



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 16 de Octubre de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

Los suscritos:

Brayan Stheivy Evia Escalante, con C.C. No. 1193076008 de Tarqui (H),

Diana Carolina Ospina Mendez, con C.C. No. 1075302654 de Neiva (H),

Autores del trabajo de grado

Titulado

El ábaco sorobán: Una estrategia facilitadora para la enseñanza de la matemática en estudiantes con discapacidad visual.

Presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de

Licenciado en Matemáticas;

Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

El ábaco sorobán: una estrategia facilitadora para la enseñanza de la matemática en estudiantes con discapacidad visual.

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Evía Escalante	Brayan Stheivy
Ospina Mendez	Diana Carolina

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Alvis Puentes	Johnny Fernando

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciado en Matemáticas

**FACULTAD:** De Educación

**PROGRAMA O POSGRADO:** Licenciatura en Matemáticas

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 96

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



Diagramas \_\_\_ Fotografías X Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general \_\_\_ Grabados \_\_\_  
Láminas \_\_\_ Litografías \_\_\_ Mapas \_\_\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_  
Tablas o Cuadros X

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:** Entrevistas, matriz de observación y planeaciones de clase.

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Educación inclusiva	Inclusive education
2. Inclusión	Inclusion
3. Ábaco Sorobán	Sorobán Abacus
4. Discapacidad visual	Visual disability

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Basados en las distintas problemáticas educativas que existen hoy en día, como la falta de recursos y capacitación a los docentes junto con la exclusión, irrumpen en algunos estudiantes su formación escolar, específicamente aquellos en condición de discapacidad visual, debido a que esto conlleva a que estos educandos se vean reacios a adquirir nuevos conocimientos especialmente en el área de matemáticas.

Por tal razón, el presente trabajo está encaminado a dejar en evidencia cómo a través del uso del ábaco Sorobán se facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción y producto) en niños en condición de discapacidad visual, los cuales cursan el grado cuarto en la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión sede



Enriqueta Solano de Durán.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

Based on the different educational problems that exist nowadays such as the lack of training teachers, sources and also the exclusion; it is evidenced that it burst into some students' school training, specially the ones with visual disability; it is due to the reluctant feeling that students show when acquiring new knowledge specially in Mathematics.

That is why the present work is directed to provide evidence in how the use of the Sorobán abacus facilitates the teaching-learning process of the basic operations of mathematics (addition, subtraction, product) in children with visual disability, who are in fourth grade at the Tierra de Promisión Departamental Educational Institution headquarter Enriqueta Solano de Durán.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado:

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:

Nombre Jurado:

Firma:



*Universidad Surcolombiana*

---

---

Facultad de Educación  
Programa de Licenciatura en  
Matemáticas

El Ábaco Sorobán: Una Estrategia  
Facilitadora Para La Enseñanza De La  
Matemática En Estudiantes Con  
Discapacidad Visual

BRAYAN STHEIVY EVIA ESCALANTE

Código: 20141126121

DIANA CAROLINA OSPINA MÉNDEZ

Código: 20141127970

Neiva, Huila  
2018



*Universidad Surcolombiana*

---

---

Facultad de Educación  
Programa de Licenciatura en  
Matemáticas

El Ábaco Sorobán: Una Estrategia  
Facilitadora Para La Enseñanza De La  
Matemática En Estudiantes Con  
Discapacidad Visual

*Trabajo presentado como requisito de grado  
para optar al título de licenciado en matemáticas*

BRAYAN STHEIVY EVIA ESCALANTE

Código: 20141126121

DIANA CAROLINA OSPINA MÉNDEZ

Código: 20141127970

Asesor:

MAG. JOHNNY FERNANDO ALVIS PUENTES

Neiva, Huila  
2018

# Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Jefe de Programa

---

Director

---

Segundo Lector

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a nuestros padres quienes son las personas que siempre han estado a nuestro lado apoyándonos en cada una de nuestras vivencias, aquellos que mediante sus esfuerzos han creído en cada uno de nosotros brindándonos lo mejor de sí y formándonos como seres íntegros. De igual manera a nuestros hermanos quienes siempre estuvieron pendientes para aconsejarnos en el transcurso de nuestra formación profesional.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Dios por todas las bendiciones recibidas en nuestras vidas y por ser nuestra fortaleza en todo momento.

Del mismo modo, agradecemos a nuestros padres por ser el soporte fundamental en nuestras vidas, por ser nuestro ejemplo a seguir, por su amor, cariño, comprensión y por brindarnos la oportunidad de superarnos cada día a través de una buena educación.

A nuestros hermanos, por estar pendientes en el desarrollo de esta etapa educativa y proporcionarnos una solidez emocional.

De igual manera, a nuestro asesor de trabajo quien siempre estuvo atento al desarrollo del mismo con sus recomendaciones y sugerencias permitiendo así que esta investigación fuera posible.

Finalmente, agradecer a todos los docentes del programa por su buena disposición al brindarnos sus conocimientos y a nuestros compañeros por ser partícipes de este proceso.

Capí tulos	Página
<b>RESUMEN</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>1. CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>13</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	13
1.2. Planteamiento del Problema . . . . .	15
1.3. Objetivos . . . . .	17
1.3.1. Objetivo General: . . . . .	17
1.3.2. Objetivos Específicos: . . . . .	17
1.4. Justificación . . . . .	18
<b>2. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>20</b>
2.1. Marco Teórico . . . . .	20
2.2. Marco Conceptual . . . . .	22
2.3. Marco Contextual . . . . .	24
2.4. Marco Legal . . . . .	24
<b>3. ÁBACO SORORÁN</b>	<b>27</b>
<b>4. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>34</b>
4.1. Naturaleza de la Investigación . . . . .	34
4.2. Población . . . . .	35
4.3. Diseño de la Investigación . . . . .	36
4.4. Plan de Análisis . . . . .	38
<b>5. ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>40</b>
5.1. Análisis de las dificultades de los estudiantes con discapacidad visual al utilizar el ábaco sorobán . . . . .	40

5.1.1. Representación de Números en el Ábaco . . . . .	40
5.1.2. Dificultades asociadas a la sustracción mediante el uso del ábaco . . . . .	42
5.1.3. Dificultades en el manejo del ábaco asociadas al producto . . . . .	44
5.2. Análisis de las estrategias utilizadas por la docente en clase de matemáticas. . . . .	46
5.2.1. Planificación de la clase de matemáticas . . . . .	46
5.2.2. Observación de la gestión de la clase de matemáticas . . . . .	48
5.2.3. Ejecución y desarrollo de la planificación de la clase . . . . .	50
5.3. Implementación del ábaco sorobán en la clase de matemáticas por los investigadores . . . . .	51
5.3.1. Clase N° 1: adición y sustracción . . . . .	51
5.3.2. Clase N° 2: Producto . . . . .	53
5.4. Evaluación de la implementación del ábaco sorobán en la clase de matemáticas	56
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>65</b>
Anexo 1 . . . . .	65
PRUEBA DIAGNÓSTICA . . . . .	65
Anexo 2 . . . . .	69
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 1 . . . . .	69
Anexo 3 . . . . .	70
Anexo 4 . . . . .	75
Anexo 5 . . . . .	77
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 2 . . . . .	77
Anexo 6 . . . . .	78
Anexo 7 . . . . .	83
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 1 . . . . .	83
Anexo 8 . . . . .	87
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 2 . . . . .	87
Anexo 9 . . . . .	94
PERMISO DE LOS PADRES . . . . .	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

3.1. Ábaco Romano . . . . .	28
3.2. El Suan Pan . . . . .	28
3.3. El Schoty . . . . .	29
3.4. La Yupana . . . . .	29
3.5. El Nepohualtzintzin . . . . .	30
3.6. El Sorobán . . . . .	30
3.7. Ábaco Suan Pan . . . . .	30
3.8. Modificación del Suan Pan . . . . .	31
3.9. Ábaco Sorobán . . . . .	31
3.10. Estructura del ábaco . . . . .	32
5.1. Representación del 25.000 por E2 . . . . .	41
5.2. Representación del 25.000 por E3 . . . . .	41
5.3. Pinza . . . . .	42
5.4. Sustracción prestando . . . . .	43
5.5. Producto por una cifra . . . . .	44
5.6. Producto por una cifra . . . . .	44
5.7. Manipulación del ábaco por E1 . . . . .	45
5.8. Manipulación del ábaco por E2 . . . . .	45
5.9. Planificación de la clase de la docente de aula . . . . .	46
5.10. Tareas propuestas . . . . .	47
5.11. Planeación de la clase . . . . .	51
5.12. Manipulación del ábaco sorobán . . . . .	52
5.13. Situación problema . . . . .	52
5.14. Desarrollo de situación problema . . . . .	53
5.15. Planeación de la segunda clase . . . . .	54
5.16. Manipulación de material tangible . . . . .	54
5.17. Situación problema . . . . .	55
5.18. Contextualizando . . . . .	55
5.19. Solución situación problema . . . . .	56
5.20. Manipulación del ábaco . . . . .	57
5.21. Producto en el ábaco sorobán . . . . .	58
5.22. Estructura del ábaco . . . . .	79

## RESUMEN

Basado en las distintas problemáticas educativas que existen hoy día, como la falta de recursos y capacitación a los docentes junto con la exclusión, irrumpen en algunos estudiantes su formación escolar, específicamente aquellos en condición de discapacidad visual, debido a que esto conlleva a que estos educandos se vean reacios a adquirir nuevos conocimientos especialmente en el área de matemáticas.

Por tal razón, el presente trabajo está encaminado a dejar en evidencia cómo a través del uso del ábaco Sorobán se facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción y producto) en niños en condición de discapacidad visual, los cuales cursan el grado cuarto en la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano de Durán.

### **Palabras Claves**

Educación inclusiva, ábaco Sorobán, discapacidad visual.

## ABSTRACT

Based on the different educational problems that exist nowadays such as the lack of training teachers, source and also the exclusion; it is evidenced that it burst into some students? school training, specially the ones with visual disability; it is due to the reluctant feeling that students show when acquiring new knowledge specially in Mathematics.

That is why the present work is directed to provide evidence in how the use of the Sorobán abacus facilitates the teaching-learning process of the basic operations of mathematics (addition, subtraction, product) in children with visual disability, who are in fourth grade at the Tierra de Promisión Departamental Educational Institution headquarter Enriqueta Solano de Durán.

### **Keywords**

Inclusive education, inclusion, Sorobán abacus, visual disability.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la sociedad está inmersa en una serie de problemas de tipo político, económico, cultural y social. Así, de manera análoga, los tiempos van avanzando y la búsqueda de soluciones a estas problemáticas se hacen cada vez más necesarias. A raíz de ello, la educación apunta a ser el pilar más fuerte para la salida a estas dificultades, debido a que una sociedad educada y en igualdad de condiciones superará con mayor facilidad los problemas existentes.

No obstante, cabe aclarar que dentro de la educación se encuentran algunos inconvenientes como la exclusión, la cual se ha buscado aminorar dentro de los planteles educativos, enfatizando en que todos los seres humanos tienen los mismos derechos dentro de la sociedad, creando así, una educación de calidad y para todos.

De esta manera, esta investigación, además de mostrar cómo la utilización del ábaco Sorobán aporta de manera positiva al proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en niños en condición de discapacidad visual de la I.E Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano de Durán, busca también dar una mirada a la evolución de la inclusión en la educación, lo cual se da a conocer por medio de los capítulos de esta investigación.

En ese sentido, el presente documento se organiza en VII capítulos: el primero hace alusión a algunas investigaciones realizadas en torno a la utilización del ábaco Sorobán; del mismo modo, contempla los elementos generales de la problemática centrada en el proceso de exclusión educativa, como los objetivos a alcanzar y la importancia del desarrollo de esta investigación.

El segundo capítulo, condensa el marco referencial el cual está conformado por el marco teórico fundamentado en la inclusión y la educación matemática inclusiva, también se encuentran inmersos todos los conceptos relevantes de la investigación, el contexto donde se llevó a cabo junto con las leyes que la soportan.

En el tercero se presenta la historia del ábaco, cómo se llega al ábaco Sorobán mediante algunos ajustes, su estructura, la importancia que tiene en la educación y

algunas de las ventajas que lleva consigo utilizarlo.

El cuarto capítulo evidencia la metodología en cómo se realizó el trabajo, el tipo y método de investigación, la caracterización de la población, así como las etapas en las que se dividió el trabajo de campo y las respectivas categorías conformadas para llevar a cabo el plan de análisis.

En el quinto capítulo se exponen los análisis de los resultados obtenidos según las categorías tratadas en el capítulo anterior, específicamente en el plan de análisis.

Por último, en los capítulos seis y siete se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación respectivamente, las cuales están basadas en lo vivenciado durante el desarrollo del presente trabajo y fundamentadas a partir de los resultados obtenidos.

# CAPÍTULO 1

## CONTEXTUALIZACIÓN

En el presente capítulo se exponen algunas investigaciones realizadas y orientadas a una educación inclusiva, las cuales soportan la investigación a realizar; de igual manera, se describe la problemática que se presenta en la población con discapacidad visual en cuanto al ámbito educativo, acompañado de las preguntas pilares de este trabajo. Seguidamente la justificación del estudio la cual da a conocer el por qué de esta investigación, su aporte y beneficio a la sociedad, además de ello se presentan los objetivos tanto generales como específicos que tienen como finalidad determinar la importancia que tiene la manipulación del ábaco sorobán en el aula de clase.

### 1.1. Antecedentes

A raíz de las investigaciones realizadas se encontró que existen diversos trabajos que tratan acerca de la discapacidad visual, pero pocos los que se relacionan con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante el uso del ábaco sorobán.

En ese sentido, relacionamos aquellos trabajos presentes en nuestra investigación: En primer lugar, Castillo (2016) en su investigación pretendió además de promover el ábaco Sorobán como herramienta didáctica en el aula de clase, comprobar si los estudiantes realizaban rápidamente operaciones básicas y analizar los beneficios que trae consigo utilizar el ábaco Sorobán en el proceso educativo, especialmente en las clases de matemáticas en los grados octavo y noveno.

Esta investigación conlleva al desarrollo del pensamiento matemático generando en el estudiante habilidad numérica, agilidad mental, razonamiento lógico, memoria, mayor capacidad de concentración y coherencia en cuanto al procesamiento ordenado de la información. Estos resultados pueden estar en concordancia con nuestros intereses investigativos ya que el ábaco Sorobán es una herramienta viable para que la población con discapacidad visual comprenda de mejor manera las operaciones básicas de la matemática.

Otro trabajo relacionado con nuestro objeto de estudio es el desarrollado por Andrade

(2015) el cual buscó atender, desde el punto de vista de la educación matemática inclusiva a un grupo de estudiantes en condición de discapacidad; ceguera y baja visión del colegio José Félix Restrepo de la ciudad de Bogotá D.C, para fortalecer la comprensión de distintos objetos matemáticos.

La temática trató a cerca de la inclusión educativa y el acompañamiento en el aula de clase a estudiantes en condición de discapacidad visual por medio de materiales que facilitaron su aprendizaje. En ese trabajo se observa una estrecha relación con la investigación a realizar; ya que a partir de la manipulación del ábaco sorobán en el aula de clase se estará incentivando a una educación inclusiva que apunte a fortalecer sus conocimientos, los cuales le permitirán desenvolverse de una manera autónoma dentro de la sociedad minimizando la vulnerabilidad de sus derechos como personas pertenecientes a la misma y en igualdad de condiciones.

Desde otra posición Velandia & Rodríguez (2015) buscaron aportar y poner en práctica los conocimientos y habilidades conseguidas a lo largo del proceso de formación adquirido, con estudiantes en condición de discapacidad visual del colegio José Félix Restrepo y el colegio OEA ubicados en la ciudad de Bogotá D.C. para el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas.

Además, otros de sus propósitos, fue profundizar en el tema de discapacidad visual para luego conocer la población inmersa en esta condición y de esta manera prepararse para que el acompañamiento en el aula de clase fuese adecuado, de tal manera que se pudiese contribuir benéficamente en los procesos cognitivos de los estudiantes en condición de discapacidad visual de dichas Instituciones, para finalmente desarrollar estrategias haciendo uso de materiales tangibles que mejoren la comprensión de las matemáticas de forma que se apunte a una educación inclusiva. Así conforme a lo anterior, este informe se hace pertinente y necesario puesto que su enfoque dirigido al aprendizaje de las matemáticas en poblaciones en condición discapacidad visual conlleva a que se haga uso de recursos tangibles en especial del ábaco sorobán con el cual se pretende mejorar la comprensión de las operaciones básicas de la matemática en este caso adición, sustracción y producto.

