las horas establecidas para el área de matemáticas, buscando apoyo con estudiantes y docentes de otros grados, incluso muchos estudiantes tabulaban sus puntajes y en clase de matemáticas pedían se les oriente para formular problemas con esos resultados.

Establecer quien fue el ganador en un juego se convirtió en una necesidad y el planteamiento de problemas en un medio, para llegar de una forma ordenada a la meta esperada, de esta manera por si mismos fueron capaces de establecer el equipo ganador del día o de la semana. Confirmando lo dicho en la siguiente afirmación:

La resolución de problemas es uno de los temas más importantes en el área de matemáticas, porque permite comprender las diversas situaciones problemas que se presentan. Por esto, es considerada como “eje vertebrador del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación”. (Cárdenas & Blanco, 2015, p.11)

Aunque la capacidad para formular y resolver problemas no es de todos, es evidente que la mayoría realizan un análisis de las diferentes situaciones presentadas en los juegos y le dan una posible solución. También, se evidencia que el estudiante se ve en la capacidad para formular y resolver problemas que hacen parte de su contexto. Como evidencia con la figura número 23

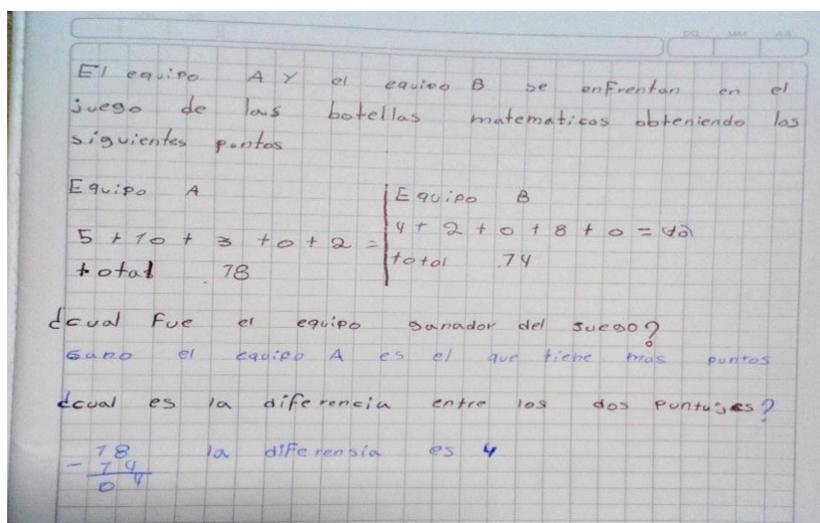


Figura 23: Problema formulado y desarrollado por el estudiante CE7 (Fuente: Orlando Enríquez, archivo personal)

Solución de acertijos matemáticos. La actividad consistía, en dar solución a una situación matemáticas que requería: lectura, análisis y concentración, para ello se les llevó una vez por semana, fichas llamativas, las cuales contenían figuras, crucigramas, sopa de letras y de números en las cuales el estudiante debía concentrarse y buscar la solución pertinente a cada caso. Como se observa en la figura número 24.

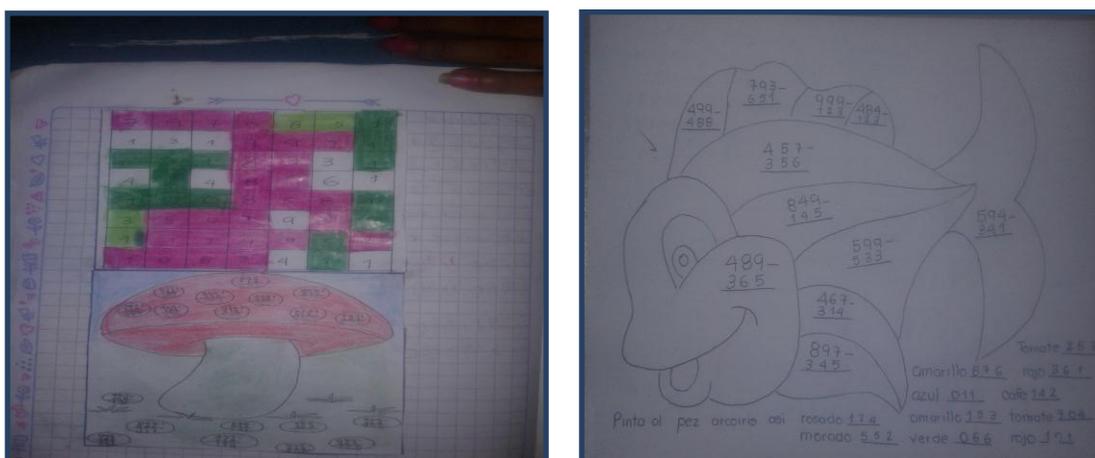


Figura 24: Fichas con acertijos matemáticos (Fuente: Heli Rojas Chavez. Archivo personal).

Estas actividades lograron introducir al estudiante, en la solución de problemas, fortalecer la capacidad de análisis y demostrar que es posible divertirse al momento que se está haciendo matemáticas, con la aplicación de la actividad semana tras semana se empezó a notar que el estudiante demostraba mayor interés por las matemáticas, iban perdiendo la preocupación que sentían anteriormente cuando tenían que sumar o restar, se puede decir que este tipo de actividades sacaron a los estudiantes de la rutina miedosa que les producía resolver operaciones matemáticas, haciendo que niños y niñas se olviden de la calificación lo asuman como un reto y se esmeren por hacer de la actividad algo divertido, lo que hizo que el estudiante ponga lo mejor de su parte para que le quede todo bien.

El progreso en la realización de adiciones y sustracciones basado en el desarrollo de estas fichas didácticas fue significativo, porque además de la ejercitación continua se logró que la mayoría de los estudiantes: a) perdieran el miedo a desarrollar actividades matemáticas. b) ejercitaran la adición y la sustracción para saber en qué momento debían aplicarlas, c) se ve las matemáticas como una actividad lúdica que también llega a divertir mientras se aprende.