Bohórquez (2015), en sus intereses investigativos planteó atender a un grupo de estudiantes en condición de discapacidad, desde una perspectiva de la educación matemática inclusiva, para que comprendieran de manera significativa algunos objetos matemáticos; a partir del acompañamiento en el aula, del diseño y la implementación de estrategias pedagógicas, además de la creación de material que facilitó el aprendizaje y fortaleció los conocimientos básicos de la matemática.

El autor trató de dar respuesta a la formación de profesores en aspectos como la resolución de conflictos, el marco jurídico que enmarca la educación, las diferentes necesidades educativas especiales, el trabajo con poblaciones vulnerables, entre otros. Que se relacionan directamente con nuestra investigación puesto que aportarán al respectivo análisis que se pretende hacer, de cómo el docente enfrenta el proceso de enseñanza en la población en condición de discapacidad visual para atenuar los

problemas de aprendizaje presentes en ella a partir del acompañamiento en el aula de clase.

Desde otra perspectiva, el trabajo realizado por Cardona & Carmona (2012) buscó reconocer las estrategias pedagógicas implementadas por los maestros en el área de Matemáticas para la atención educativa de escolares con discapacidad cognitiva de los grados primero, segundo y tercero de una Institución Educativa, con el fin de elaborar estrategias que faciliten su inclusión.

El autor manifestó una educación inclusiva, mediante el análisis de las estrategias pedagógicas utilizadas por el docente, las cuales permitieron que el estudiante pudiera construir y desarrollar conceptos matemáticos más apropiados y de manera clara, teniendo en cuenta el contexto y problemáticas de los niños. De tal forma que tanto la inclusión educativa como las estrategias utilizadas por el docente para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, sean pilares fuertes en la formación personal de los niños en condición de discapacidad cognitiva y que de alguna manera tiene relación con aquellos en condición de discapacidad visual, puesto que son poblaciones que en algún momento se han visto excluidas en su proceso educativo afectándolos no solo emocionalmente sino también violando sus derechos como seres humanos. Es aquí donde el docente que atiende las necesidades de este tipo de población se ve en la tarea de crear estrategias que mejoren tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas en estos estudiantes.

Es así como estas investigaciones soportan nuestro trabajo investigativo debido a que trata problemáticas en busca de una matemática inclusiva la cual permite el buen desarrollo de las habilidades y capacidades de los estudiantes en condición de discapacidad visual.

## 1.2. Planteamiento del Problema

En la actualidad, son muchas las personas que se encuentran en condición de discapacidad, la cual se entiende como "un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás" (ONU, 2006, p.1)<sup>1</sup>. Dentro de su clasificación, se encuentra la discapacidad visual que se refiere a "personas con deficiencias funcionales del órgano de la visión y, de las estructuras y funciones asociadas, incluidos los párpados" (OMS, 2013a; OMS, 2013b).

A raíz de la discapacidad se generan una serie de problemas de tipo social y emocional tanto para la persona que se encuentra en esta condición, como para su familia, debido a que depende de personas externas para efectuar sus actividades diarias mientras logra superar las barreras presentes. Además de ello, la discapacidad fundamentada en la ignorancia de la sociedad genera rechazo de tipo personal, familiar y social, dando como resultado la exclusión de la misma, considerando como exclusión: "el

---

<sup>1</sup>Organización de las Naciones Unidas

proceso mediante el cual a ciertos individuos y grupos se les impide sistemáticamente el acceso a posiciones que les permitirían una subsistencia autónoma dentro de los niveles sociales determinados por las instituciones y valores en un contexto dado? (Jiménez, 2008, p.178). La exclusión, genera en las personas en condición de discapacidad, baja autoestima, depresión, aislamiento y demás factores que quebrantan su integridad personal.

Además, como sociedad que implementa la educación inclusiva, es claro que el objetivo que pretende (igualdad de condiciones), no se ha logrado alcanzar. Es importante recordar que anteriormente la estructura curricular de la educación aislaba y estigmatizaba los estudiantes considerados con discapacidad, lo que atentaba con su integridad personal, ética y moral, y además dificultaba su aprendizaje. Actualmente, la estructura curricular ha sido modificada de manera que beneficie a los estudiantes en condición de discapacidad visual, apuntando a la educación inclusiva mediante el uso de sistemas alternativos de comunicación (braille), docentes de apoyo junto con materiales y aparatos tiftotecnológicos que permitan el acceso a la información (ábaco, máquina de escribir braille, mapas en relieve, etc.)

En ese mismo sentido, se encuentra el proceso de enseñanza impartido en las instituciones educativas que cuentan con población en condición de discapacidad visual, ya que son varias las dificultades que se presentan en este proceso. Entre estas, la falta de docentes capacitados para atenderlos; la cual es evidente, puesto que a ello se asocia la carencia de interés por parte de los mismos para asumir este nuevo reto y las actitudes tomadas con respecto a esta situación; que no son nada favorables, de tal manera que muchos docentes no ven la necesidad de capacitarse ni la disponibilidad para poder mejorar la situación presentada en dicha población. Adicional a esto, se evidencia también el déficit en el proceso de educación inclusiva en cuanto a la falta de recursos otorgados a las instituciones educativas ya que son mínimos, y a ello se suma la asignación tardía de docentes.

En cuanto a la contratación de docente de apoyo, el decreto 366 de 2009, que reglamenta: ¿la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva?, el cual tiene como propósito que en las Instituciones Educativas donde se encuentren matriculados niños con discapacidad visual debe estar presente un tiftólogo, que supla las necesidades de esta población. No obstante, la contratación de estos docentes es tardía, lo cual hace que se vea afectado el proceso de enseñanza y aprendizaje, imposibilitando recuperar las clases que ya han transcurrido. Es ahí, donde de manera clara se evidencia una serie de inconsistencias en estos procesos. Literalmente, los estudiantes en condición de discapacidad visual están en desventaja en cuanto a lo que a educación se refiere, por supuesto no se deja de lado los factores externos a ello, como lo es la exclusión nombrada anteriormente, no minimizada del todo, que ocasiona en el estudiante una serie de rechazo hacia los nuevos conocimientos, es decir, se ven reacios al aprendizaje.

Por otro lado, la educación centrada en los procesos de enseñanza y aprendizaje

de las matemáticas escolares y particularmente los relacionados con las operaciones básicas (adición, sustracción y producto), trae consigo dificultades en relación al poco desarrollo de los procesos mentales asociados a la matemática, entendiendo los "procesos mentales" como la agilidad que tiene el estudiante para llevar cuentas requeridas en las operaciones mencionadas, a través del uso del ábaco Sorobán. Entre estas dificultades se encuentran: la ubicación de los números asociados a las operaciones en dicho recurso, debido a que no hay claridad de conceptos como, unidades, decenas, centenas y unidades de mil; inapropiada manipulación de recursos tangibles; poca comprensión de situaciones problemas en el área de matemáticas y adicional a ello, su contexto familiar influye significativamente en el desarrollo de sus capacidades, pues la inasistencia de los padres a las capacitaciones afecta el aprendizaje del niño y la falta del recurso en su hogar. Es importante mencionar que el uso metodológico del ábaco sorobán, especialmente en el proceso de enseñanza, trae consigo un avance positivo tanto en este como en el aprendizaje de las matemáticas pues facilita la comprensión y el desarrollo de las capacidades en los estudiantes en condición de discapacidad visual. Lo dicho anteriormente no ha sido banal, todo ello con el fin de llegar a que las causas ya nombradas y retomadas de nuevo como: el miedo a tratar con niños en condición de discapacidad visual en el aula de clase, la exclusión social, falta de capacitación para trabajar con estos niños y el no conocer el ábaco sorobán como herramienta que facilita el aprendizaje de las matemáticas en estos niños, son motivos por las cuales los docentes no están en condiciones de enfrentarse a dicha población, condiciones que generan un limitante fuerte en la educación actual, por tal razón con el presente trabajo se busca evidenciar si:

¿La manipulación del ábaco sorobán facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas de la matemática como adición, sustracción y producto en niños con discapacidad visual?

En busca de una respuesta a la pregunta principal se hace necesario el análisis de los siguientes interrogantes:

*D* ¿Cuáles son las dificultades visibles en la utilización del ábaco sorobán en el aula de clase?

*D* ¿Qué estrategias utilizan los docentes de aula para la enseñanza de las operaciones básicas de la matemática como adición, sustracción y producto?

*D* ¿De qué manera influye en los estudiantes con discapacidad visual la manipulación del ábaco Sorobán?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General:

- Determinar la importancia que tiene la manipulación del ábaco sorobán como facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas de

la matemática como adición, sustracción y producto en niños con discapacidad visual.

### 1.3.2. Objetivos Específicos:

- Caracterizar las dificultades que presentan los estudiantes en condición de discapacidad visual para la utilización del ábaco sorobán en el aula de clase.
- Identificar las estrategias utilizadas por la docente de aula para la enseñanza de las operaciones básicas de la matemática como adición, sustracción y producto.
- Implementar el ábaco sorobán en el aula de clase para el aprendizaje de las operaciones básicas en niños en condición de discapacidad visual.
- Evaluar la manipulación del ábaco en la clase de matemáticas por parte de los estudiantes.

## 1.4. Justificación

La educación actual busca que los estudiantes en condición de discapacidad visual formen parte del proceso de educación inclusiva. Por esta razón se pretende encontrar estrategias y recursos que faciliten el aprendizaje en esta población y que, paulatinamente, les ayude a desarrollar sus habilidades y destrezas para que tengan una participación plena y efectiva en la sociedad, superando las limitantes que impiden que esto se cumpla, lo cual los motiva a continuar con su proceso de formación educativa.

Un recurso tangible utilizado en el proceso de enseñanza de las matemáticas con estudiantes en condición de discapacidad visual es el ábaco sorobán, el cual es considerado un elemento importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que mejora la agilidad mental y fortalece el razonamiento lógico, además de aportar considerablemente a la comprensión de las operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción y producto), siendo así un soporte de vital importancia para las matemáticas en el aula de clase. De esta forma, implementar este recurso en esta investigación es pertinente ya que favorece el aprendizaje de estas operaciones en estudiantes con discapacidad visual.

Con base en lo anterior, los recursos tangibles desempeñan un papel importante en la adquisición de nuevos conocimientos, debido a que son los únicos soportes que aportan de manera significativa en su aprendizaje, en consecuencia, se evidencia que la no utilización del ábaco sorobán perjudica de manera directa el proceso de enseñanza y aprendizaje de los mismos afectando su formación tanto académica como personal. Por tal razón, es importante que el docente esté dispuesto a capacitarse en el manejo de los elementos tangibles en especial el ábaco sorobán y que esté en capacidad de buscar estrategias y recursos que incentiven a sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, como también a dar soluciones a los problemas que surgen en su diario vivir.

---

Por eso, esta investigación contribuye entre otros aspectos a identificar las posibles causas secundarias que se generan en el aprendizaje matemático al manipular de manera inapropiada el ábaco sorobán debido a que algunos de los establecimientos educativos no cuentan con las capacitaciones necesarias que brinden un apoyo educativo propicio, digno y significativo a la población en condición de discapacidad visual. De igual manera, contribuye a que el docente utilice el ábaco sorobán en su clase de matemáticas como herramienta metodológica en el desarrollo de nuevos conceptos facilitando el aprendizaje en esta población.

En virtud de ello, esta investigación se lleva a cabo para mostrar la realidad que se presenta en las aulas de clase de la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano Durán en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, mediante el uso del ábaco sorobán centrada en los estudiantes en condición de discapacidad visual; debido a que esta institución lleva a cabo un proceso de inclusión especialmente con niños en condición de discapacidad visual, la cual apunta a la socialización y sensibilización de los estudiantes no limitados visualmente para que traten a sus compañeros con los mismos derechos y oportunidades.

## CAPÍTULO 2

### MARCO REFERENCIAL

En el presente capítulo se aborda educación inclusiva tomando como referencia los aportes que hacen los autores Mel Ainscow y Gerardo Echeita, como también aquellas etapas relevantes por las cuales se ha trascendido para llegar a la inclusión educativa, abarcando la educación matemática inclusiva. Esto con el fin de soportar los procesos que lleva consigo y de garantizar el derecho fundamental de la educación. Adicionalmente se presentan las diferentes leyes, reglamentos y acuerdos que legalizan estos procesos educativos a nivel internacional y nacional, como también se resalta el plantel educativo donde se llevará a cabo la investigación con el fin de contextualizar al lector, junto con los conceptos relevantes mencionados a lo largo de este trabajo.

#### **2.1. Marco Teórico**

Colombia como país diverso, ha atravesado por diferentes situaciones que enmarcan una serie de dificultades en la sociedad, esto se debe que a pesar de avanzar en el tiempo, la ideología de ser "diferente" no ha sido aceptada por algunas personas que hacen parte de la misma, lo cual la convierte en una sociedad excluyente que ha tratado de minimizar las problemáticas que esta trae consigo, trabajando arduamente por un cambio que conlleve a la inclusión.

Actualmente, en la sociedad existen muchos grupos étnicos, religiosos, culturales, entre otros, que hacen parte de la diversidad con la que cuenta el país, tomando diversidad como aquellas diferencias de las personas que integran una comunidad, la cual enriquece el proceso de socialización en dichas comunidades (Cardona & Carmona, 2012). Con base en esto, la idea que conlleva al concepto de diversidad es que todos estén en capacidad de aceptar a las personas sin importar la condición en la que se encuentren.

La discapacidad como parte fundamental de la diversidad en el ámbito educativo ha generado consigo que la educación inclusiva atravesase por varias etapas, entre las cuales se encuentran según García, García, Biencinto & González (2009), la exclusión, segregación, integración e inclusión, cada una de ellas abriendo paso al mejoramiento

de la educación de las personas en condición de discapacidad.

Siendo la exclusión la primera etapa de la educación inclusiva y considerada como ¿el proceso mediante el cual a ciertos individuos y grupos se les impide sistemáticamente el acceso a posiciones que les permitirían una subsistencia autónoma dentro de los niveles sociales determinados por las instituciones y valores en un contexto dado? (Jiménez, 2008, p.178), de esta manera afectando emocionalmente y vulnerando los derechos de las personas en condición de discapacidad, debido a que los aislaba y estigmatizaba impidiendo el desarrollo de sus capacidades educativas. A raíz de esta problemática se toma conciencia, de tal manera que para mitigar un poco esta situación se crearon centros especializados para la población con discapacidad llevando este proceso a una etapa de segregación, considerada como ¿el grado en el que dos o más grupos sociales viven de manera separada el uno del otro, en partes distintas del espacio urbano? (Massey & Denton citado por Roca, 2012, p. 121) y que de cierto modo sigue siendo excluyente a pesar de que ya tenían un poco más de atención.

En busca de erradicar por completo la exclusión fundamentada en la discriminación, surge la integración entendida como ¿la normalización de la vida de los estudiantes con necesidades educativas especiales? (Valcarce, 2011, p.121) con el fin de aliviar el problema existente, brindando la posibilidad a los estudiantes en condición de discapacidad ingresar al sector educativo, de tal manera que obtuvieran igualdad de oportunidades que aquellas personas sin ningún tipo de discapacidad, mejorando su calidad educativa y generando un proceso de socialización que beneficia a las personas implicadas. Sin embargo este proceso no ha sido del todo efectivo debido a que dichas personas forman parte de la comunidad educativa del plantel pero no del proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la misma aula de clase.

De esta manera, es preciso decir que la inclusión definida como ¿es el proceso de cambio de las personas, familias, comunidades e incluso regiones, de manera que participen social, económica y políticamente, tanto de forma pasiva, como activa? (Araoz, 2010, p.11) es la etapa final de este proceso la que aporta de manera significativa en la enseñanza y aprendizaje de la población en condición de discapacidad, de tal forma que la temática que se imparte en el aula esta adecuada para cualquier tipo de población, brindando igualdad de oportunidades a los estudiantes en condición de discapacidad y teniendo en cuenta el aprendizaje de cada estudiante.

La inclusión como teoría según Ainscow & Echeita (2011) ¿ha de ser vista como una búsqueda constante de mejores maneras de responder a la diversidad del alumnado. Se trata de aprender a vivir con la diferencia y a la vez de estudiar cómo podemos sacar partido a la diferencia? (p.4). Partiendo de esta idea, consideramos que se busca suprimir por completo cualquier tipo de discriminación existente hacia las personas en condición de discapacidad, con el fin de mejorar la calidad educativa, haciendo el currículo flexible que se ajuste a las necesidades educativas especiales de las cuales hace parte esta población, generando en ellos confianza no solo en sí mismos, sino también en las personas que encuentra en su entorno, además de ello mejorando su calidad de vida.

Para Ainscow (2017) la educación es importante porque trata de cambiar la sociedad debido a que se enseña a los estudiantes a convivir el uno con el otro y a respetar sus diferencias, por esta razón el trabajo del docente no se centra solamente en el aula si no en enseñar a sus estudiantes a vivir juntos haciendo de esta sociedad cada vez más justa y ayudando a sus estudiantes a superar las barreras tanto físicas como mentales mediante el uso de recursos humanos.

En el momento no se está implementando totalmente la educación inclusiva, debido a que persisten algunas acciones de la etapa de integración como reunir los estudiantes con discapacidad con el docente de apoyo y falta de recursos que impiden el desarrollo pleno y efectivo de las actitudes y aptitudes que conllevan al proceso de inclusión.

### **Educación Matemática Inclusiva**

A partir del término inclusión y de la reglamentación que realiza el Ministerio de Educación Nacional acerca de las matemáticas (2002) el cual plantea que el área de matemáticas se hace obligatoria y necesaria en el currículo debido a que desarrolla en las personas la capacidad de razonar, formular y relacionar problemas que son la base para estimular el pensamiento crítico, reflexivo y analítico; es preciso enfatizar en la educación matemática inclusiva desde el punto de vista de Ángel Alsina y Núria Planas (2008) quienes definen "una educación matemática de calidad es esencialmente aquella que sea accesible y comprensible para todo el mundo" (p. 11), partiendo de esta opinión contemplamos que la educación matemática con el pasar del tiempo debe expandirse de tal manera que la mayoría de las personas que hacen parte de la sociedad tengan acceso a la misma, pues es importante contemplar la diversidad que existe en el país y superar las diferentes barreras que impiden acceder a la educación, principalmente en la población en condición de discapacidad visual. Es por esto que la utilización de materiales tangibles es sumamente fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta población junto con el desarrollo del pensamiento crítico debido a que estimula el aprendizaje.

## **2.2. Marco Conceptual**

Se presentan a continuación los conceptos principales que se tienen en cuenta en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

La **educación** en Colombia, es considerada según la Ley General de Educación 115 de 1994 como "un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes" (p.1).

**Educación para todos** desde el punto de vista de Fulvia Cedeño asesora del Ministerio de Educación Nacional es la política en donde su prioridad es la educación en población vulnerable, en la cual se encuentra inmersa la población en condición de discapacidad.

En esta investigación se entenderá por **discapacidad** como aquellas personas con deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo y que al momento de afrontar diferentes situaciones puedan limitar su participación plena y efectiva en la sociedad.

Así mismo la **Discapacidad visual** según el Consejo Nacional de Fomento Educativo se define con base en la agudeza visual (capacidad de un sujeto para percibir con claridad y nitidez la forma y la figura de los objetos a determinada distancia) y el campo visual. Se habla de discapacidad visual cuando existe una disminución significativa de la agudeza visual, aún con el uso de lentes, o bien, una disminución significativa del campo visual.

Se comprende **diversidad** como las diferencias existentes de persona a persona, diferencias que a la vez enriquecen los procesos de interacción de los seres humanos.

La **Educación Matemática** desde el punto de vista de Miguel de Guzmán se concibe como un proceso de inmersión en las formas propias de proceder al ambiente matemático, a la manera como el aprendiz de artista va siendo introducido como por ósmosis, en la forma peculiar de ver las cosas características de la escuela en la que se entronca.

La **exclusión** definida como el proceso mediante el cual a ciertos individuos y grupos se les impide sistemáticamente el acceso a posiciones que les permitirían una subsistencia autónoma dentro de los niveles sociales determinados por las instituciones y valores en un contexto dado.

Se entiende por **segregación** el grado en el que dos o más grupos sociales viven de manera separada el uno del otro, en partes distintas del espacio urbano.

La **Integración** es entendida como la normalización de la vida de los estudiantes con necesidades educativas especiales, para los que se habilitan determinados apoyos, recursos y profesionales, proponiendo la adaptación curricular como medida de superación de las diferencias de los estudiantes en condición de discapacidad.

La **inclusión** social es el proceso de cambio de las personas, familia, comunidades e incluso regiones, de manera que participen social, económica y políticamente. El concepto de inclusión social forma parte de la tendencia de ampliación progresiva de la ciudadanía, que busca llegar a una participación, de ser posible total.

La **educación inclusiva** es concebida como aquella que involucra cambios y modificaciones en contenidos, enfoques, estructuras y estrategias, con una visión común que incluye a todos los niños y niñas del rango de edad apropiado y la convicción de que es responsabilidad del sistema educativo regular educar a todos los niños y niñas.

### 2.3. Marco Contextual

Teniendo en cuenta que la investigación tiene como objeto de estudio el uso del ábaco sorobán en la población con discapacidad visual, se establece como población el Colegio Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano Durán de la ciudad de Neiva - Huila debido a que esta, cuenta con un proceso de integración, el cual es de gran importancia para la educación del país.

La Institución Educativa Enriqueta Solano Durán se encuentra ubicada en la Cr 7 N° 16 ? 40 Barrio Campo Núñez en la ciudad de Neiva (H), esta Institución cuenta con niveles de escolaridad de Transición hasta quinto grado de primaria, tiene dos jornadas mañana y tarde, género mixto, calendario A y sector oficial.

Actualmente la Institución cuenta con 361 estudiantes, principalmente de estratos 1, 2 y 3, debido a que esta es de carácter oficial. Esta Institución cuenta con algunos apoyos didácticos para atender a la población que se encuentre en condición de discapacidad visual, esto se debe a que la alcaldía de Neiva decretó esta Institución para la atención de la población en condición de discapacidad visual.

En la actualidad, la Institución Educativa cuenta con diez estudiantes que pertenecen al programa de inclusión, de éstos, cinco presentan baja visión y los otros cinco se encuentran con ceguera total y son aquellos que hacen uso del ábaco Sorobán, estos niños están cursando los grados primero, segundo y cuarto.

### 2.4. Marco Legal

En el ámbito educativo existen algunas leyes y acuerdos que fundamentan la educación como un derecho para todos, es decir, que excluyen todo tipo de discriminación independientemente de la que se presente (sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica).

La Convención Sobre los Derechos del Niño (1989) expone que los derechos de los niños entendidos estos como menor de dieciocho años deben ser especiales y protegidos como prioridad por parte de los estados ante cualquier tipo de vulnerabilidad. Desde la aceptación de esta ley internacional sobre los derechos de los niños, los países están en la obligación de promover y proteger los derechos de la infancia, reforzando de esta manera la dignidad humana garantizando su protección y desarrollo y a su vez produciendo avances considerables en el cumplimiento de los derechos de la infancia a la supervivencia, la salud y la educación, estableciendo entornos protectores que defiendan a los niños de la explotación, los maltratos y la violencia.

Teniendo en cuenta que la educación es un derecho de todas las personas la UNESCO<sup>2</sup> en la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos (1990) planteó garantizar educación de calidad a niños, jóvenes y adultos, de esta manera surgió el término educación para todos en el cual se genera una visión integral del aprendizaje a lo largo

---

<sup>2</sup>Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

de toda la vida, creando así, una educación inclusiva, pretendiendo de esta manera extender la educación integral y mejorar la calidad de esta. Entre otros aspectos, tiene como propósito universalizar el acceso a la educación y fomentar la equidad; prestar atención prioritaria al aprendizaje; ampliar los medios y el alcance de la educación básica y mejorar el ambiente para el aprendizaje.

A nivel nacional nuestra legislación consagrada en la Constitución Política de Colombia (1991) plantea como derechos fundamentales:

La vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos.

Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia. La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás. (p. 21, 22)

Como en el Artículo 44 de la Constitución Política de Colombia de 1991 se establece la educación como derecho fundamental, por tal razón el Ministerio de Educación Nacional reglamentó la Ley General de Educación 115 (1994), la cual, ¿cumple una función social acorde a las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad? (p. 1). Esta ley es la que fundamenta el derecho de educación para todos los colombianos, respetando la diversidad existente en el país teniendo en cuenta los diferentes tipos de educación, estructura escolar, modalidades de atención educativa (educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales), formación y capacitación a los docentes.

En el Título III capítulo I de la Ley General de Educación, se establece que ¿la educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo?. Para dar organización con lo establecido, el Ministerio de Educación Nacional reglamentó a través del Decreto 366 (2009) ¿la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva? (p. 1). Este apoyo se llevará a cabo por medio de un tiflólogo<sup>3</sup> quien es el encargado de acompañar a los estudiantes en condición de discapacidad visual, en su proceso educativo.

Por otro lado, la Ley Estatutaria 1618 de 2013 tiene como objeto ¿garantizar y asegurar el ejercicio efectivo de los derechos de las personas con discapacidad, mediante

---

<sup>3</sup>Docente de apoyo que debe responder a los requerimientos diferenciales de los estudiantes con discapacidad o con discapacidades o con talentos excepcionales

la adopción de medidas de inclusión, acción afirmativa y de ajustes razonables y eliminando toda forma de discriminación por razón de discapacidad? (p. 1). Es decir, propiciando de esta manera un desempeño eficaz de estas personas en la sociedad y a su vez en la educación, la cual es un derecho fundamental de los mismos.

Partiendo de los derechos que tienen las personas con discapacidad se contempla el Decreto 1421 de 2017 en el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad? (p. 1). Este decreto garantiza el cumplimiento de los derechos que poseen cada una de las personas en condición de discapacidad, brindando igualdad de oportunidades ante los demás miembros de la sociedad. Además de ello, el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR)<sup>4</sup>, plantea que el docente debe tener en cuenta el proceso de aprendizaje en cada uno de sus estudiantes y con el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA)<sup>5</sup> se busca adecuar entornos que permita mejorar las vivencias de aprendizaje, a partir de conocer y valorar la individualidad.

---

<sup>4</sup>Herramienta utilizada para garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, basados en la valoración pedagógica. y social, que incluye los apoyos y ajustes razonables requeridos, entre ellos los curriculares, de infraestructura y todos los demás necesarios para garantizar el aprendizaje, la participación, permanencia y promoción.

<sup>5</sup>En educación, comprende los entornos, programas, currículos y servicios educativos diseñados para hacer accesibles y significativas las experiencias de aprendizaje para todos los estudiantes a partir de reconocer y valorar la individualidad.

## CAPÍTULO 3

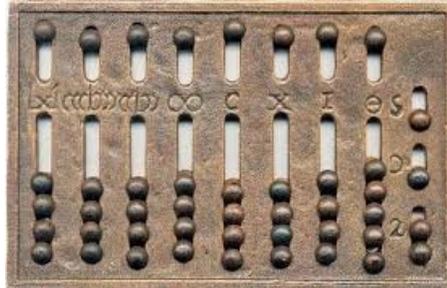
### ÁBACO SORORÁN

En el presente capítulo se dará conocer la historia del ábaco y a partir de esto, cómo surge el ábaco Sorobán, el cual ha sido adaptado con el fin de que las personas en condición de discapacidad visual desarrollen sus competencias y capacidades en cuanto al área de matemáticas, además de describir las ventajas y las formas en cómo se puede utilizar.

La historia del ábaco se remonta en la antigüedad sin precisar la fecha exacta de su invención, se cree que este tuvo origen en Asia central específicamente en china, como también otras versiones indican que fue creado en babilonia. No obstante, esta herramienta se utilizó en diversas culturas como: China, Egipcia, Griega y Romana. Este surgió debido a que las personas tuvieron la necesidad de contar y realizar cuentas, lo cual en un principio se hacía mediante piedras, semillas, trazando segmentos o puntos que indican cantidad, entre otros. Luego, estas cuentas aumentaron su cantidad, las cuales eran difícil de realizar mediante los métodos existentes, de esta manera, se dio la necesidad de utilizar otras alternativas que las suplieran. Es ahí, donde se da a conocer esta útil herramienta llamada ábaco, que es de vital importancia para el aprendizaje de las operaciones básicas, el valor posicional, conteo, lectura y escritura de números, como también en la resolución de problemas de tipo matemático. Es necesario resaltar que la estructura del ábaco varía según la ubicación geográfica en la que se encuentre y las necesidades culturales que se presenten en las personas que hacen parte de la misma, es decir, cada cultura adaptó el ábaco de manera diferente.

De esta manera, es importante dar a conocer que existen diferentes tipos de ábacos entre estos se encuentran el ábaco Romano, el Suan Pan (chino), el Schoty (ruso), la Yupana (inca), el Nepohualtzintzin (maya) y el Sorobán (japonés).

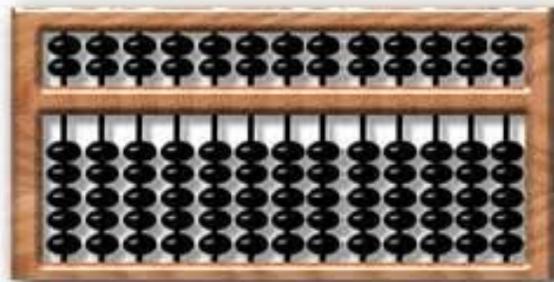
Ilustración 3.1: Ábaco Romano



**Fuente:** <http://www.estalmat.org/archivos/Canarias-Abaco.pdf>

Fue el primer ábaco existente. Está fabricado en una placa rectangular de metal o bronce, se compone de siete ranuras ubicadas de manera ascendente de derecha a izquierda. Las ranuras superiores estaban conformadas por una única cuenta mientras que las inferiores tenían cuatro cuentas. Las primeras ranuras que se observan de derecha a izquierda estaban marcadas de cero a tres para contar fracciones.

Ilustración 3.2: El Suan Pan



**Fuente:** <http://www.geocities.ws/abacosoroban/manualsoroban.pdf>

Se encuentra formado por una caja rectangular de madera y cuentas, que se desplazan a lo largo de unos ejes tradicionalmente de bambú, cada una de estos tiene dos cuentas sobre la barra central y otras cinco bajo ella (disposición 2-5).

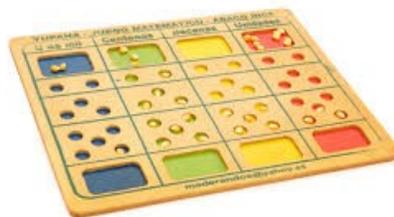
Ilustración 3.3: El Schoty



**Fuente:** <http://www.geocities.ws/abacosoroban/manualsoroban.pdf>

Está conformado por varillas horizontales, con diez cuentas en cada una de ellas. En algunos modelos las dos cuentas centrales son de diferente color para facilitar el manejo.

Ilustración 3.4: La Yupana



**Fuente:** <https://www.google.com.co/search?q=la+yupana&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiFgdO3jondAhVIuVkKHSHyCnMQAUICigB&biw=1366&bih=662#imgrc=q66QQ7GgQbzK8M> :

Se basa en una tabla que está compuesta por columnas que indican unidades, decenas, centenas, etc. Utilizada por los incas.

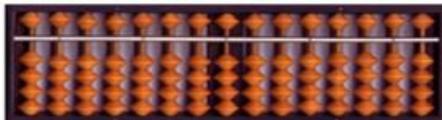
Ilustración 3.5: El Nepohualtzintzin



**Fuente:** <http://www.geocities.ws/abacosoroban/manualsoroban.pdf>

Este instrumento utiliza el sistema vigesimal en vez del decimal. En la parte superior de cada varilla tiene tres cuentas, cada una de ellas con valor de cinco unidades, y en la parte inferior cuatro cuentas, cada una de ellas con valor de una unidad.

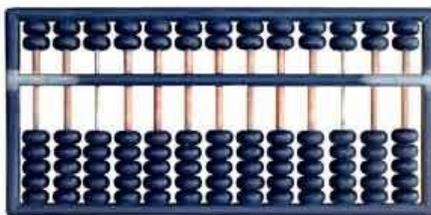
Ilustración 3.6: El Sorobán



**Fuente:** <http://www.geocities.ws/abacosoroban/manualsoroban.pdf>

Así, esta herramienta surgió en el siglo XVI, la cual se fue modificando al pasar de los años, ya que su estructura inicialmente era muy similar al ábaco Suan Pan con dos cuentas<sup>6</sup> en la parte superior (cielo) y cinco en la parte inferior (tierra).