Conclusiones y reflexiones

El desarrollo de la intervención pedagógica en el aula “estrategias didácticas para la enseñanza de la adición y la sustracción de números naturales en los grados, segundo y cuarto de la Institución Educativa Jordán Güisía, sede Central y sede La Betania” dejó las siguientes conclusiones:

Después de la aplicación de la propuesta se puede decir que las estrategias adecuadas para la enseñanza de las estructuras aditivas son: la realización de conteos con elementos tangibles, agrupación y separación de cantidades, juegos matemáticos, (la cucunubá, el cinco hoyos, las botellas matemáticas), la matetienda, solución de acertijos la formulación y solución de problemas simples rutinarios, porque fortalecieron el aprendizaje de las operaciones como son la adición y la sustracción, e hicieron de las matemáticas algo agradable que brindaron al estudiante la posibilidad de experimentar con situaciones reales, trayéndolas a contexto, para que sean vivenciadas.

Además las anteriores estrategias permiten la práctica constante de la adición y la sustracción, lo que hace que los niños y niñas se familiaricen con el desarrollo de los algoritmos después de haber experimentado.

El objetivo general como específicos se cumplieron de acuerdo a los resultados presentados en las categorías de esta intervención pedagógica, al implementar estrategias didácticas en grado segundo, fortaleciendo la conceptualización de las estructuras aditivas con números naturales, que son indispensables para el desarrollo del pensamiento numérico, lo anterior se ve reflejado en la aplicación de las diferentes actividades, donde los estudiantes

interactuaron en cada una de ellas evidenciando su aprendizaje, al desarrollar su capacidad para formular y resolver situaciones problema de transformación referentes a su entorno.

Las aplicación de la actividad diagnostica fue vital para identificar en los estudiantes las fortalezas como el reconocimiento de números de más de dos dígitos, reconocimiento de decenas y centenas y aspectos por mejorar que se centraban en el manejo de términos propios del área para referirse a las estructuras aditivas, la diferenciación de los signos más (+) y menos (-), identificación de la operación que debían realizar para dar solución a una situación problema, solución de problemas que involucraban la aplicación de estructuras aditivas en la categoría de cambio o transformación. Tener en cuenta los conocimientos previos permitió identificar sus fortalezas y aspectos por mejorar, hacer ajustes a las actividades planeadas y realmente pensar en el aprendizaje de ellos. Se puede decir que en cualquier proceso educativo la evaluación diagnostica juega un papel fundamental.

Con la actividad diagnóstica se pudo identificar la falta de términos matemáticos, por tal razón en la conceptualización de estructuras aditivas se decidió crear el glosario matemático, el cual no hacía parte de la intervención pero se hizo necesario aplicarlo para crear un lenguaje disciplinar en los estudiantes y darle fundamento conceptual a las matemáticas.

La realización de conteos de objetos del medio, la elaboración del árbol familiar y la construcción de la red de amigos, fueron actividades que fortalecieron en los niños y niñas la conceptualización de las estructuras aditivas, se pudo notar que la realización de conteos progresivos, les hacía ver a los estudiantes, que adicionar es contar hacia adelante y el contar hacia atrás es sustraer. Además la agrupación de objetos o personas, la relacionaron con el

signo más (+) y la des agrupación se la relacionó con el signo menos (-), quedando claro en los niños y niñas cual es la función que cumple cada signo.

La práctica de ejercicios reales hace más comprensible la situación problema que se presenta porque son experiencias vividas que permiten visibilizar la necesidad de hacer uso de las estructuras aditivas para darles las respectivas soluciones.

El uso frecuente de acertijos y desarrollo de diversas situaciones problema en las clases de forma práctica, generaron en el estudiante comprensión, razonamiento y capacidad de análisis para formular y solucionar problemas aditivos simples.

Las actividades planteadas, en la categoría: “La enseñanza de las estructuras aditivas desde un contexto real, como son: los juegos matemáticos, la *Matetienda*, la Solución y formulación de problemas y la *Solución de acertijos matemático*, permitieron despertar la creatividad en el estudiante, demostrando que es posible llevar situaciones matemáticas a la aplicación en un contexto real, evidenciando que se puede matematizar las situaciones que viven a diario. Se logró que las actividades implementadas en esta categoría, se conviertan en una herramienta para los docentes que buscan una manera dinámica y agradable de enseñar las matemáticas, confirmando lo que afirma salvador (s.f.) “una clase con juegos es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final, produce entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y gusto por estudiar matemáticas” (p.6).

Se pudo constatar que el juego permite desarrollar actividades grupales, motiva el aprendizaje colaborativo, produce un aprendizaje significativo, crea un clima de confianza al momento de hacer cálculos, permitiendo interactuar en contextos reales, y lleva a que los niños y niñas logren matematizar situaciones, con un sentido de responsabilidad en el manejo adecuado de las estructuras aditivas. Además, fortalece la capacidad para formular y resolver

problemas que hacen parte de sus vivencias logrando que la mayoría de los estudiantes pierdan el miedo a desarrollar este tipo de actividades matemáticas y lo tomen como una actividad lúdica que los lleva a divertirse mientras se aprende.

El utilizar el juego como una estrategia de enseñanza, además de despertar el interés de los estudiantes por aprender, potencializa en ellos como decía María Montessori “el control del error” donde el equivocarse les permite la oportunidad de crecer, no los frustra, analizan en que se equivocaron, generan estrategias para mejorar y sobre todo vuelven el aprendizaje significativo.

Al reflexionar como se era antes de iniciar el proceso de maestría, lleva hacer remembranza acerca de la experiencia que se ha acumulado como docente, durante los años que se ha desempeñado la profesión. Al ponerse en contacto con alumnos y aula de clase siempre se tiene la misión de cumplir con los tiempos determinados para cada tema en específico. Esto hizo que en muchas ocasiones los temas no quedaran desarrollados cabalmente, porque siempre se tenía un programa al que se debía dar cumplimiento.

Siempre hubo la preocupación de acoger los ejercicios matemáticos de forma teórica y ya elaborada, sin tener en cuenta los contextos que de verdad interesaban a los estudiantes. La preocupación siempre estuvo centrada en superar los índices sintéticos de calidad pero no se visibilizaba una forma que pudiera orientar hacia prácticas que arrojaran mejores resultados en las pruebas “Saber” desde la contextualización, haciendo uso de vivencias prácticas y reales.

Para los estudiantes el desarrollo de actividades matemáticas, era considerado como una carga que les producía disgusto, poca significación, desinterés por lo que preferían no realizarlas.

Como docente se opta por enseñar matemáticas basada en la realización de ejercicios, dejando a un lado la parte conceptual, es allí donde se vuelve solamente operativa y no causa efecto positivo en el aprendizaje.

Ahora nos podemos dar cuenta que como docentes estamos llamados a crear nuevas formas de enseñar y que se debe aprovechar el día a día de los estudiantes para utilizarlo como herramienta de aprendizaje, haciendo ver la importancia del contexto para el fortalecimiento de saberes en cada miembro de la comunidad educativa.

Es muy importante reconocer cuando se está fallando, también reconocer cuando se está acertando en lo que se hace. Se puede decir que el proceso de formación en la maestría nos ha ayudado a crecer conceptual e intelectualmente, además nos ha dado las herramientas para transformar desde el aula de clases. Por tal razón se puede asegurar que ahora somos docentes que vemos en las dificultades de nuestros estudiantes, una oportunidad para mejorar, explorar y conocer nuevas formas de enseñar.

El proceso de maestría, nos confrontó con la aplicación de la propuesta de intervención el aula, la cual nos hace reflexionar acerca de nuestra labor como docentes, haciéndonos caer en cuenta que las debilidades de los estudiantes son oportunidades para expandir nuestra práctica pedagógica hacia nuevos propósitos de mejoramiento, que nos hacen encontrar formas diferentes para desarrollar nuestro rol como docentes. Fue necesario desordenar nuestros conocimientos para buscar una forma más adecuada de ordenarlos, que sea más acorde con nuestras intenciones y con las metas que se busca conseguir (Morin, 1999).

Durante este lapso de tiempo donde se aprende cosas nuevas, resultan nuevas dudas y se desaprende para volver a aprender (Morin 1999). Se ha comprendido que se forma parte del sistema educativo, por tal razón, existe la responsabilidad de aportar con nuevas prácticas de enseñanza, convirtiéndose así en agentes activos de la educación en Colombia y no actores

pasivos que aceptan los resultados ya sean buenos o malos sin actuar para cambiar la realidad educativa de nuestras comunidades cuando así se requiera.

Con la orientación en esta maestría bajo el beneficio del programa “Becas para la excelencia del Ministerio de Educación Nacional” empieza el desafío de reconocer que el estudiante no requiere solo aula tablero y cuaderno para aprender matemáticas si no que hay otras herramientas y medios para concebir de forma más productiva lo concerniente a esta área del aprendizaje. Por su parte, como docentes se cuenta con un contexto que se puede aprovechar para enseñar de forma real.

Como docentes de escuela multigrados, es de gran ayuda el utilizar instrumentos que dinamicen e integren la temática porque esto facilita el trabajo en el aula, debido a que se pueden orientar con la complejidad que cada grado requiere.

Además se puede decir que el docente debe tener una mentalidad abierta al cambio y disponibilidad para acoger metodologías que permitan el mejoramiento de su práctica pedagógica.

De acuerdo a lo anterior podemos expresar que esta intervención: amplía los conocimientos de todos los estudiantes, evitando que sea selectiva en algunos de ellos y logrando mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Generar estrategias de aprendizaje diferentes a las tradicionales produce en el estudiante una motivación y expectativa en cada clase, para ver el docente con que va a llegar. Lo más importante de esto es que además de potencializar las competencias generan en ellos crecimiento de diferentes habilidades matemáticas como la observación, trabajo en equipo, la generalización, la comunicación y trabajo cooperativo entre otras. Lo que va a permitir que más adelante, él potencie sus conocimientos pero más que esto, potencie su vida a nivel individual y social.

Además de buscar lograr los objetivos propuestos en la intervención, de los aspectos más relevantes que dejó esta experiencia, es un estudiante motivado que está dispuesto a crecer y aprender cada día más, más que haber reconocido los signos de adición y sustracción, más que haber resuelto problemas, lo importante es que quedó el deseo de creer en ellos y de ser cada día mejores.

Bibliografía

- Alagia, H., Bressan, A., & Sadovsky, P. (2005). Reflexiones teóricas para la educación matemática. Editorial Libros del Zorzal. Argentina.
- Alarcón, J., Bortolussi, R, y Rosas, S. *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela secundaria. Lecturas*. México, D.F. 2001
- Alsina, A. & Planas, N. (2008). Matemática inclusiva, una propuesta para una educación matemática accesible. Editorial NARCEA S.A. Madrid.
- Álvarez, M. (2001). “Evaluar para conocer, examinar para excluir” .Editorial Morata. Madrid
- Barcos, M. (2003). Las estrategias creativas como factor de cambio en la actitud del docente para la enseñanza de la matemática. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación.
- Basté, M. (1998). Juegos y Matemáticas. Una Experiencia en el Ciclo Inicial de Primaria Uno. [Versión electrónica]. Revista Uno 18. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias de la Educación. Recuperado de: <http://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/juegos-y-matematicas-una-experiencia-en-el-ciclo-inicial-de-primaria.pdf>
- Blanco, L., Cárdenas, J. y Caballero, A. (2015). La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria. Edita: Universidad de Extremadura.
- Bryan, P. & Nunes, T. (1997). Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño. Editorial siglo veintiuno. México D.F. 1997.
- Cabanne, N. (2008). Didáctica de la matemática, ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?, tercera edición. Editorial Bonum. Buenos Aires.
- Carbo, A. (2007). Condiciones Psicosociales Para Una Práctica Reflexiva, El Diario De Campo Como Una Herramienta. Revista de Enseñanza Universitara. Universidad de Girona. Recuperado practica_reflexiva_El_diario_de_campo_como_herramienta/links/55e23c7808ae6abe6e8cd766.pdf.

- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1995). Estructuras aritméticas elementales y su modelización. Bogotá.
- Cerda, H. (2001). El Proyecto de aula. Editorial Magisterio. Bogotá 2001.
- Coll, C. (1997). Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum. Ed Paidós Mexicana. México
- Delgado, J. (2003). Huella de Historia. Municipio Valle Del Guamuez “Tierra de La Esperanza” 1ª Edición.
- Eusse, O. (1994). Proceso de Construcción del Conocimiento y su Vinculación con la Formación Docente. Editorial IRESIE. México. 1994
- Gairin, J. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. Editorial Educar. Zaragoza.
<https://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn17/0211819Xn17p105.pdf>
- Godino, J. (2004). Matemáticas para maestros, Proyecto Edumat-Maestros. España. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm/>
- Gómez, J. (1991). p. 13 Orientaciones didácticas primaria 2º ciclo ministerio de Educación Nacional Unidad editora: Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Grupo de Evaluación de la Educación Básica y Media. (2003). ¿Cómo Es La Evaluación En Matemáticas? Subdirección Académica ICFES.Pg.1 Recuperado de [http://184.182.233.150/rid=1171396960000_1328638290_21629/Caractr%C3%ADsticas%20de%20la%20prueba\).pdf](http://184.182.233.150/rid=1171396960000_1328638290_21629/Caractr%C3%ADsticas%20de%20la%20prueba).pdf)
- Henríquez, C. (2016). Guía de evaluación formativa. Agencia de Calidad de la Educación. Marcha Blanca. Santiago de Chile.
- Jaramillo, A. (2014). Revista Del Programa De Matemáticas Facultad de Ciencias Básicas c Programa de Matemáticas ´ Vol. I, No 2, ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS ´ TEACHING MATHEMATICS. Malambo Atlántico.
<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1197/832>

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias. Primera edición. Bogotá.
- M.E.N. (2016). (Matriz de referencia pruebas saber. Colombia. pg. 11-15)
de:https://www.researchgate.net/profile/Pilar_Carbo/publication/277267926_La_formacion_reflexiva_como_competencia_profesional_Condiciones_psicosociales_para_una_
- Lineamientos curriculares de matemáticas. (1998) Pensamiento numérico y sistemas numéricos
- Paniagua M. (2004). La Formación y la Actualización de los Docentes. Herramientas para el Cambio en Educación. Moravia. San José.
- Proyecto Educativo Institucional. Institución Educativa Rural Jordán Güisía. Fundación SIGE. 2014.
- Rodríguez, Y. (2004). Estrategia de enseñanza docente en escuela multigrado. Editorial CLACSO. Lima.
- Salvador, A. (Sin fecha), El Juego Como Recurso Didáctico en el Aula de Matemáticas. Universidad Politécnica de Madrid.
- SOCAS, M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas Universidad de La Laguna.
- Vincenzi, A. & Angelis, P. (2006). Principios que sustentan la noción de la evaluación como herramienta de conocimiento. Universidad abierta interamericana. Circular pedagógica N° 6. Recuperado de:
http://www.historiadeltraje.com.ar/hamal/pdf/criterio_evaluativo.pdf

Anexos

Anexo A. Consentimiento informado



República De Colombia, Departamento del Putumayo, Municipio Valle Del Guamuez
**INSTITUCION EDUCATIVA RURAL
 JORDAN GÜISÍA**
 Resolución 2539 de 7 de julio de 2012 Secretaría de Educación y Cultura del Putumayo
 CODIGO DANE: 286865003936. NIT 846003606-0
 Correos: ierjordanguisia@gmail.com - jordanguisia@sedputumayo.gov.co

PERMISO INFORMADO PARA EL USO DEL DERECHO DE IMAGEN

Por el cual se informa y solicita permiso a los padres de familia, para la toma de evidencia y participación de los estudiantes, en el trabajo de grado denominado: **“Estrategias didácticas para la enseñanza de la adición y la sustracción en los grados segundo y cuarto de la institución educativa Jordán Güisía Sede Central y sede la Betania”**.

Teniendo en cuenta que el derecho a la propia imagen está reconocido en el artículo 18 de la Constitución y regulado por la ley 01, de 5 de mayo de 1982, que establece el derecho al honor, a la intimidad personal, familiar y a la propia imagen y la Ley 15, del 13 de Diciembre, de 1999 que establece la Protección de Datos de carácter personal.

Se solicita **AUTORIZACION** para utilizar la imagen de su hijo o hija en fotos y/o vídeos educativos, a difundir públicamente en páginas gestionadas por la universidad del cauca y/o por el MEN o en otra web, que la universidad organice solo con finalidad educativa y no comercial, en las que el alumnado esté desarrollando actividades escolares lectivas, lúdicas, complementarias y/o extraescolares.

AUTORIZO:

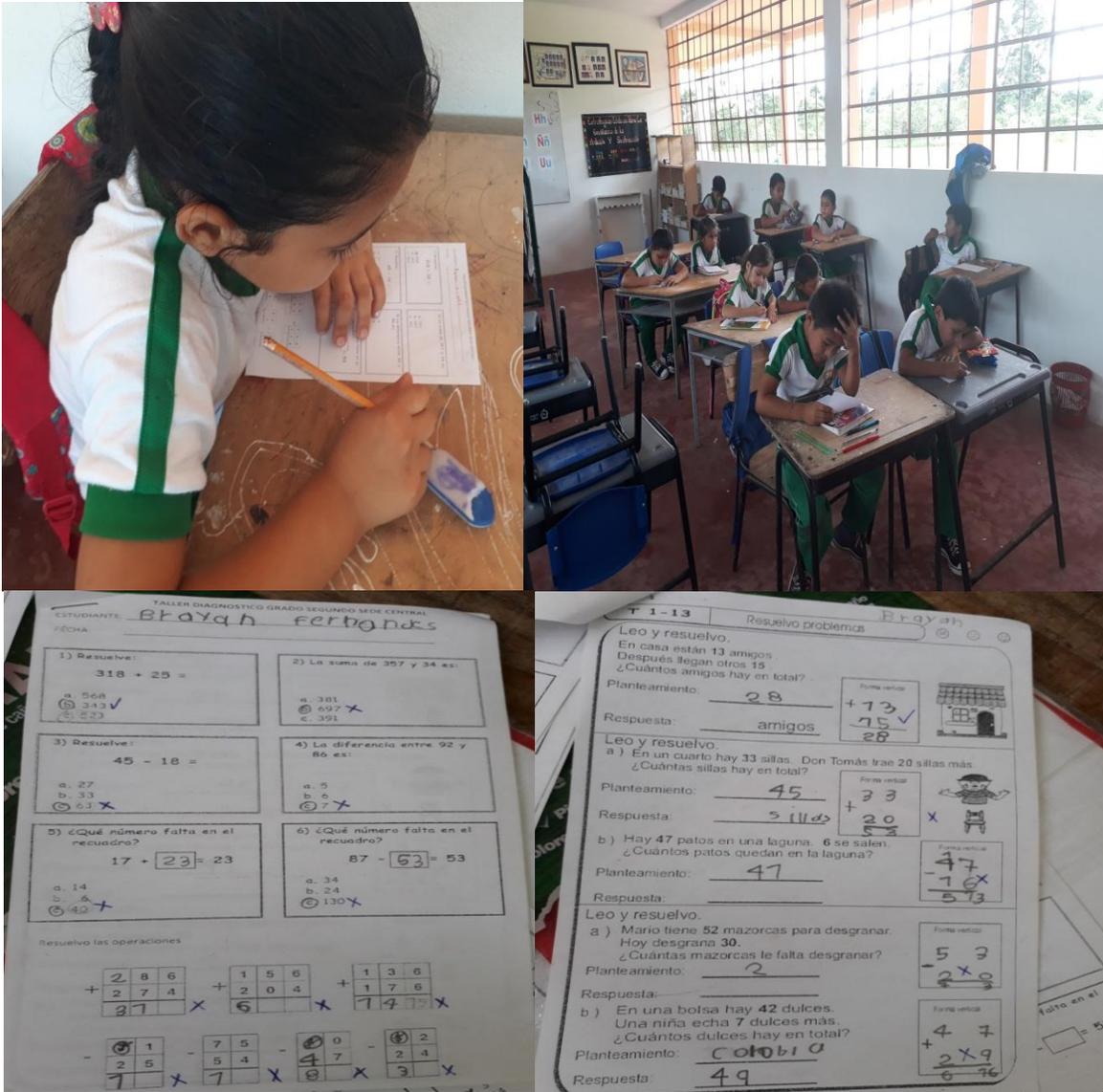
Si () No () que la imagen de mi hijo o hija:
Ingrid Yuliana Eduquer Muñoz de 8 años de edad,
 pueda aparecer, en materiales audiovisuales organizados por este cuerpo docente con solo finalidad educativa y no comercial.

Fecha de autorización:
febrero 9 del 2017

Padre de familia que autoriza:
Milva Elsa Muñoz cc 97282297

Conocimientos previos

Anexo B. Desarrollo taller diagnostico "Exploremos los conocimientos previos"



ANEXO C: Socialización de la propuesta

Fecha: 15-02-2017	
Hora inicio Observación: 11:30 am	Hora finalización: 10:00 am
Lugar: salón de clase	
Recursos: formato de acta, formato de asistencia, juegos computador	
Actividad: socialización de la propuesta pedagógica	
Objetivo: socializar la propuesta de intervención pedagógica.	
Participantes: padres de familia y docentes.	
Descripción observación	Interpretación y análisis
Al realizar la socialización del proyecto presenta una gran acogida entre los padres de familia. Se muestran interesados en la adopción de nuevas estrategias para la enseñanza de las matemáticas, en este caso para la adición y la sustracción. Manifiestan "es muy bueno que estos juegos utilizados en un tiempo como juego de azar, hoy se los utilice para enseñarles a nuestros hijos la suma y la resta" "También expresan conocimiento de las dificultades que presentan nuestros hijos al hacer sumas y las restas" de igual modo afirmaron "estamos prestos a colaborar lo que sea necesario para este proyecto"	Es positivo poder contar con el apoyo de los padres de familia, saber que ellos tienen conocimiento de las dificultades de sus hijos y que están en la disponibilidad para apoyar en el desarrollo de las actividades que se programen dentro de la propuesta pedagógica. Se dan cuenta de la importancia que tiene el cambio de estrategias para despertar mayor interés en los niños y niñas a la hora de afrontar las matemáticas. Creen que es posible hacer las matemáticas de una manera diferente para que se pierda el miedo y por el contrario encuentren en esta una forma de aprender a medida que se divierten y exploran hechos matemáticos de manera real. Terminada la vivencia dicen que les ha parecido entretenido y que es una forma real y práctica de vivir y aprender las matemáticas.
Los padres de familia conocen los juegos porque algunos de ellos habían oído hablar y los habían jugado.	De esta manera se da a conocer la propuesta a los padres de familia quienes aceptan y manifiestan su interés de colaborar en el proceso. Es así como se cumple el objetivo de esta actividad
Además deciden participar de los juegos en la reunión para saber cómo se hace	

Anexo D. Glosario matemático

Glosario de terminos matematicos	
Adición:	Acción de aumentar o añadir
Sustracción:	operación que consiste en restar una cantidad
Sumandos:	Cantidades posicionales que se van a unir para formar la suma
Resultado:	Cantidad que se agrupa
minuendo:	es el número al que se le resta. este número es mayor.
Sustraendo	es el número que se le resta este número es menor.
Agrupar	formar grupos
partes de la sustracción:	minuendo, sustraendo, diferencia
Partes de la adición:	sumandos, total
Separar:	formar grupos con elementos que estaban juntos
Diferencia:	Resultado de la sustracción
Estructuras aditivas:	la adición y la sustracción