Ilustración 3.7: Ábaco Suan Pan



**Fuente:** [https://www.google.com.co/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=-sWBW4eZJO2H5wKDy4uACQ&q=abaco+suan+pan&oeq=abaco+suan+pan&gs\\_l=img,3,0,773133,777879,0,778123,16,11,1,4,4,0,256,1627,2-7,7,0...,0...,1c,1,64,img.,5,11,1428,0.,35i39k1j0i67k1,0.cIYrbcQVRnM#imgrc=9AQ3MgPyNVb0kM](https://www.google.com.co/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=-sWBW4eZJO2H5wKDy4uACQ&q=abaco+suan+pan&oeq=abaco+suan+pan&gs_l=img,3,0,773133,777879,0,778123,16,11,1,4,4,0,256,1627,2-7,7,0...,0...,1c,1,64,img.,5,11,1428,0.,35i39k1j0i67k1,0.cIYrbcQVRnM#imgrc=9AQ3MgPyNVb0kM) :

Luego, se realizó una modificación, en donde se retiró una cuenta de la parte superior quedando así, una cuenta en la parte superior y cinco en la inferior.

<sup>6</sup>Son aquellas esferas con las que se realiza el conteo.

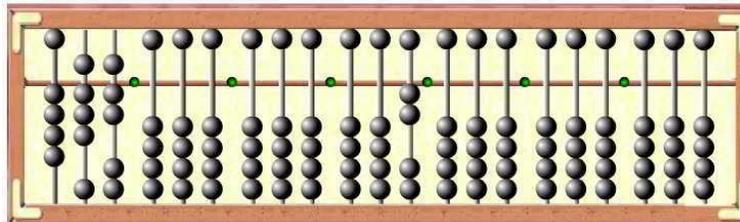
Ilustración 3.8: Modificación del Suan Pan



**Fuente:** [https://www.google.com.co/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=icmBW8LPLsbW5gKns76QCQ&q=abaco+japones&oq=abaco+japones&gs\\_l=img,3.,0l6j0i67k1j0j0i67k1j0,63084,67837,0,68107,14,8,0,6,6,0,298,1257,2-5,5,0...,0...,1c,1,64.img.,5,9,908...,35i39k1,0.yQAOMGZL43s#imgrc=R5f98-c6OVnqM](https://www.google.com.co/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=icmBW8LPLsbW5gKns76QCQ&q=abaco+japones&oq=abaco+japones&gs_l=img,3.,0l6j0i67k1j0j0i67k1j0,63084,67837,0,68107,14,8,0,6,6,0,298,1257,2-5,5,0...,0...,1c,1,64.img.,5,9,908...,35i39k1,0.yQAOMGZL43s#imgrc=R5f98-c6OVnqM) :

Después, iniciando el siglo XX se eliminó una cuenta inferior quedando con una en la parte superior y cuatro en la parte inferior como lo conocemos actualmente.

Ilustración 3.9: Ábaco Sorobán

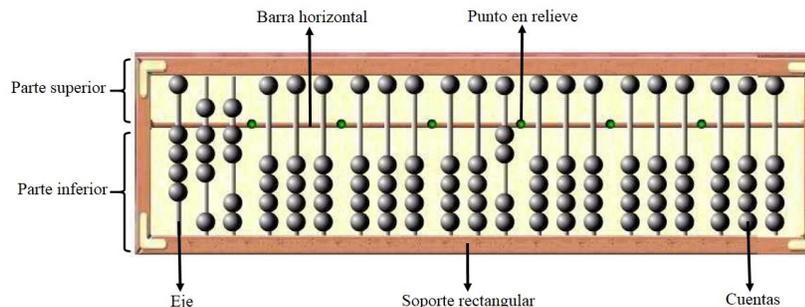


**Fuente:** [https://www.google.com.co/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=0MmBW4nUNcOP5wKlybDoDQ&q=abaco+soroban&oq=abaco+&gs\\_l=img,3,0,35i39k1l2j0i67k1j0l4j0i67k1j0l2,472097,472097,0,474060,1,1,0,0,0,276,276,2-1,1,0...,0...,1c,1,64.img.,0,1,272...,0.Cg3JqLmOY8#imgrc=qoTiO1Jd\\_mblhM](https://www.google.com.co/search?biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=0MmBW4nUNcOP5wKlybDoDQ&q=abaco+soroban&oq=abaco+&gs_l=img,3,0,35i39k1l2j0i67k1j0l4j0i67k1j0l2,472097,472097,0,474060,1,1,0,0,0,276,276,2-1,1,0...,0...,1c,1,64.img.,0,1,272...,0.Cg3JqLmOY8#imgrc=qoTiO1Jd_mblhM) :

Fue entonces cuando en el año 1948 Joaquín Lima de Morales a partir de la necesidad de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática a las personas en condición de discapacidad visual le realizó una modificación al ábaco Sorobán, buscando que las cuentas cambiarán de posición solamente cuando el estudiante esté manipulando la herramienta.

Es así como el ábaco sorobán se convierte en una herramienta de vital importancia para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en niños en condición de discapacidad visual, ya que es considerado uno de los instrumentos del cálculo más perfeccionado que ha construido el hombre, está formado por un soporte rectangular con una serie de bolas denominadas cuentas que se deslizan a lo largo de unas varillas o ejes. Un ábaco puede contar con 13, 21 o 27 ejes; una barra horizontal divide el instrumento en dos partes, la superior comprende una hilera de cuentas con valor igual a 5 y en la parte inferior cuatro hileras de cuentas con valor igual a 1, en la barra horizontal aparece cada tres varillas un punto en relieve que representa el punto de mil, millón, la coma decimal, entre otros, para un total de seis puntos que se enumeran de derecha a izquierda. (Castillo, 2016)

Ilustración 3.10: Estructura del ábaco



**Fuente:** creación propia

Esta herramienta resulta ser muy útil no solo para las personas en condición de discapacidad visual sino también para aquellos que no presentan alguna. Al manipular esta herramienta se tienen una serie de ventajas como: desarrollar el cálculo mental debido a que todo el proceso de la operación matemática se realiza en la mente y en el ábaco solo se plasma el resultado fortaleciendo así la orientación espacial; mejora la capacidad de concentración dado que el estudiante debe estar atento a la posición de las cuentas; desarrolla la motricidad fina ya que mejora la coordinación de los movimientos musculares pequeños; refuerza retención de información y memoria auditiva puesto que debe estar atento a las indicaciones que se realicen para poder desarrollar procesos en el ábaco; fortalece la habilidad numérica gracias a que permite efectuar operaciones mentales ágilmente; refuerza la memoria visual porque debe tener presente la ubicación de las cuentas en el ábaco haciendo que se vitalice la memoria fotográfica; trabaja los dos hemisferios, entre otros. También el buen manejo del ábaco Sorobán permite que las operaciones básicas de la matemática se puedan realizar con más agilidad que a lápiz y papel.

De ahí, radica la importancia de hacer uso del ábaco sorobán en la enseñanza de las operaciones básicas de la matemática como lo son la adición, sustracción y producto, debido a que de esto depende que la población con discapacidad visual adquiera un aprendizaje significativo y a su vez una mayor autonomía.

Para realizar operaciones en el ábaco como suma y resta se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento:

1. Identificar las partes del ábaco Sorobán y conocer el valor de cada cuenta.
2. Ubicar los números de la operación, en la parte derecha el primer número y en la izquierda el segundo.
3. Identificar el valor posicional de cada cifra que compone los números asignados,

realizando la operación mentalmente y ubicando el resultado en la parte derecha del ábaco.

Para la multiplicación:

1. Ubicar el primer factor en la parte derecha del ábaco y el segundo en la parte izquierda, dependiendo de la cantidad de cifras que tenga el segundo factor así mismo se dejarán libres los ejes más uno en la parte derecha.
2. Se efectúa la multiplicación de los factores teniendo en cuenta el valor posicional para la ubicación del producto final, este resultado es ubicado en la parte derecha del ábaco Sorobán.

Es relevante mencionar que los docentes deben proporcionar a los estudiantes que se encuentran en esta condición un acompañamiento apropiado, de tal manera que estos desarrollen sus capacidades y adquieran habilidades para que puedan realizar dichas operaciones en el ábaco de forma adecuada.

Teniendo en cuenta que esta investigación se centra en el uso del ábaco Sorobán enfatizado en las operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción y producto) por parte de las personas que se encuentran en condición de discapacidad visual y en particular aquellas que hacen parte de la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano de Durán. Se presenta el tipo de investigación asumida, las etapas en las cuales estuvo distribuida la investigación, junto con las herramientas apropiadas que se utilizaron y el respectivo análisis de las mismas, los cuales fundamentan su desarrollo.

### 4.1. Naturaleza de la Investigación

En base a los propósitos de esta investigación es importante resaltar que se adscribió a una investigación de tipo cualitativo. Así, entendida desde el punto de vista de González (2013, citado por Portilla, Rojas & Hernández, 2014):

La investigación cualitativa tiene como propósito la construcción de conocimiento sobre la realidad social, a partir de las condiciones particulares y la perspectiva de quienes la originan y la viven; por tanto, metodológicamente implica asumir un carácter dialógico en las creencias, mentalidades y sentimientos, que se consideran elementos de análisis en el proceso de producción y desarrollo del conocimiento con respecto a la realidad del hombre en la sociedad de la que forma parte.

De esta manera, esta investigación pretendió determinar las opiniones, vivencias y actitudes de los docentes y estudiantes en condición de discapacidad visual con respecto a la manipulación del ábaco sorobán dentro de la clase de matemáticas, permitiendo analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje desarrollados dentro de la misma, con el fin de evidenciar las posibles dificultades que se presentaran en el manejo de esta herramienta y de cierta manera tratar de buscar soluciones que apoyaran el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta población y a su vez aportara a una verdadera inclusión. Además de ello, el nivel de investigación fue descriptivo ya que consistió en la caracterización de un hecho o fenómeno, es decir, la manera en que se llevaron a cabo las vivencias dentro del aula, basados en la manipulación del ábaco sorobán para poder

establecer su estructura o comportamiento.

Como la investigación fue de tipo cualitativo, se tuvo en cuenta como método de investigación el estudio de caso que según Yin (1989, citado por Jiménez, 2012) es "una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no se muestran de forma precisa, y en el que múltiples fuentes de evidencia son usadas". Es decir, a partir de una problemática se hizo uso de unos instrumentos que permitieron indagar y hallar posibles estrategias y soluciones que mitigaran la misma. Además, la presente investigación estuvo centrada en hacer el estudio de manera natural debido a que en la recolección de datos fue permanente que evidenciaron la realidad de los hechos, sin necesidad de manipular las variables. Para esta investigación que fue llevada a cabo en la Institución Educativa Departamental sede Enriqueta Solano Durán se decidió trabajar con tres estudiantes que cursaban el grado cuarto, los cuales pertenecían al proceso de inclusión, vivenciando en cada uno de ellos los respectivos procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas principalmente en las operaciones básicas, siendo estos el "caso" en esta investigación.

## 4.2. Población

Según Arias (2006) "la población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y los objetivos de estudio" (p.81). De esta manera el estudio se llevará a cabo en la Institución Educativa Departamental sede Enriqueta Solano Durán en la cual se desarrolla un proceso de inclusión, de este proceso son partícipes diez estudiantes de los cuales cinco presentan baja visión y los demás se encuentran con ceguera total.

Con base en nuestros propósitos investigativos se ha decidido tener en cuenta los estudiantes que presentan ceguera total, debido a que son los únicos que hacen uso del ábaco Sorobán. De este modo, cabe aclarar que se trabajará con tres de los cinco estudiantes ya que estos tres están en el mismo nivel educativo, además de ello cuentan con algunas nociones sobre las operaciones básicas de la matemática lo cual favorece la investigación, estos estudiantes se encuentran cursando el grado cuarto. No se tendrán en cuenta los otros dos educandos debido a la falta de asistencia a la Institución Educativa, esto en relación con el niño de grado tercero y el nivel educativo en el que se encuentra el estudiante de grado primero con respecto al uso del ábaco Sorobán.

### Caracterización del caso

ESTUDIANTE 1: Niña de 11 años de edad, que vive en el barrio Los Andes con su madre, quien es la responsable de todas las actividades académicas de la estudiante, como también asiste a algunas capacitaciones brindadas por las docentes de apoyo de la Institución. Esta estudiante cuenta con el recurso didáctico propio de tal manera que refuerza sus conocimientos en casa.

Es una estudiante que durante la clase de matemáticas le gusta hacerse notar ante su docente, es muy activa durante la misma y participativa. Sin embargo, se le dificulta escribir y leer con agilidad, genera conflicto con sus compañeros debido a la falta de reconocimiento del espacio en el que se encuentra ubicada y el apoyo que recibe en casa no es muy favorable ya que se le dificulta realizar los ejercicios por sí sola.

ESTUDIANTE 2: Niño de 11 años de edad, vive en el barrio Bajo Emayá en compañía de sus abuelos, su madre, dos hermanas y sus dos tías, las personas que están al pendiente de su proceso académico son su abuelo y su madre, esta última asiste a algunas capacitaciones que brindan las docentes de apoyo de la Institución para atender las necesidades del niño. Este estudiante no cuenta con un recurso didáctico propio, lo cual hace que se dificulte el proceso de aprendizaje debido a que no puede reforzar las operaciones en casa.

Es un estudiante que en la clase de matemáticas, se nota temeroso a participar, no toma iniciativa, tiene dificultad para leer y escribir con agilidad y no recibe el apoyo suficiente en el hogar que le permita desarrollar sus capacidades y destrezas. Se caracteriza por la buena relación que mantiene con sus compañeros.

ESTUDIANTE 3: Niña de 9 años de edad, quien vive en el barrio Frontera Norte con su madre y un hermano menor, las personas a cargo de su proceso educativo son la abuela y su madre, las cuales asisten en ocasiones a las capacitaciones brindadas por las docentes de apoyo de la Institución. Esta estudiante cuenta con el recurso didáctico en casa, de esta manera se fortalece su aprendizaje.

Se caracteriza por su habilidad de cálculo mental. En comparación de sus compañeros comprende un poco más las situaciones escritas también tiene más agilidad para leer y escribir, es proactiva y realiza buenos aportes durante el desarrollo de la clase de matemáticas, el apoyo que recibe en casa es muy satisfactorio pues le permite comprender de una mejor manera las temáticas propuestas en clase.

En general, el personal educativo de la institución afirma que los estudiantes nombrados anteriormente no realizan correctamente las operaciones básicas de la matemática en el ábaco Sorobán y además de ello no tienen las bases suficientes para comprender las situaciones problemas que se plantean, debido a la falta de interpretación de la información.

### 4.3. Diseño de la Investigación

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014) el diseño de la investigación es ?el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación? (p.128). Por esta razón y basados en los objetivos específicos presentes en la investigación surgieron las siguientes etapas y las respectivas herramientas que las soportan.

ETAPA 1: Como primer objetivo específico se encuentra ?Caracterizar las dificultades

que presentan los estudiantes en condición de discapacidad visual para la utilización del ábaco sorobán en el aula de clase?.

Para el desarrollo del presente objetivo se realizó una prueba diagnóstica (ver anexo 1), comprendida como ?obtención de información sobre la situación de partida de los sujetos, en cuanto a saberes y capacidades que se considera necesarios para iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje? (Avolio & Iacolutti, 2006, p.137), esta fue aplicada a los tres estudiantes del grado cuarto los cuales se encuentran en condición de discapacidad visual de la I.E. Departamental sede Enriqueta Solano de Durán. La prueba diagnóstica fue validada a través de juicio de expertos con el fin de visualizar el uso que le dan los estudiantes en condición de discapacidad visual al ábaco Sorobán en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción y producto) e identificar las dificultades que se puedan llegar a presentar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las mismas, lo cual será tomado como base para la planificación de las clases en la tercera etapa.

Durante el desarrollo de esta etapa fue necesario realizar una entrevista semiestructurada (ver anexo 2) entendida como, ?una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado)? (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p.418). Esto con el fin de profundizar en los elementos que no quedaron claros al aplicar la prueba diagnóstica, para así poder realizar los análisis de la mejor manera.

ETAPA 2: Siguiendo las pautas que indican nuestros objetivos específicos, en esta etapa se realizó lo siguiente.

Para identificar las estrategias utilizadas por los docentes en la enseñanza de las operaciones básicas de la matemática se revisó una planificación de clase del docente de aula (ver anexo 3), con el fin de evidenciar si este hacía uso del ábaco Sorobán en sus clases y de qué manera lo hacía, como también las estrategias que utilizó para que sus estudiantes obtuvieran un aprendizaje significativo.

De igual manera, se propuso realizar una observación no participante en el aula de clase, entendida como ?el procedimiento empírico elemental de la ciencia que tiene como objeto de estudio uno o varios hechos, objetos o fenómenos de la realidad actual? (Campos & Lule, 2012, p.49), con el fin de visualizar el comportamiento del docente y estudiantes dentro del aula de clase y en el plantel educativo. Por otro lado, se tuvieron en cuenta las actividades que realizó el docente de aula en la clase de matemáticas donde se evidenció la interacción entre los niños en condición de discapacidad visual y aquellos que no la presentan.

De esta manera, cada detalle observado se plasmó mediante una matriz de observación (ver anexo 4), organizando la información de tal forma que ésta permitiera analizar las ventajas y dificultades que se presentaban al utilizar el ábaco Sorobán. De igual manera, se realizó una entrevista semiestructurada (ver anexo 5) la cual fue diseñada para el docente de aula del grado cuarto de primaria con el fin de recolectar

la información suficiente para el desarrollo de la investigación y conocer la relación que existe entre estudiantes y docente.

Así, se identificaron si existen o no dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el uso del ábaco sorobán, como también se estableció una relación entre estudiantes e investigadores con el fin de generar confianza entre las dos partes, de tal manera que esto facilitara el proceso de investigación.

ETAPA 3: En esta etapa, los investigadores implementaron el ábaco Sorobán en el aula de clase, por tal razón se planificaron y ejecutaron dos clases (ver anexo 6), diseñadas a partir de la información suministrada mediante la primera y segunda etapa, las cuales fueron validadas a través de juicio de expertos, en donde se interactuó con los estudiantes y además quedó en evidencia cómo manipulaban el ábaco Sorobán, todo esto con el fin de buscar que se implementara el hábito de una matemática inclusiva en el plantel educativo.

ETAPA 4: Haciendo referencia a la etapa anterior, donde se propusieron dos clases con el fin de que los estudiantes disminuyeran las dificultades existentes en el área de matemáticas a partir del uso que éstos le dan al ábaco Sorobán, se buscó evidenciar que los estudiantes manipulan de una mejor manera el ábaco y que a su vez interpretaran situaciones problemas en un contexto dado, para ello se grabaron las clases de la tercera etapa con el fin de observarlas y de tal forma determinar si efectivamente se logró suplir con las dificultades que se observaron durante el desarrollo de la primera etapa.

#### 4.4. Plan de Análisis

Con el propósito de facilitar el análisis de los datos que se obtendrán en la investigación mediante los instrumentos utilizados en las diferentes etapas que la componen y a su vez comprender mejor la información, se plantean las siguientes categorías:

- Conocimientos pedagógicos del docente de aula: En esta categoría se pretende conocer las capacidades en las que se encuentra el docente de aula para atender este tipo de población, cuáles son sus conocimientos acerca de esta discapacidad y si el plantel educativo cumple con las condiciones mínimas para el buen desempeño de las actividades académicas de estos estudiantes.
- Proceso de inclusión: Con esta categoría se desea conocer cuáles son los aspectos a tener en cuenta al momento de planificar e implementar su clase y cómo se lleva a cabo el proceso de inclusión en la clase de matemáticas.
- Estrategias pedagógicas utilizadas en la clase de matemáticas: Aquí, se pretende evidenciar qué estrategias utiliza el docente para promover la participación activa de sus estudiantes en la clase de matemáticas, de qué manera los estimula para el buen desarrollo de la misma y los tipos de estrategias que emplea.
- Manipulación del Ábaco Sorobán: En esta categoría se busca conocer cómo utilizan el docente y los estudiantes en condición de discapacidad visual el ábaco Sorobán

en la clase de matemáticas, es decir, si su manejo es o no el apropiado de tal manera que se puedan determinar las dificultades que se presentan en su manipulación.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DE DATOS

El presente capítulo expone el análisis de los resultados obtenidos en las diferentes etapas por medio de los instrumentos de investigación empleados en este proceso investigativo los cuales se mostrarán a partir de las dificultades presentadas al manipular el ábaco, las estrategias utilizadas por el docente dentro del aula de clase y la implementación y evaluación de esta herramienta por parte de los investigadores. Para estos análisis se tuvieron en cuenta las siguientes categorías: conocimientos pedagógicos del docente, proceso de inclusión, estrategias pedagógicas utilizadas en la clase de matemáticas y manipulación del ábaco sorobán estas con el fin de propiciar claridad de la información.

#### **5.1. Análisis de las dificultades de los estudiantes con discapacidad visual al utilizar el ábaco sorobán**

En esta fase se muestran las distintas dificultades presentadas por los tres estudiantes en condición de discapacidad visual que cursaban el grado cuarto de primaria y pertenecían al proceso de inclusión de la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano Durán al utilizar el ábaco sorobán. Para ello, se hizo uso de herramientas como la prueba diagnóstica y la entrevista con la cual se buscó aclarar las dificultades que se presentaron.

Para este análisis, se tuvieron en cuenta las dificultades existentes al momento de representar números en el ábaco sorobán y de realizar operaciones como adición, sustracción y producto en el mismo.

##### **5.1.1. Representación de Números en el Ábaco**

Basados en la prueba diagnóstica y la entrevista realizada en las cuales se indicó a los estudiantes representar números en el ábaco específicamente aquellos que contienen

decenas de mil, se evidenció que por ejemplo E2<sup>7</sup> y E3<sup>8</sup> tuvieron inconvenientes al representar el número 25.000 en el ábaco puesto que E2 lo represento como 1.025 diciendo ¿tenemos el 25 y el mil? y E3 mencionó ¿no se pueden escribir?

Ilustración 5.1: Representación del 25.000 por E2



**Fuente:** Producción de E2

Ilustración 5.2: Representación del 25.000 por E3



**Fuente:** Producción de E3

Efectivamente, se pudo comprobar que E2 y E3 aún no comprenden con claridad la posición de los números a partir de las decenas de mil y además de ello, el valor posicional que tiene la cuenta según el eje en el que se encuentre ubicado. Sin embargo, E2 intentó representarlo mientras que E3 no lo hizo. E1 mencionó ¿las unidades de millón no las sabemos manejar todavía?.

INV1: E2 represente el número 25.000

E1<sup>9</sup> y E3: Tan fácil.

INV1: ¿Aquí está? (señalando el ábaco) ¿25.000? léamelo

E2: Mire, el dos y el cinco. Veinticinco mil (representando mal las cuentas).

E1: E2 25.000 lleva decenas de mil.

E2: no, centenas de mil

Adicional a ello, se observó que los estudiantes no tienen presente la cuenta que tiene

<sup>7</sup>Estudiante 2

<sup>8</sup>Estudiante 3

<sup>9</sup>Estudiante 1

el valor de cinco en el ábaco sorobán, lo cual dificulta la lectura de los mismos.

INV1: lo que pasa es que en la prueba usted me leía solo los de abajo ¿Por qué?

E1: porque no usamos la pinza todos

INV1: ¿Por qué no utilizan la pinza entonces se les olvida leer la cuenta de arriba?

INV2: E1, ¿Qué es la pinza?

E3: una pinza es esto (indicándola en el ábaco)

Ilustración 5.3: Pinza



**Fuente:**Producción de E3

Se incurre en este error ya que los estudiantes no se encuentran completamente familiarizados con el ábaco y no existe una exigencia por parte de las docentes en utilizar la pinza.

De esta manera, queda en evidencia que si representan y leen mal los números en el ábaco existe una alta probabilidad de presentar dificultades al desarrollar las operaciones en el mismo.

### 5.1.2. Dificultades asociadas a la sustracción mediante el uso del ábaco

Al efectuar en el ábaco ejercicios relacionados con la sustracción en la cual no hay necesidad de prestar cantidades se observó que se puede realizar sin presentar ningún inconveniente.

La dificultad se presenta al momento de efectuar sustracciones en las que se requiera prestar cantidades.

Ilustración 5.4: Sustracción prestando



**Fuente:** Producción de E1

Evidentemente estos inconvenientes se deben al poco refuerzo que se hace al inferir que:

1 decena = 10 unidades  
1 centena = 10 decenas  
1 unidad de mil = 10 centenas  
Entre otras

INV1: ¿Por qué se confunden al hacer la resta prestando?

E1: porque casi no practicamos. Bueno, pues si practicamos pero practicamos más lectura que matemáticas.

INV1: y E3 ¿por qué cree? (no se obtuvo respuesta) y a E2 ¿por qué se le dificulta hacer la resta prestando?

E3: yo supongo que no ha practicado

INV1: o ¿en qué se confunden?

E2: yo casi no practico en la casa porque cada nada nos dejan lectura, hay veces

INV2: o sea ¿matemáticas no?

E1: no, porque E2 no tenía ábaco

E3: pero de todas maneras la profesora dice que practiquemos en la casa, pero nosotros no practicamos en la casa

INV1: pero ¿en qué es lo que más se confunden?

E1: más lectura que ábaco

E2: si eso es verdad, por eso es que le decimos a la profesora que no nos deje lectura. Me confundo cuando vamos a prestar.

Se resalta de igual manera que durante el desarrollo de la prueba diagnóstica E3 mencionó: ¿yo creo que al prestar se le quita a las centenas una cuenta y se le agrega a las decenas? (en las decenas se tenía representado el número dos. Luego, E3 concluye que le queda representado el número tres en las decenas).

Es importante destacar que se debe hacer énfasis en este tema por medio de refuerzos, los cuales no solo debe ser llevados a cabo dentro de la institución sino en casa, este acompañamiento es de vital importancia para el aprendizaje de estos estudiantes, razón por la cual los tres presentaron la misma falencia.

La dificultad se hace visible al momento de prestar cantidades puesto que los estudiantes no tienen en cuenta que al prestar, a la cantidad anterior se le agregan diez unidades y de esta manera no saben cómo proceder en el ábaco.

### 5.1.3. Dificultades en el manejo del ábaco asociadas al producto

Al realizar una multiplicación en el ábaco es importante tener presente que dependiendo las cifras del segundo factor así mismo se dejan ejes libres en la parte derecha del ábaco (si es una cifra se dejan dos ejes libres, si son dos cifras se dejan tres ejes).

Ilustración 5.5: Producto por una cifra



**Fuente:**Producción de E2

Ilustración 5.6: Producto por una cifra



**Fuente:**Producción de E3

La falta de retención de información dificulta realizar productos en el ábaco ya que el estudiante al no hacer uso adecuado del mismo, no podrá resolver situaciones de mayor complejidad, lo cual es fundamental en su aprendizaje.

Esto se evidencia en la respuesta de uno de los estudiantes ?E3: porque a mí a veces se me olvidaba, pero ya lo recuerdo?.

A partir de ello se observó que E2 y E3 no tienen en cuenta el dejar estos ejes libres, lo cual impide realizar la multiplicación. Sin embargo, se aclara que, al recordarles que estos ejes deben quedar libres realizan la operación sin ningún inconveniente.

Por otro lado, cabe resaltar que la multiplicación donde el segundo factor es de dos cifras no la pueden realizar, lo cual indicó E1 en la prueba diagnóstica al decir que, ?la multiplicación por dos cifras no la podemos hacer?. Esto se debe a que no

se ha profundizado de manera requerida en esta operación en donde debieran actuar las personas que hacen acompañamiento a su proceso educativo ya que ninguno de los estudiantes hizo el más mínimo intento de realizarla.

Además, se resalta que las docentes que apoyan el proceso de aprendizaje de estos estudiantes utilizan el ábaco de manera distintita, todo esto confundiendo a los educandos.

INV1: no señores, no están tocando los puntos. Entonces tienen cuatro profesoras ¿y las cuatro les explican de una manera diferente o de la misma?

E1: de una manera diferente

E3: no pues la profesora diana nos explica de una manera diferente.

Ilustración 5.7: Manipulación del ábaco por E1



**Fuente:**Producción de E1

Ilustración 5.8: Manipulación del ábaco por E2



**Fuente:**Producción de E2

Con base en los análisis expuestos anteriormente, se destaca que los estudiantes emplean de manera inapropiada el ábaco sorobán, puesto que se observó que los tres estudiantes tienen una manera diferente de utilizarlo, poco acompañamiento en casa y la falta de claridad en los conceptos básicos de la matemática al momento de realizar la sustracción en el ábaco. Todas estas dificultades interrumpen el proceso de aprendizaje que llevan estos estudiantes, pues difícilmente hacen uso apropiado del ábaco sorobán.

## 5.2. Análisis de las estrategias utilizadas por la docente en clase de matemáticas.

Para este análisis se tuvo presente las siguientes categorías: conocimientos pedagógicos del docente de aula, proceso de inclusión y estrategias pedagógicas utilizadas en la clase de matemáticas, las cuales se soportaron en herramientas como planificación de la clase de matemáticas, observación de la misma y entrevista realizada a la docente de aula con el fin de dilucidar las estrategias utilizadas.

De este modo, los análisis se realizaron de la siguiente manera:

### 5.2.1. Planificación de la clase de matemáticas

En la planificación de la clase de matemáticas desarrollada por la docente de aula se observó que no se hizo mención de los estudiantes que hacen parte del proceso de inclusión que lleva a cabo la institución especialmente aquellos en condición de discapacidad visual, por esta razón no se evidencia ningún tipo de estrategia que pueda ser utilizada por la docente para atender esta población.

Ilustración 5.9: Planificación de la clase de la docente de aula

**DISEÑO DE ACTIVIDADES**

**ESTRUCTURA IMPLEMENTACION**

**ESTRATEGIA ACAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS**

ETAPA/MOMENTO	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDADES	CONTENIDOS	RECURSOS	EVALUACIÓN Criterios / INSTRUMENTOS
Activación de conocimientos previos	Reconocer de forma verbal como podría resolver una situación con operaciones básicas.	Interpretación de situaciones cotidianas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretando situaciones cotidianas con mis compañeros.</li> </ul>	Operaciones básicas	Situaciones cotidianas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación entre todos para dar respuesta a la actividad planteada</li> <li>Participa, realiza preguntas y aportes sobre la actividad.</li> </ul>
Construyendo representaciones	Reconocer las operaciones dentro de un contexto cotidiano.		<p><b>Dibujando interpretando gráficamente</b></p> <p>Descripción: mediante la utilización de gráfica de barras representar las situaciones que se da con las operaciones básicas.</p>	Operaciones básicas Representación de situaciones con operaciones básicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hojas de papel</li> <li>Guía de trabajo</li> <li>Lápiz</li> <li>Regla</li> <li>colores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construye el significado de suma, resta, multiplicación y división.</li> <li>Reconoce las operaciones que pueden ayudar a resolver una situación.</li> <li>Representa gráficamente y numéricamente las situaciones con operaciones</li> </ul>

Fuente: Producción de la docente

Ilustración 5.10: Tareas propuestas

**LAS OPERACIONES BASICAS**  
"Interpretando situaciones cotidianas con mis compañeros"  
**TEMA: OPERACIONES BÁSICAS**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ GRADO: 4 \_\_\_\_\_

1. DOS HERMANOS COMPRANDO EN LA TIENDA.



2. El que está en cuarto compro una empanada de \$1000 y una gaseosa de \$1.200, el que está en primero compro un pastel de \$1000 y un jugo de \$800 ¿Cuánto cuesta lo que compraron los dos?



**Fuente:**Producción de la docente

En cuanto a las categorías que describen los conocimientos pedagógicos de la docente de aula y el proceso de inclusión, los cuales están basados en su planificación, se pudo observar que la docente no tiene los conocimientos suficientes para suplir las necesidades que presentan los estudiantes en condición de discapacidad visual que se encuentran dentro de su aula de clase, debido a que no se tuvieron en cuenta para la creación de la misma, pues no se hace mención de estos en ninguna parte de la planificación.

Es importante mencionar que en ocasiones la tiflóloga es quien planifica y organiza material para el desarrollo de las actividades de los estudiantes en condición de discapacidad visual por petición de la docente de aula.

INV1: Entonces ¿usted planifica su clase y se la envía a la tiflóloga, vamos a trabajar esto, adapte material para ellos?