Anexo E: diario de campo de los juegos tradicionales

Anexos	
2 Diarios de campo	
<p>Fecha: 4 julio - 9 septiembre - 2017 Hora inicio Observación: 11:30 am Hora finalización: 1:30 pm Lugar: salón de clase Recursos: juego cinco hoyos, bombas matemáticas, cascaba, dados, hojas, marcadores, lápices, canicas Actividad: Juego Tradicionales Objetivo: Favorecer el proceso de la adición y sustracción de números naturales Participantes: Estudiantes del grado segundo y docente</p>	
Descripción observación	Interpretación y análisis
<p>En el momento de la clase los estudiantes se encuentran atentos y curiosos por iniciar cada juego.</p> <p>Los docentes explican que en estos juegos no hay ganadores ni perdedores solo se felicita a los que realizan los registros de forma correcta.</p> <p>Se presentan los cuatro juegos tradicionales se inicia jugando "el juego cinco hoyos", donde se realizan adiciones luego "Las bombas matemáticas" en la cual se hacen sustracciones, se comienza con hacer que túrcen bastante tiempo realizando los cascaba y los dados es ahí que se realizan adiciones y sustracciones.</p> <p>Se hace grupo de trabajos para los diferentes juegos, pero se observa que solo participan resolviendo las operaciones los líderes de cada grupo, los demás le dan temor equivocarse.</p> <p>Se observa que hay grupos de estudiantes que identifican que signo usar (menos o más) para hacer la adición al afirmar "profe que signo debo colocar para hacer esta sustracción".</p> <p>En los primeros juegos algunos estudiantes muestran timidez para participar.</p> <p>Algunos niños ubican los números incorrectamente para hacer las operaciones matemáticas.</p> <p>Otros se confunden al hacer conteos.</p> <p>Al inicio siempre estudiante utiliza el cálculo matemático para resolver las adiciones, ellos utilizan los dedos para contar.</p>	<p>Es importante conocer que los estudiantes manifiestan interés y curiosidad por el desarrollo de los juegos tradicionales.</p> <p>Por medio de los primeros juegos se puede identificar que los estudiantes no saben ubicar los números y se les dificulta reconocer los signos más y menos.</p> <p>Mediante el desarrollo de los juegos se puede apreciar que se encuentran ubicados de forma vertical por esto se les dificulta ubicar los números correctamente.</p> <p>A medida que se desarrollan los juegos los estudiantes no quieren calcular matemático.</p> <p>Se puede apreciar que al hacer las adiciones en forma de congreso los niños se preocupan por que los resultados sean correctos. Es decir de ellos nace el interés de evitar realizar conteos incorrectos.</p> <p>Algunos estudiantes adquieren confianza cuando se da oportunidad de equivocarse y no sienten presión de representar un grupo.</p> <p>En el momento de hacer revisión de los registros los estudiantes adquieren disponibilidad para hacer las correcciones necesarias y a la vez se esfuerzan por identificar los signos más y menos, así mismo se nota mucho interés por aprender hacer cálculo matemático.</p> <p>Al tener contacto con situaciones reales, los estudiantes analizan mejor la situación problema. Los estudiantes realizan las operaciones adición y sustracción manifestando motivación, se observa que jugando es más divertido resolverlas.</p> <p>Teniendo en cuenta el desarrollo en que se desarrolla cada juego se puede afirmar que se logra fortalecer en gran medida el desarrollo de adición y sustracción puesto que los estudiantes se acercaron con mayor interés a la solución de cada operación, además al realizarlos a manera de juego y por consiguiente hizo que voluntariamente cada estudiante se esforzara por aprender el proceso.</p> <p>Los últimos juegos se los hace de forma individual con el propósito de que todos estudiantes participen.</p> <p>Se resuelven operaciones haciendo registro en su cuaderno de matemáticas.</p> <p>Al finalizar los juegos los estudiantes manifiestan "Nos gusta trabajar en estructuras aditivas pero jugando".</p> <p>Se presentan situaciones de problemas matemáticos originados en los diferentes juegos.</p> <p>Fortalezas: Interés y curiosidad ante el desarrollo de los juegos. Motivación al realizar los registros de puntaje haciendo uso de las adiciones y sustracciones.</p> <p>Oportunidades: Establecer empatía hacia el área de matemáticas. Mejorar el proceso de aprendizaje de adiciones y sustracciones de los números naturales.</p> <p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los juegos despiertan el interés y la curiosidad en los estudiantes. Realizar adiciones y sustracciones mediante congreso hace que los estudiantes se preocupen de forma individual por mejorar su aprendizaje. El estudiante mejora el proceso de aprendizaje de adición y sustracción interactuando con situaciones problemas reales. <p>Debilidades: Dificultad para identificar los signos más y menos. Los estudiantes practican muy poco el cálculo matemático. Temor a participar y equivocarse.</p> <p>Amenazas: Apatía por resolver adiciones y sustracciones. Utilización de artefactos tecnológicos como la calculadora y el celular para realizar adiciones y sustracciones.</p>

Anexo F: Diario de campo solución de acertijos matemáticos

3 Diarios de campo	
<p>Fecha: 4 julio - 9 septiembre - 2017 Hora inicio Observación: 8:00 am Hora finalización: 10:00 am Lugar: salón de clase Recursos: fichas didácticas, acertijos, matemáticos, situaciones problemas. Actividad: Solución de acertijos y problemas matemáticos. Objetivo: Mejorar el proceso de adición y sustracción en diferentes contextos. Participantes: Estudiantes del grado segundo y docente</p>	
Descripción observación	Interpretación y análisis
<p>Durante el desarrollo de cada clase de matemáticas se hace la entrega de una ficha con diferentes acertijos y problemas matemáticos, lo cual cada estudiante resuelve de forma individual.</p> <p>Al inicio algunos niños manifiestan preocupación y que no saben como iniciar, ni mucho menos resolverlos, dicen, "profe como hago para resolver esto, por favor ayúdeme".</p> <p>Se explica en el tablero los pasos para resolver un problema.</p> <p>Se les pide que lean cual es la situación que se presenta y luego saquen datos que les permita resolver y determinar que hacer si adición o sustracción para resolver.</p> <p>A medida que transcurren las clases se observa que la preocupación de los estudiantes cada vez es menos ya que se ayudan con sus compañeros y es más fácil comprender los acertijos y problemas.</p> <p>También se realizan diferentes ejercicios de actividades de los juegos tradicionales que realizaron, donde los estudiantes decían "formulemos problemas con los puntajes de los juegos para saber quien gana" por lo tanto se formulan problemas matemáticos y se les da su respectiva solución.</p>	<p>El desarrollo de estas actividades de solución y formulación de problemas matemáticos es muy importante porque permite identificar la debilidad de los estudiantes en comprender la situación problemas.</p> <p>Cuando interactúan individuales se puede apreciar la falta de seguridad en ellos mismos, se les dificulta comprender e imaginarse la situación que se describe en el papel.</p> <p>Se puede notar que para ellos más fácil vivenciar la situación y resolverla a manera de práctica que organizarla en su cuaderno.</p> <p>Se debe resaltar la importancia de trabajar en grupo ya que los estudiantes se ayudan de sus pares y se hace más fácil la comprensión de la situación presentada.</p> <p>También se pudo notar que cuando se presentan problemas escritos se acostumbran a resolverlos, y no se sienten en capacidad de formularlos.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior se nota la importancia de trabajar el área de matemáticas tanto vivencial como en el cuaderno, esto permite que los estudiantes puedan resolver situaciones problemas tanto escritos como las situaciones que se presenten en su vida diaria.</p> <p>Desarrollando las diferentes actividades se puede</p>