DOC<sup>10</sup> : A veces ella lo hace o a veces lo hago yo, si es la clase de matemáticas que ella va a trabajar con ellos aparte ella la planifica, ella la organiza y ella organiza el material, yo solo le digo quiero que me hagan esto, me trabajen en esto, me mejoren esto porque en la prueba que les hice, en el ejercicio que hicimos les fue mal, necesito que me los refuerce en suma, resta, multiplicación y división o fracciones porque los otros ya van

---

<sup>10</sup>Docente del aula

sumando, restando, multiplicando, mínimo común múltiplo, máximo común divisor.

De la misma manera, en la clase de matemáticas los estudiantes en condición de discapacidad visual son reforzados por la tiflóloga fuera del aula de clase, interrumpiendo el proceso de inclusión que lleva a cabo la institución e incurriendo de nuevo en lo que se conoce como integración, esto se debe a que estos estudiantes al no tener claros conceptos básicos se les dificulta adquirir nuevos conocimientos, este problema radica en que al momento de iniciar su etapa escolar no se les exige el mismo nivel educativo que todos subestimando su aprendizaje y así iniciando un proceso educativo más lento para esta población, como también el que no se está efectuando de manera adecuada el proceso de educación matemática inclusiva dentro de la institución.

Por otro lado, se resalta que la planificación de la clase está fundamentada en situaciones problema, las cuales son utilizadas como estrategias para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas (adición, sustracción y producto), de tal manera que sus estudiantes se contextualicen y hallen el sentido que tienen estas operaciones en la resolución de las situaciones matemáticas. No obstante, la planificación no especifica qué tipos de recursos didácticos va a utilizar en la clase para motivar y estimular a sus estudiantes, como tampoco el uso del ábaco sorobán dentro de ella, el cual es primordial para el aprendizaje de los estudiantes en condición de discapacidad visual.

### 5.2.2. Observación de la gestión de la clase de matemáticas

Tomando como referencia la planificación de la clase se decidió observar su gestión, en la cual se buscó evidenciar qué estrategias utilizó la docente para su desarrollo. De esta manera se identificó que la docente hizo uso de estrategias las cuales facilitaron el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Al llevar a cabo la docente su clase proyectó a sus estudiantes las situaciones problema haciendo uso de las tics y de material tangible dentro del aula de clase. La docente implementó el video beam, el cual utilizó como recurso de apoyo. Aquí, se determina que es un poco contradictorio, ya que cuenta con estudiantes en condición de discapacidad visual y esta estrategia al ser tomada desde la categoría de conocimientos pedagógicos de la docente de aula no es muy conveniente para trabajar con este tipo de población.

INV2: ¿Emplea otra herramienta a parte del ábaco en la clase de matemáticas?

DOC: Sí, se utiliza el ábaco en el aula de clase pero también se utilizan otras herramientas a pesar de que la discapacidad de ellos es visual también se usa video beam. También se trabaja mucho con la parte de material concreto con ellos es sobre todo material concreto entonces se utiliza aserrín, foami, piedras, tapas, palitos, ellos pegan, recortan, usan tijeras porque es la manera en que ellos pueden manejar más fácil esos procedimientos

En cuanto al proceso de inclusión esta estrategia es algo excluyente ya que los estudiantes no podrán observar lo que se está proyectando, dificultando la

contextualización de la situación planteada, aunque sus compañeros se encargaron de expresarles lo proyectado durante el desarrollo de la clase.

Se visualizó que efectivamente la docente de aula empleó en los estudiantes con discapacidad visual el ábaco sorobán para la solución de situaciones problemas planteados, siendo esta la única herramienta tangible utilizada en el desarrollo de la clase. Así mismo, se visualizó como estrategia que la docente asignó monitores en el aula de clase, para que estos hicieran acompañamiento pedagógico a los estudiantes en condición de discapacidad visual, con el objetivo de que todos los educandos fueran a la par con la temática trabajada en clase.

INV2: ¿Designa monitores en el aula de clase para que apoyen el proceso educativo de los niños en condición de discapacidad visual?

DOC: Si y toca porque con la cantidad de estudiantes que manejo no puedo dedicarles todo el tiempo a ellos entonces si yo en las otras áreas incluso se trabaja normalito para todos incluyéndolos a ellos tres y hay momentos en que los compañeritos tienen que apoyarlos si se quedó, si le faltó, si de pronto no alcanzo a copiar, si se equivocó, si se le cayó el punzón, alguna cosa pero los compañeritos saben que ellos tienen a alguien en el grupo que tiene que apoyarlo, ayudarlo, volverle a explicar si de pronto no ha entendido y hasta para desplazarse en algunos momentos porque la verdad ellos también tienen facilidad para desplazarse, pero si hay monitores de apoyo con los otros niños en el salón.

Se pudo evidenciar que los estudiantes designados por la docente tuvieron la mejor disponibilidad para colaborarle a sus compañeros en condición de discapacidad visual al momento de escribir las situaciones problema, con el fin de que no se quedaran durante el desarrollo de la clase. Se considera que esta es una buena estrategia, ya que no solo apoya y aporta al proceso educativo de los estudiantes en condición de discapacidad visual sino que también fortalece el compañerismo entre todos los educandos, dejando la segregación como un término que ha trascendido y apuntando a mejorar el proceso de inclusión que lleva a cabo la institución.

La designación de monitores fortalece tanto el desarrollo de la clase como el aprendizaje de aquellos educandos en condición de discapacidad visual. A ello se suma, el interés de la docente por conocer cómo los estudiantes hacen los procedimientos pertinentes en el ábaco para dar solución a la situación problema planteado.

Por otro lado, la docente dejó evidencia que generalmente sus clases de matemáticas están basadas en situaciones problema contextualizadas.

INV2: ¿De qué manera estimula al estudiante en la clase de matemáticas?

DOC: Si se hace una situación problema que sea realmente emocionante para ellos y que ellos se sientan tocados con esa situación y sea como las que ustedes observaron las

clases a las que ustedes han ido, se habla de una situación de hermanitos y ellos tenían de que hablar de sus hermanitos bueno, malo, regular ellos se metían en el cuento de los hermanitos y había una situación de hermanitos, si era una situación de ponqué de torta y ellos ¡ay! A mí me gusta la de chocolate, el ponqué entonces hay unas situaciones que son familiares para ellos y no les hablo de pronto de un pescado de la costa o una comida de que ellos no conozcan.

Esta estrategia facilita la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes en condición de discapacidad visual, de tal manera que estos le encuentren sentido a las mismas y no lo vean como algo monótono, debido a que pone en contexto al educando y juega con situaciones de la realidad.

La docente se preocupa porque sus estudiantes le encuentren sentido a las matemáticas por medio de contextos de la vida real, en donde todos los estudiantes del aula se sientan identificados y les sea más fácil llegar a la solución de los problemas, mostrando el proceso de inclusión dentro del aula y los conocimientos pedagógicos que posee para trabajar con este tipo de población.

### 5.2.3. Ejecución y desarrollo de la planificación de la clase

Al tener en cuenta el desarrollo de la clase de matemáticas se evidenció que la docente involucró a todos sus estudiantes en la situación problema planteada para la misma, a pesar de que en su planificación no hizo mención de los estudiantes en condición de discapacidad visual. Esto demuestra que la profesora se encuentra en capacidad de atender la población en condición de discapacidad visual brindando igualdad de condiciones a todos sus estudiantes y aportando de manera significativa al aprendizaje de los mismos.

INV1: ¿Cuándo ingreso a la institución estaba capacitada para atender esta población?  
DOC: No.

INV1: ¿O sea que de ahí fue todo iniciativa propia?

DOC: Sí. Por iniciativa

INV2: ¿Cómo fue el proceso para acoplarse a esta nueva situación en su vida?

DOC: Pues siempre lo llama a uno la curiosidad, siempre le da gusto porque es algo para uno, pero igual son retos y uno decide si los enfrenta o los hace a un lado, en ese caso pues me tome a la tarea de capacitarme, me falta todavía mucho porque tengo mucho todavía que aprender, estoy en ese proceso, en los otros años había tenido niños pero eran niños de baja visión, el trabajo con ellos es muy diferente entonces, pero este año ha sido muy interesante las chicas son buenas, el apoyo de casa a veces es un apoyo que funciona y realmente el trabajo ellos lo han venido haciendo con las profesoras de apoyo en los años anteriores.

Es relevante mencionar que la docente dejó en evidencia que se capacitó por iniciativa propia. Aunque faltan aún mejoras en la atención a la población con discapacidad visual, los estudiantes que hacen parte de esta y están inmersos en sus clases cuentan con un apoyo que propicia condiciones dignas de aprendizaje y además de ello permite que estos desarrollen sus habilidades y destrezas en cuanto al área de matemáticas.

Se destaca la labor de la docente de aula, la cual está comprometida con la enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes en condición de discapacidad visual, buscando estrategias que aporten de manera positiva a su proceso educativo e inclusivo, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones a las que asistió.

### 5.3. Implementación del ábaco sorobán en la clase de matemáticas por los investigadores

Para este análisis se tuvo presente la planeación y ejecución de las clases realizadas por los investigadores, las cuales se basaron en situaciones problema donde se encontraban inmersas las operaciones básicas de la matemática (adición, sustracción y producto), teniendo en cuenta las categorías como proceso de inclusión y manipulación del ábaco sorobán.

#### 5.3.1. Clase N° 1: adición y sustracción

Para la planeación y ejecución de la clase se tuvo en cuenta a todos los estudiantes del grado cuarto, teniendo presente la importancia del ábaco sorobán en la educación de la población con discapacidad visual y buscando que esta herramienta fuera conocida por todos los educandos haciendo una breve descripción de esta.

#### Ilustración 5.11: Planeación de la clase

Se les explicará cómo ubicar en el ábaco Sorobán las cantidades numéricas. "conociendo las partes del ábaco, en el primer eje de derecha a izquierda encontramos las unidades, en el segundo eje las decenas, en el tercero se ubican las centenas, luego encontramos el punto en relieve que indica mil y así sucesivamente".

Seguido a ello se pedirá a los estudiantes en condición de discapacidad visual que representen cantidades para que sus compañeros determinen el número que se está representando, todo esto con el fin de que los estudiantes que se encuentran en el aula se familiaricen con el ábaco.

Así, se les da a conocer como utilizan sus compañeros el ábaco sorobán para resolver situaciones problemas. De esta manera, se plantea una situación para realizar en clase.

**Fuente:** Producción investigadores

En esta parte del desarrollo de la clase se buscó dar a conocer el ábaco sorobán a todos los estudiantes del grado cuarto, las partes que lo conforman, su utilidad e importancia, por medio de los estudiantes en condición de discapacidad visual quienes tienen más conocimiento sobre este. Vivenciando el interés y disposición de todos los estudiantes por conocer y aprender a manipular esta herramienta, dejando claro que aprender a utilizar el ábaco es importante para colaborarle a sus compañeros en condición de discapacidad visual.

Ilustración 5.12: Manipulación del ábaco sorobán



**Fuente:** Producción investigadores

En cuanto al desarrollo de situaciones problema, estas estuvieron basadas en actividades que se pueden realizar en la cotidianidad para facilitar su comprensión y además de ello en busca de conocer cómo procedían en el ábaco para dar solución a estas.

Ilustración 5.13: Situación problema

**Anexo 2**

Si Pablo, Juan y Sofia deciden hacer un pastel para el cumpleaños de Mariana, cada uno de ellos compra dos ingredientes:

- ✓ Pablo compró un kilo de harina y 12 huevos.
- ✓ Juan compró una libra de mantequilla y 2 bolsas de polvo de hornear.
- ✓ Sofia compró una botella de vino y una bolsa de uvas pasas.

Cada uno de los ingredientes tiene el siguiente costo:

Kilo de harina: \$2.000; 12 huevos: \$3.600; libra de mantequilla: \$2.500; 2 bolsas de polvo de hornear: \$1.000; una botella de vino: \$6.500 y una bolsa de hornear: \$1.600.

¿Cómo debo proceder en el ábaco para saber cuánto pagó cada uno por los ingredientes?

Si Juan desea conocer cuánto dinero le sobró al haber realizado la compra de los dos ingredientes asignados y en un principio tenía \$8.250. ¿Qué operación se debe realizar? ¿Es posible realizarla en el ábaco? ¿Cómo se procede?

Este problema para los niños en condición de discapacidad visual se facilitará escrito en braille, con el fin de facilitar la comprensión del problema. \_\_\_\_\_

**Fuente:** Producción investigadores

Por ejemplo, en el desarrollo de la situación problema se evidenció que todos los

estudiantes realizaron el respectivo análisis de esta sin ningún inconveniente. Mientras que los estudiantes en condición de discapacidad visual hacían uso del ábaco para dar solución al problema planteado y plasmaron la respuesta en braille, sus compañeros realizaban las operaciones en tinta, trabajando todos sobre la misma situación, para que de esta manera se generará educación matemática inclusiva y que a partir de este trabajo todos los estudiantes crearan su propia situación problema.

Adicional a ello, los estudiantes en condición de discapacidad visual realizaron las operaciones de adición y sustracción que se encontraban inmersas en la situación problema planteada de manera pertinente, manipulando de manera adecuada el ábaco Sorobán.

Ilustración 5.14: Desarrollo de situación problema



**Fuente:** Producción estudiantes

Se observó que la planeación de la clase se efectuó a cabalidad dando como resultado no solo la participación de los estudiantes en condición de discapacidad visual sino también de los demás educandos. En esta clase, se visualizó dinamismo, participación activa, compañerismo, respeto por parte de todos los estudiantes y total disposición a conocer la herramienta que utilizan sus compañeros en condición de discapacidad visual en la clase de matemáticas, mostrando interés por aprender a manipularla, llegando así a un verdadero proceso de inclusión dentro del aula de clase.

### 5.3.2. Clase N° 2: Producto

En el desarrollo de la clase se buscó que todos los estudiantes reforzaran el concepto de producto y que tuviesen presente que este puede ser visto por medio de una suma repetitiva, todo esto se llevó a cabo haciendo uso de material tangible como canicas y cajas.

Ilustración 5.15: Planeación de la segunda clase

*Anexo 1*

Se organizarán grupos de tal manera que se puedan entregar 90 canicas y nueve cajas a cada uno de los grupos, para que los estudiantes en condición de discapacidad visual puedan manipular este material. Luego, se les pedirá que en tres cajas coloquen cuatro canicas ¿Cuántas canicas tenemos en total? ¿Qué operación debemos realizar para conocer la cantidad de canicas que tenemos? Se realizaran estas preguntas con el fin de que los estudiantes comprendan que la multiplicación se puede expresar como una suma repetitiva.

$$4 \text{ por } 3 = 12$$



Se pretende con esta actividad que los estudiantes refuercen las tablas de multiplicar y no les sea tan complicado comprender la situación problema que se planteará.

**Fuente:** Producción investigadores

Esta tarea se realizó con todos los estudiantes presentes en el aula de clase apuntando a una educación matemática inclusiva, en donde se utilizó material tangible brindándole a los estudiantes en condición de discapacidad visual las condiciones propicias para un buen aprendizaje de las matemáticas al igual que a sus compañeros.

Ilustración 5.16: Manipulación de material tangible



**Fuente:** Producción estudiantes

Se evidenció que todos los estudiantes respondieron positivamente a la actividad propuesta logrando cumplir el objetivo que se había planteado, el cual estaba basado en que todos los estudiantes comprendieran que el producto puede ser representado

como una adición abreviada.

Seguido a esta actividad, se propuso una situación problema en donde se hizo uso de materiales tangibles para la comprensión y solución del mismo y la cual estuvo planteada para todos los estudiantes del grado cuarto de la institución.

Ilustración 5.17: Situación problema

*Anexo 2*

Juana desea comprar 5 rosas, 4 girasoles, 7 claveles y 9 anturios para su floristería. Se sabe que cada rosa cuesta \$850, cada girasol \$1.250, cada clavel \$324 y cada anturio \$683.

Con las siguientes preguntas se desea conocer como proceden los estudiantes al realizar las operaciones en el ábaco, con el fin de determinar su utilización. ¿Cuánto dinero gastó en rosas? ¿Cuánto dinero gastó en girasoles? ¿Cuánto dinero gastó en claveles? ¿Cuánto dinero gastó en anturios?

**Fuente:**Producción investigadores

Para este momento de la clase se trabajó la situación problema planteada, en busca de contextualizarla, se decidió llevar a la clase flores, para que todos los estudiantes las conocieran en especial aquellos en condición de discapacidad visual, ya que el problema estaba relacionado con estas.

Ilustración 5.18: Contextualizando



**Fuente:**Producción de estudiantes

Para la solución de la situación, se hizo uso del ábaco sorobán en donde se visualizaron algunos errores en su manipulación. Se considera que estos errores se dieron por el hecho de que varias docentes influyen en su proceso de aprendizaje y cada una de ellas utiliza el ábaco de manera diferente generando en los estudiantes confusiones, los cuales los limitan a solucionar de manera adecuada la situación.

Ilustración 5.19: Solución situación problema



**Fuente:**Producción de estudiantes

Con estas clases, se buscó fortalecer el proceso de inclusión que lleva a cabo la institución, haciendo partícipes a todos los estudiantes del grado cuarto de una misma actividad e implementando recursos que ayuden en el aprendizaje de las matemáticas de todos los educandos, entre estos, el ábaco sorobán, el cual facilita el proceso operacional y comprensión de las operaciones básicas de la matemática, dejando atrás la exclusión y segregación que en algún tiempo existió y comprendiendo así que todos los seres humanos son diferentes, pero a pesar de esto, tienen los mismos derechos.

#### 5.4. Evaluación de la implementación del ábaco sorobán en la clase de matemáticas

La implementación del ábaco sorobán en las dos clases de matemáticas realizadas por los investigadores, se evaluó a partir de la categoría manipulación del ábaco sorobán, en donde se observó la participación activa de todos los estudiantes en el desarrollo de las mismas.

En cuanto a la gestión de la primera clase, se percibió que los estudiantes en condición de discapacidad visual manipularon de manera adecuada el ábaco sorobán al solucionar las adiciones planteadas a través de situaciones problemas. Mientras que con las sustracciones se visualizó que los educandos presentan inconvenientes en el momento de prestar cantidades ya que no tienen claro cómo proceder en el ábaco, se considera que la dificultad se centra en no tener claridad del valor posicional de las cuentas, lo cual viene persistiendo desde los primeros años de escolaridad, puesto que no se reforzó de manera adecuada en los mismos, ya sea por falta de capacitación o interés de los docentes y padres de familia presentes en su proceso educativo. Por esta razón carecen de conocimientos previos que impiden el uso apropiado del ábaco, cuya

herramienta es facilitadora de su aprendizaje.

INV1: ¿Por qué se confunden al hacer la resta prestando?

E1: Porque casi no practicamos. Bueno, pues si practicamos pero practicamos más lectura que matemáticas.

INV1: y E3 ¿Por qué cree? (no se obtuvo respuesta) y a E2 ¿por qué se le dificulta hacer la resta prestando?

E3: Yo supongo que no ha practicado

INV1: O ¿en qué se confunden?

E2: Yo casi no practico en la casa porque cada nada nos dejan lectura, hay veces

Haciendo uso del ábaco sorobán y braille se buscó propiciar a los estudiantes en condición de discapacidad visual los conocimientos básicos para realizar la sustracción, como también el resolver esta operación utilizando estas herramientas. De esta manera se observó que la clase estuvo encaminada a una educación matemática inclusiva, puesto que todos los estudiantes participaron de una misma actividad de manera activa, familiarizándose con estos recursos tangibles, consolidando el trabajo en equipo.

Ilustración 5.20: Manipulación del ábaco



**Fuente:** Producción de estudiantes

El desarrollo de la segunda clase estuvo basado en la operación producto la cual fue planteada a través de una situación problema, esto con el fin de conocer cómo manipulan el ábaco sorobán al realizar esta operación y además de ello colocar en contexto a los estudiantes con situaciones cotidianas. Al observar la utilización del ábaco por parte de los estudiantes en condición de discapacidad visual al momento de resolver la situación problema planteada, se evidenció que estos estudiantes ubicaban de manera incorrecta las cuentas y olvidaban dejar los dos ejes que se requieren para realizar esta operación en el ábaco. Se establece que estas falencias se dan a causa de que cada una de las docentes (tiflólogas, docente de aula y coordinadora aula tecnológica sordociegos) que apoyan el proceso de aprendizaje de los estudiantes en condición de discapacidad visual manipulan

el ábaco de manera diferente dificultando el proceso educativo de estos estudiantes.

INV1: No señores, no están tocando los puntos. Entonces tienen cuatro profesoras ¿y las cuatro les explican de una manera diferente o de la misma?

E1: De una manera diferente

E3: No pues la profesora diana nos explica de una manera diferente.

Ilustración 5.21: Producto en el ábaco sorobán



**Fuente:** Producción de estudiantes

Para esta clase se emplearon canicas, cajas, flores y ábaco sorobán como recursos que facilitaron y contextualizaron a todos los estudiantes con la situación problema planteada, al utilizar estas herramientas se logró captar la atención de los educandos, evidenciando mayor participación y demostrando interés por el desarrollo de la clase. Se determina que el uso de este tipo de recursos genera en el estudiante cierto grado de motivación, lo cual hace que este se apasione y se interese por la clase, mejorando sus condiciones de aprendizaje de las matemáticas y a su vez suprimiendo el proceso de integración.

Con base en la problemática anterior, los investigadores decidieron intervenir haciendo que los mismos estudiantes se percataran del error en el cual estaban incurriendo al manipular el ábaco, visualizando que al fomentar y fortalecer estas operaciones haciendo uso del ábaco sorobán, se mejora significativamente la manipulación del mismo, desarrollando las habilidades y destrezas de los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Al haber llevado a cabo el proceso investigativo en la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión sede Enriqueta Solano Durán, con los estudiantes en condición de discapacidad visual que cursaban el grado cuarto y teniendo en cuenta los objetivos planteados, los cuales estaban basados en la manipulación del ábaco sorobán por parte de estos estudiantes, se concluye que:

### **Conclusiones en torno a las dificultades en el uso del ábaco sorobán**

- Se evidenció que los estudiantes ubican de manera incorrecta las cuentas en el ábaco sorobán, creando confusión en sí mismos al momento de representar cantidades que implican mayor complejidad.
- Se observó que al realizar sustracciones prestando en el ábaco sorobán, los estudiantes en condición de discapacidad visual no lograron solucionarlas, debido a que no tienen claridad en pasar una cuenta de un eje superior a uno inferior.
- Se determinó que los estudiantes en condición de discapacidad visual, no realizan el proceso pertinente al desarrollar la operación producto en el ábaco sorobán.
- Al efectuar la prueba diagnóstica, se comprobó que los tres estudiantes en condición de discapacidad visual utilizan el ábaco de una manera diferente, puesto que las docentes que apoyan su proceso educativo también lo hacen.
- Se visualizó que no existe capacitación a los docentes por parte de la secretaria de educación municipal de tal manera que brinde las condiciones propicias para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en condición de discapacidad visual.
- Al concretar la entrevista, se evidenció que el apoyo brindado en casa no es suficiente para suplir las necesidades educativas que presentan los estudiantes en condición de discapacidad visual, lo cual se vio reflejado en la clase de matemáticas.

### **Conclusiones en torno a las estrategias utilizadas por la docente de aula**

- 
- Para el desarrollo de la clase la docente implementa el trabajo colaborativo donde se fortalecen valores como el respeto, tolerancia y responsabilidad, dejando en evidencia el compañerismo que existe entre todos los estudiantes.
  - El uso de situaciones problema dentro de las clases de matemáticas permite a los estudiantes además de contextualizarlos, hallarle sentido a las mismas, facilitando el aprendizaje y alcanzando los propósitos establecidos en cada clase.
  - La implementación de recursos didácticos como el ábaco sorobán, permite a los estudiantes desarrollar habilidades las cuales fortalecen su proceso de aprendizaje generando en ellos motivación e interés por adquirir nuevos conocimientos.

### **Conclusiones en torno a la implementación del ábaco por parte de los investigadores**

- La planificación de la clase se debe realizar teniendo en cuenta a todos los educandos presentes en el aula de clase, sin embargo, se deben hacer las adaptaciones curriculares necesarias para que los estudiantes en condición de discapacidad visual sean partícipes de esta, enfatizado en lograr una educación matemática inclusiva.
- La manipulación del ábaco sorobán en el aula de clase facilita la solución y comprensión de las situaciones problemas planteados, especialmente el uso de material tangible apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los estudiantes.
- Emplear situaciones problema contextualizadas en la clase de matemáticas favorece de manera significativa su aprendizaje, ya que se observa el interés por parte de todos los estudiantes en el desarrollo de la clase.

### **Conclusión en torno a la evaluación sobre la manipulación del ábaco**

- Se visualiza que en las dos clases de matemáticas desarrolladas por los investigadores y basadas en la manipulación del ábaco sorobán, se presentaron algunas dificultades en las cuales se enfatizó; con el fin de que los estudiantes en condición de discapacidad visual se percataran de estas por sí mismos, enfocados en fortalecer su proceso educativo.

Finalmente, teniendo en cuenta el objetivo general con el cual se pretendió determinar la importancia que tiene la manipulación del ábaco sorobán como facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática como adición, sustracción y producto en niños con discapacidad visual, se concluye que:

- Se evidenció que la implementación apropiada de materiales tangibles en los estudiantes en condición de discapacidad visual, mejoran notablemente el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los mismos, de este modo, se hace necesario mencionar que el ábaco sorobán resultó ser el pilar fundamental en la educación matemática de estos estudiantes, puesto que es la herramienta más propicia para dar solución a las operaciones básicas de la matemática, adicional a ello, su manipulación adecuada proporciona al estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas que le permitirán desempeñarse de una mejor manera en sus actividades cotidianas.

## RECOMENDACIONES

Con base en lo observado y realizado en la Institución por parte de los investigadores se hace pertinente tener en cuenta que:

- Es necesario que desde los primeros años de escolaridad se implemente el ábaco sorobán a todos los estudiantes en el aula de clase, pues esto permite fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y de igual forma fomentar el compañerismo.
- Se hace importante realizar frecuentemente capacitaciones a los docentes que laboran en esta institución, para una mejor atención a la población en condición de discapacidad visual, afianzando dentro de la institución un verdadero proceso de inclusión.
- Concientizar a los padres de familia o acudientes de los estudiantes en condición de discapacidad visual, de tal forma que brinden el apoyo pertinente para la mejora del proceso educativo de sus hijos o acudidos.
- Para el lector interesado en profundizar en el tema tratado durante esta investigación. Se sugiere abarcar la manipulación del ábaco sorobán a partir de la operación cociente, en la cual, se fortalecerán las operaciones tratadas en el presente trabajo investigativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALSINA, A & PLANAS, N. (2008). *Matemática Inclusiva: propuestas para una educación matemática accesible*. segunda edición, Madrid, España: Narcea, S.A. de Ediciones.
- [2] ANDRADE, L. (2015). *Informe de pasantía de extensión: una experiencia de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con estudiantes en condición de discapacidad visual*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- [3] ARAOZ, S. (2010). *Inclusión social: un propósito nacional para Colombia*. Bogotá D.C, Colombia: Ediciones Fundación Universidad Central.
- [4] ARIAS, F. (2006). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- [5] ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE.(1991). *Constitución política de Colombia*. Recuperado de [http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion% 20politica% 20de% 20Colombia.pdf](http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf)
- [6] AVOLIO, S., & IACOLUTTI, M. (2006). *Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales; conceptos y orientaciones metodológicas*. Buenos aires, Argentina.
- [7] BOHÓRQUEZ, J. (2015). *Sintiendo las matemáticas escolares, más allá de lo visual*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- [8] CAMPOS, G., & LULE, N. (2012). *La observación, un método para el estudio de la realidad*. Xihmai, 7(13), 45 ? 60.
- [9] CARDONA, J., & CARMONA, M. (2012). *Estrategias pedagógicas en el área de matemáticas para la inclusión educativa de escolares con discapacidad cognitiva de los grados 1º, 2º y 3º de la Institución Educativa Gimnasio Risaralda sede América Mixta del municipio de Pereira*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

- [10] CASTILLO, A. (2016). *El Sorobán como herramienta en las matemáticas de la escuela primaria*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- [11] CASTRO, L. (2017). *Mel Ainscow, experto de la UNESCO: por qué la inclusión de todos en la educación es necesaria para la sociedad*. La diaria educación. Recuperado de <https://educacion.ladiaria.com.uy/articulo/2017/10/mel-ainscow-experto-de-la-unesco-por-que-la-inclusion-de-todos-en-la-educacion-es-necesaria-para-la-sociedad/>
- [12] FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. (1989). *Convención sobre los derechos del niño*. Recuperado de <http://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>
- [13] GARCÍA, M., GARCÍA, D., BIENCINTO, C & GONZÁLEZ C (2009). *De la exclusión a la inclusión: una forma de entender y atender la diversidad cultural en las instituciones escolares*. Psicopedagogía, 26(79), 108 ? 123.
- [14] HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P. (2010). *Metodología de la investigación quinta edición*. México: MCGRAW ? HILL.
- [15] HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México: MCGRAW ? HILL.
- [16] JIMÉNEZ, M. (2008). *Aproximación teórica de la exclusión social: complejidad e imprecisión del término. Consecuencias para el ámbito educativo*. Estudios pedagógicos (valdivia), 34(1), 173 ? 186.
- [17] JIMÉNEZ, V. (2012). *El estudio de caso y su implementación en la investigación*. Revista internacional de investigación en ciencias sociales, 8(1), 141 ? 150.
- [18] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2017). *Decreto 1421*. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201421%20DEL%2029%20DE%20AGOSTO%20DE%202017.pdf>
- [19] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2002). *Estándares curriculares, un compromiso con la excelencia*. Altablero. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87872.html>
- [20] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (1994). *Ley general de educación 115*. Recuperado de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo.pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo.pdf.pdf)
- [21] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2009). *Proyecto de decreto 366*. Recuperado de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-168990\\_pdf\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-168990_pdf_1.pdf)
- [22] MINISTERIO DE SALUD. (2013). *Ley estatutaria 1618*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/documento-balance-1618-2013-240517.pdf>
- [23] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*. Recuperado

---

de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Convenci%C3%B3n%20sobre%20los%20Derechos%20de%20las%20Personas%20con%20Discapacidad%20Protocolo%20Facultativo.pdf>

- [24] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. (1990). *Conferencia mundial sobre educación para todos*. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE_S.PDF)
- [25] PORTILLA, M., ROJAS, A., & HERNÁNDEZ, I. (2014). *Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social*. Docencia, investigación, innovación, 3(2), 86 ? 100.
- [26] ROCA, M. (2012). *Segregación social: distribución y construcción espacial en Lima metropolitana*. Espacio y desarrollo, (24), 119 ? 134.
- [27] VALCARCE, M. (2011). *De la escuela integradora a la escuela inclusiva*. Innovación educativa, (21), 119 ? 131.
- [28] VELANDIA, H & RODRÍGUEZ, C. (2015). *Proceso de formación, acompañamiento y apoyo en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes en condición de discapacidad visual de los colegios OEA I.E.D y José Félix Restrepo I.E.D*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

## Anexo 1

### **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA LICENCIATURA EN MATEMATICAS**

#### **DOCUMENTO TÉCNICO EL ÁBACO SOROBÁN: UNA ESTRATEGIA FACILITADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL**

#### **PRUEBA DIAGNÓSTICA**

**Objetivo:** *El propósito de esta prueba diagnóstica, es identificar que dificultades presentan los estudiantes en condición de discapacidad visual al utilizar el ábaco sorobán para la realización de las operaciones básicas de la matemática.*

**Diseño:** *El diseño de esta prueba diagnóstica se generó a partir de los conocimientos previos de los estudiantes en condición de discapacidad expuestos por el docente de aula a los investigadores.*

**Tiempo de ejecución:** *Para el desarrollo de esta prueba, se ha establecido un tiempo mínimo de una hora de clase.*

**Participantes:** *Tres (3) estudiantes del grado cuarto, seleccionados para participar de la investigación.*

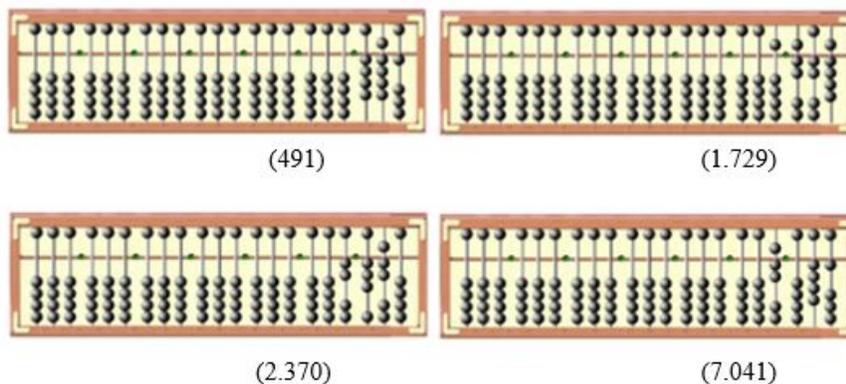
**Procedimiento:** *La aplicación de la prueba se hará individualmente y simultáneamente a los estudiantes seleccionados.*

*A continuación, se exponen 4 puntos los cuales buscan dar a conocer cómo los*

*estudiantes en condición de discapacidad visual utilizan el ábaco sorobán, durante el desarrollo de los mismos.*

### TAREA 1 IDENTIFICANDO NÚMEROS EN EL ÁBACO

¿Qué procedimiento se debe tener en cuenta para identificar y leer los siguientes números representados en el ábaco?