Anexo G. Socialización de la intervención pedagógica con padres de familia.



Conceptualización de adición y sustracción

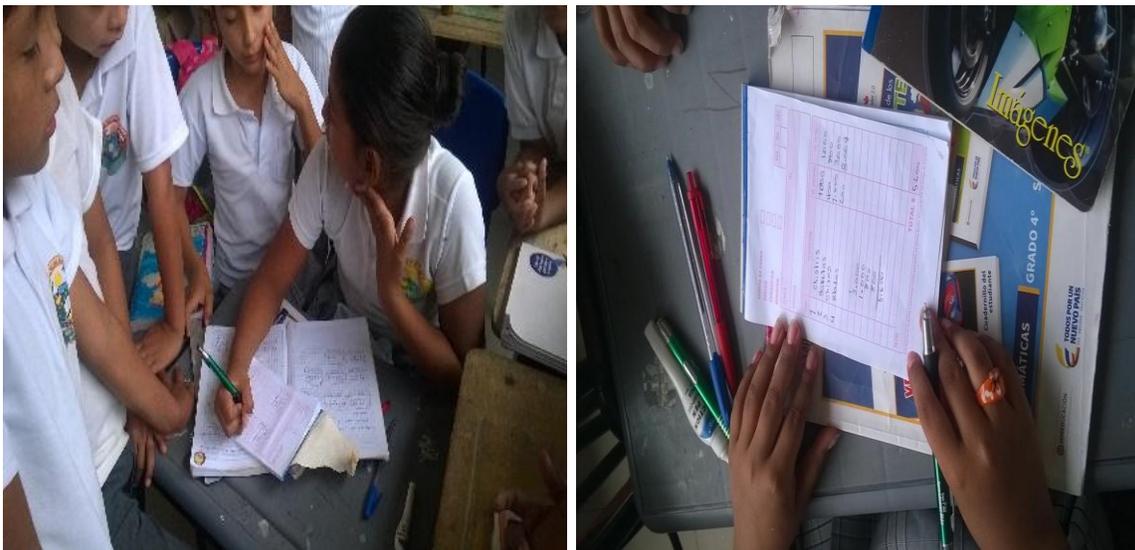
Anexo H. Contando y descontando



Anexo J. Juegos tradicionales



Anexo K. Tienda escolar

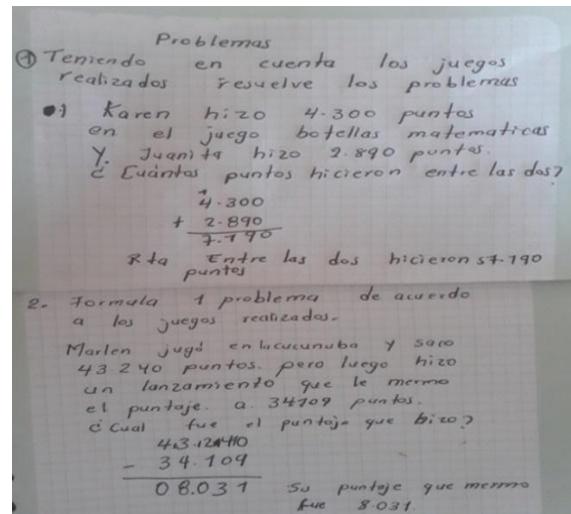
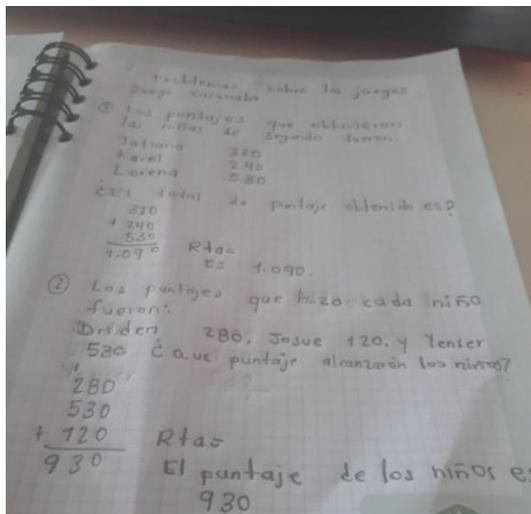


Anexo L. Olimpiadas matemáticas



Solución y formulación de problemas

Anexo M. Solución de problemas



Anexo N. Diario de campo

1 Diarios de campo

CATEGORÍA CONOCIMIENTOS PREVIOS

Diario de campo número: 01	
Fecha: 8-02-2017	
Hora inicio Observación: 8:00 am	Hora finalización: 10:00 am
Lugar: salón de clase	
Recursos: cuadernos, tablero, taller, fichas, marcadores, cuento.	
Actividad: Diagnóstico.(exploremos con la adición y la sustracción)	
Objetivo: Identificar los conocimientos previos de los estudiantes para el desarrollo de la adición y la sustracción.	
Participantes: Estudiantes y docentes.	
Descripción observación	Interpretación y análisis
<p>Por medio de un cuento se dio a conocer el tema, se hizo un conversatorio con el propósito de identificar el concepto que el estudiante tiene acerca de la adición y sustracción, realizando preguntas acerca del cuento.</p> <p>Se entrego un taller, con adiciones sustracciones y problemas matemáticos para que los resuelvan individualmente.</p> <p>Se organiza a los estudiantes en grupos de tres, se entregan unas fichas con adiciones y sustracciones, en el tablero se colocan números entre ellos los resultados de las operaciones que se les dio, el primer grupo que termine resuelve la operación en el tablero.</p> <p>Se corrigen errores y se invitan a continuar con la siguiente actividad.</p> <p>Luego se intercambian los talleres que realizaron para su revisión.</p>	<p>La aplicación de este taller diagnóstico permite identificar las diferentes dificultades que los estudiantes presentan al desarrollar adiciones y sustracciones en cualquier contexto. Entre las dificultades se puede apreciar que los niños y niñas confunden los signos más y menos, lo cual no les permite saber cuando deben restar y cuando deben sumar.</p> <p>Se nota el temor por la realización de las operaciones mencionadas y mas aun cuando se les dice que será corregido por un par de su salón, con orientación del docente.</p> <p>Se identifica la dificultad que presentan al ubicar los números de forma vertical de acuerdo a su valor posicional unidades, decenas y centenas.</p> <p>También al momento de desarrollar la operación inician de izquierda a derecha, al realizar sumas llevando y restas desagrupando se confunden.</p> <p>No hacen uso de cálculo matemático, siempre para hacer conteos utilizan objetos o sus dedos.</p> <p>Habiendo desarrollado el taller diagnóstico se puede decir que se cumplió el objetivo propuesto ya que se identifico los conocimientos previos de los estudiantes y las dificultades que estos presentan al desarrollar los procesos de adición y sustracción.</p>
Fortalezas.	Debilidades.
<p>Curiosidad e interés por las diferentes actividades.</p> <p>Aceptación del error por parte de los estudiantes</p> <p>Solicitan ayuda cuando algo no comprenden.</p>	<p>Temor a equivocarse.</p> <p>Inseguridad al momento de realizar las operaciones.</p> <p>Niños que no les gusta integrarse a grupos.</p>
Oportunidades.	Amenazas.
<p>Aplicación de nuevas estrategias.</p> <p>Orientación y refuerzo de las temáticas.</p> <p>Conformación de pares académicos o realización de trabajo en grupo.</p>	<p>Poco acompañamiento de los padres de familia.</p> <p>Falta de práctica de las operaciones extra clase.</p>
Conclusiones:	
A pesar de las diferentes dificultades presentadas los estudiantes se muestran en la disponibilidad de desarrollar diversas actividades con el ánimo de superarlas.	

Anexo O: Clase preparada

CONOCIMIENTOS PREVIOS (Taller diagnóstico)	
Grado: Segundo y cuarto de básica primaria Área: Matemáticas Eje temático: pensamiento numérico Tema: suma y resta de números naturales Competencia: Realiza de sumas y restas e identifica los signos más y menos Aprendizajes esperados: realiza sumas y restas teniendo en cuenta la reagrupación de números.	
Planeación del docente	Cuento 15 minutos La clase se hará en dos sesiones de 45 minutos Cierre 15 minutos
Introducción del tema: Cuento "La Adición y la sustracción"	Organización de grupos
Definición del problema: Trabajo en grupo en el tablero	Desarrollo de taller
Propuesta de solución: Aplicación de un taller diagnóstico	Participación en dinámica
Evaluación: Revisión de taller	Organización del grupo: individual y grupal
	El docente
INICIO	<p>HACE LECTURA DEL CUENTO "LA SUMA Y LA RESTA"</p> <p>En una bola de cristal muy muy pequeña vivían dos compañeros que no se llevaban muy bien. Uno se llamaba Suma y el otro Resta, para Suma todo a su alrededor era precioso, y lo que más le gustaba hacer era contar hacia delante: "0, 1, 2, 3, 4, ...". Cuando Suma se ponía a contar, Resta le decía: "¿Qué haces?", y Suma le contestaba: "Voy sumando uno a cada número que voy obteniendo, y siempre empiezo por el cero".</p> <p>Resta no entendía nada y se pensaba que Suma estaba loco... A Resta todo lo que le rodeaba le parecía triste, y lo que más le gustaba era contar hacia atrás: "10, 9, 8, 7, 6...". Cuando Resta se ponía a contar, Suma le preguntaba: "¿Qué haces?", y Resta le contestaba: "Voy restando uno a cada número que voy obteniendo, y siempre empiezo por el diez". Suma no entendía nada, y se pensaba que Resta estaba loco. Pero un día, un niño, en el colegio, cogió la bola de cristal donde vivían, miró a través de ella y vio como contaban Suma y Resta, y les dijo: Son cosas complementarias, sumar y contar hacia delante, es lo contrario que restar y contar hacia atrás, por eso a veces no se entienden, pero en realidad los dos son lo mismo, operaciones de matemáticas. A partir de que el niño dijo esto, Suma y Resta se entendieron mucho mejor, y nunca más pensaron que el otro estaba loco.</p> <p>Formula preguntas respecto al cuento. Felicita a los estudiantes por su atención y participación en la actividad.</p>
	El estudiante
	Escuchan con atención el cuento Responden las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los personajes del cuento? ¿Que entienden por suma? ¿Que entienden por resta? ¿La suma y resta en que se parecen? ¿Es cierto lo que afirma el cuento, Sumar es contar hacia adelante y restar es contar hacia atrás?
DESARROLLO	Se entrega un taller, con adiciones sustracciones y problemas matemáticos para que los resuelvan individualmente.
CIERRE	Posteriormente se forman en grupos y resuelven las operaciones entregadas por su docente. Escogen un integrante para que vaya al tablero y encierre los resultados correspondientes a sus operaciones.
EVALUACIÓN	Revisan el taller de su compañero Resuelven voluntariamente en el tablero, las actividades del taller
<p>Resultado: los estudiantes han realizado sumas y restas de forma simultánea, y se puede identificar, las dificultades que presentan al desarrollar este tipo de operaciones.</p>	