#### DESCRIPCIÓN:

En la presente tarea se le propiciará al estudiante un número representado en el ábaco sorobán con el fin de determinar si este logra comprender el valor posicional de los números en el ábaco como también su estructura.

**TAREA 2**  
**UBICANDO NÚMEROS EN EL ÁBACO SOROBÁN**

¿Qué es lo primero que se debe tener presente para representar los siguientes números en el ábaco?

a. 478    b. 965    c. 1121    d. 2704    e. 5003

**DESCRIPCIÓN::**

En esta tarea se le indicará verbalmente a cada estudiante un número el cual tendrá que representar posteriormente en el ábaco en busca de complementar la primera tarea para verificar que el estudiante comprende de manera clara la ubicación y lectura de los números en el ábaco al igual que su buen manejo.

### TAREA 3 EJERCITANDO EN EL ÁBACO

¿Se pueden realizar las siguientes operaciones en el ábaco? ¿Cuál es el procedimiento a seguir?

a.  $450 + 781 =$

b.  $456 - 276 =$

c.  $481 \times 3 =$

DESCRIPCIÓN:

En este punto se les orientará a los estudiantes en condición de discapacidad de visual las operaciones matemáticas a realizar, con el propósito de determinar el uso que los estudiantes le dan al ábaco sorobán.

### TAREA 4 SITUACIÓN PROBLEMA

Camilo, Juan y Valentina fueron al centro comercial, después de varias horas decidieron ir a comer algo.

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>DINERO DISPONIBLE</b>	<b>PEDIDO</b>	<b>COSTO</b>
<b>Camilo</b>	\$ 25.000	Sándwich de pollo	\$ 8.500
		Malteada de fresa	\$ 8.000
<b>Juan</b>	\$ 40.000	Chuleta de cerdo	\$ 15.500
		Jugo de maracuyá	\$ 5.500
<b>Valentina</b>	\$ 30.000	Hamburguesa	\$ 10.000
		Gaseosa de uva	\$ 4.500

ANÁLISIS:

En la tabla se observan los precios de los diferentes productos que consumió cada uno, teniendo en cuenta esto, responde: ¿Es posible representar estos valores en el ábaco?

¿Cuánto dinero gastó cada uno de ellos? ¿Qué operación y procedimiento se debe realizar para determinar este valor?

¿Cuánto dinero le quedo a Juan?

Si Valentina compra dos gaseosas de uva ¿Cuál sería el precio de estas? ¿De qué manera debo proceder para determinar el valor total de las gaseosas?

DESCRIPCIÓN:

La tarea en mención se diseñó para conocer si el estudiante por medio de una situación problema utiliza de manera pertinente el ábaco, lo analiza y resuelve el problema planteado.

## Anexo 2

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS

### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 1

Entrevistado:

Lugar:

Fecha:

La presente entrevista dirigida a los estudiantes en condición de discapacidad visual se lleva a cabo con el fin de identificar las posibles dificultades que presentan éstos al manipular el ábaco sorobán.

1. ¿Por qué para representar 25.000 en el ábaco, ubica el numero 1.025?
2. Al realizar operaciones en el ábaco como la resta, ¿Por qué se confunde a la hora de prestar?
3. Al efectuar una multiplicación ¿por qué es necesario dejar libres dos ejes?
4. ¿Por qué cada uno tiene una manera diferente de representar los números en la parte izquierda del ábaco sorobán?
5. ¿Qué se debe tener presente para identificar todas las cuentas representadas en el ábaco sorobán a la hora de realizar la respectiva lectura del número?

### Anexo 3

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS**

**DISEÑO DE ACTIVIDADES ESTRUCTURA IMPLEMENTACIÓN Y  
ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

ETAPA/ MOMENTO	OBJETIVO	COMPETE- NCIA	ACTIVIDADES	CONTENI- DOS	RECURSOS	EVALUACIÓN Criterios / INSTRUMEN- TOS
Activación de conocimientos previos	Reconocer de forma verbal como podría resolver una situación con operaciones básicas.	Interpretación de situaciones cotidianas.	Interpretando situaciones cotidianas con mis compañeros	Operaciones básicas	Situaciones cotidianas	Participación entre todos para dar respuesta a la actividad planteada Participa, realiza preguntas y aportes sobre la actividad.

Construyendo representaciones	Reconocer las operaciones dentro de un contexto cotidiano.	Identifica los términos que intervienen en la representación numérica y escrita de una operación básica.	Dibujando e interpretando gráficamente Descripción: mediante la utilización de grafica de barras representar las situaciones que se da con las operaciones básicas. Construyendo el concepto de suma, resta, multiplicación y división.	Operaciones básicas Representación de situaciones con operaciones básicas	Hojas de papel Guía de trabajo Lápiz Regla colores	Construye el significado de suma, resta, multiplicación y división. Reconoce las operaciones que pueden ayudar a resolver una situación. Representa gráficamente y numéricamente las situaciones con operaciones básicas. Participa, realiza preguntas y aportes en la socialización de la actividad.
-------------------------------	--	--	--	---	--	---

	Identificar los términos de las diferentes operaciones	Identifica los términos que intervienen en la representación numérica y escrita de una operación básica.	<b>Interpretando situaciones.</b> Descripción: mediante diferentes situaciones identifica como resolverlo y la o las operaciones que requiere para lograr resolverlo. Representa operaciones e identifica sus términos, atribuyéndole significado y estableciendo el lugar que ocupa en la escritura de una determinada operación	Términos o elementos de las operaciones. Procedimental: Reconoce los diferentes elementos, términos o partes de las operaciones básicas a través de situaciones cotidianas.	Hojas de papel Guía de trabajo Lápiz Regla colores	Representa gráficamente operaciones las escribe e identifica sus términos Participa, realiza preguntas y aportes durante la socialización de la actividad Desarrolla la actividad en su totalidad y en los tiempos establecidos.
--	--	--	--	---	--	--

Consolidando mis comprensiones	Aplicar los aprendizajes en diferentes contextos	Interpretativa Argum- tativa Propositiva	Recordando mis situaciones A partir de una operación crear un situación que cumpla con el procedimiento que se requiere.	Conceptual: Procedi- miento para resolver problemas que involucran operaciones Procedimen- tal: Plantear y resolver problemas con operaciones básicas Actitudinal: Actitud participativa manifestada en aportes y preguntas sobre el tema en desarrollo. Cumpli- miento del Pacto de convivencia	Cuaderno Lapiceros Lápices colores	Conceptual: Conoce los procedimientos para la resolución de problemas con operaciones básicas. Procedimen- tal: Plantea y resuelve problemas con operaciones básicas. Actitudinal: Participa, realiza preguntas y aportes sobre la actividad. Desarrolla la guía de trabajo en su totalidad y en los tiempos establecidos. Respeto por la palabra y el compañero Participa en procesos de auto y coevaluación Elabora su autoevaluación y participa en los procesos de coevaluación
--------------------------------	--	---	---	--	---	--

## LAS OPERACIONES BÁSICAS

*Interpretando situaciones cotidianas con mis compañeros*

### TEMA: OPERACIONES BÁSICAS

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

GRADO:4 \_\_\_\_\_

#### 1. DOS HERMANOS COMPRANDO EN LA TIENDA



2. El que está en cuarto compro una empanada de \$1000 y una gaseosa de \$1.200, el que está en primero compro un pastel de \$1000 y un jugo de \$800 ¿Cuánto cuesta lo que compraron los dos?



© Can Stock Photo

3. Mamá y papá les dieron \$5.000 pesos para el recreo. ¿Si los \$5.000 pesos son para los dos cuanto le toca a cada uno? ¿Cómo lo puedo comprobar?



4. ¿les quedó dinero después de comprar en la caseta de la escuela? Si lo que quedó lo van a repartir ¿Cuánto le quedó a cada uno para ahorrar?



Los niños asisten a la escuela de lunes a viernes. Todos los días les dan la misma cantidad de dinero. ¿Cuánto dinero reciben en toda la semana los hermanos?

## Anexo 4

### UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN MATEMATICAS

#### MATRIZ DE OBSERVACIÓN DE CLASE

<b>HORA:</b> 7:15 am – 8:45 am	<b>FECHA:</b> 30 / 08 / 2018	<b>LUGAR:</b> Institución Educativa Departamental Tierra de Promoción sede Enriqueta Solano de Durán
<b>OBSERVADORES:</b> Brayan Stheivy Evia Escalante y Diana Carolina Ospina Méndez		
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBSERVACIÓN:</b> Se hará presencia en la clase de matemáticas, con el fin el de visualizar las estrategias utilizadas por el docente durante el desarrollo de esta, su comportamiento y el de los estudiantes en condición de discapacidad visual dentro del aula de clase.		
<b>COMENTARIO GENERAL:</b>		

#### ASPECTOS A OBSERVAR

CATEGORIAS DEL AULA DE CLASE	ACCIONES DEL PROFESOR	ACCIONES DE LOS ESTUDIANTES	OBSERVACIÓN DE LA GESTIÓN
Inicio	Saludo. Oración.	Responden atentamente al saludo.	Inicialmente se realizó el respectivo saludo por parte de la docente. Posteriormente, un estudiante hizo la
	Dialogar un poco sobre la oración.	Un estudiante realiza la oración y los demás la repiten. Los estudiantes discuten con la docente sobre la oración.	lectura de su oración, la cual hacía alusión a la importancia de los hermanos. Al finalizar la oración la docente recorre el salón dialogando con los estudiantes acerca de la hermandad. Da inicio a su clase la cual proyecta por medio del video beam.
Desarrollo	Pide a los estudiantes que lean el título en el cual se basará la clase y que escriban textualmente las situaciones propuestas en el cuaderno.	Los estudiantes atienden activamente a las peticiones y exigencias hechas por la docente.	Como la oración mencionaba a los hermanos la profesora plantea una situación relacionada con ellos. Hace que los estudiantes lean el título “dos hermanos comprando en la tienda” después de ello se proyecta el problema en donde se pide que lean y analicen la situación con el fin de hallar las posibles soluciones, las cuales se realizaron mentalmente. Seguidamente pide sacar el cuaderno y transcribir la situación problema, los educandos reclaman por no haber sido entregado en fotocopias. Al terminar de escribir y analizar el problema la docente revisó las diferentes soluciones que los estudiantes plasmaron en el cuaderno, las cuales se socializaron en el tablero con los demás compañeros. Se evidenció que los estudiantes en condición de discapacidad visual se encontraban aun transcribiendo el problema que era dictado por los compañeros que asignó la docente para su acompañamiento, mientras que el resto ya habían terminado de resolver el problema. Luego de que los estudiantes en condición de discapacidad visual escribieron el problema se les pidió utilizar el ábaco para realizar las operaciones pertinentes a la situación, una de las niñas realizaba la parte numérica de manera apropiada sin embargo

			<p>esto lo hacia desligado de la situación planteada.</p> <p>La docente dispone un poco de su tiempo para orientar a los estudiantes en condición de discapacidad visual como también está pendiente de que todos los estudiantes participen de manera activa en la solución de la situación tratada en clase.</p> <p>Se resalta que las otras preguntas ligadas a la situación se llevaron a cabo de la misma forma y siempre los estudiantes en condición de discapacidad visual no iban a la par con respecto a sus compañeros.</p> <p>Etapas del desarrollo de la clase:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El que está en cuarto compro una empanada de \$1000 y una gaseosa de \$1.200, el que está en primero compro un pastel de \$1000 y un jugo de \$800 ¿Cuánto cuesta lo que compraron los dos?</li> <li>2. Mamá y papá les dieron \$5.000 pesos para el recreo. ¿Si los \$5.000 pesos son para los dos cuanto le toca a cada uno? ¿Cómo lo puedo comprobar?</li> <li>3. ¿les quedó dinero después de comprar en la caseta de la escuela? Si lo que quedó lo van a repartir ¿Cuánto le quedó a cada uno para ahorrar?</li> <li>4. Los niños asisten a la escuela de lunes a viernes. Todos los días les dan la misma cantidad de dinero. ¿Cuánto dinero reciben en toda la semana los hermanos?</li> </ol>
Final	La docente proyecto gráficas que representaban las cantidades tratadas en la situación problema.	Los estudiantes escucharon atentos y las observaron.	<p>La profesora luego de enseñar la gráfica de barras pidió a los niños en condición de discapacidad visual que respondieran respectivamente ¿cómo podría representar la situación con un diagrama de barras? ¿Cuál barra queda más alta? ¿Qué números debe tener la gráfica para que sea más fácil dibujarla? A</p>
			<p>las cuales respondieron lo siguiente: con barras y números representando la cantidad de plata que gasto en el colegio. El de cuarto porque gasto más. Para que todos tengan la misma cantidad dividir las, para saber cuál barra es más grande debo medirlas.</p> <p>Finalizando así la clase.</p>

## Anexo 5

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS

### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 2

Entrevistado:

Lugar:

Fecha:

La presente entrevista se realiza con el fin de identificar las estrategias utilizadas por la docente de aula en la clase de matemáticas con niños en condición de discapacidad visual.

1. ¿Emplea otra herramienta a parte del ábaco en el la clase de matemática para facilitar el proceso de aprendizaje en los niños en condición de discapacidad visual?
2. ¿Con qué frecuencia utiliza el ábaco Sorobán?
3. ¿Cómo lleva a cabo el proceso de enseñanza de las operaciones básicas a estudiantes con discapacidad visual?
4. ¿De qué manera implementa el ábaco en el aula de clase?
5. ¿De qué manera estimula al estudiante en la clase de matemática?
6. ¿En general, sus clases están basadas en situaciones problema? ¿Por qué?
7. ¿Actualmente recibe alguna capacitación para atender a esta población?
8. ¿Cuándo ingresó a esta Institución estaba capacitada para atender a la población con discapacidad visual?
9. ¿Designa monitores en el aula de clase para que apoyen el proceso educativo de los niños con discapacidad visual?
10. ¿Para usted, en qué se basa la educación matemática inclusiva?
11. ¿Qué tiene en cuenta al planificar la clase de matemática de tal manera que todos los estudiantes participen de ella?
12. ¿Tiene en cuenta el procedimiento que realizan en el ábaco los estudiantes en condición de discapacidad visual al resolver las diferentes operaciones?

## Anexo 6

### UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN MATEMATICAS

CLASE N° 1				
UNIDAD DIDÁCTICA: <i>Números Naturales.</i>		FECHA PREVISTA:	FECHA REALIZADA:	
TEMA: <i>Ubicación de los números en el ábaco, adición y sustracción.</i>				
TIEMPO ESTIMADO: <i>2 horas</i>				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: <i>Identifica y comprende los procesos matemáticos realizados en el ábaco Sorobán.</i>		CAPACIDADES A DESARROLLAR: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identifica y ubica los números naturales en el ábaco Sorobán.</i></li> <li>• <i>Analiza y resuelve situaciones aditivas en el ábaco Sorobán.</i></li> </ul>		
PROCESO EDUCATIVO	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA		EVALUACIÓN	TIEMPO
	ACCIONES DEL PROFESOR <i>Procedimientos - actividades</i>	ACCIONES DE LOS ESTUDIANTES <i>Trayectorias.</i>		
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del aula y saludo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresan al salón y se organizan en sus respectivos puestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-orden</li> <li>-Comportamiento</li> </ul>	10 minutos
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En primer lugar se dará a conocer la representación de los números naturales en el ábaco Sorobán. (ver anexo 1)</li> <li>• Luego, se plantea una situación problema de tal manera que el estudiante realice la operación en el ábaco Sorobán. (Ver Anexo 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayoría de jóvenes estarán atentos al desarrollo de la clase.</li> <li>• Participación activa.</li> <li>• Hay estudiantes que piden que se explique de nuevo, debido a que no comprenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación en cada uno de los procesos</li> <li>-Intervenciones frente al tema</li> <li>-Desarrollo de la situación problema propuesta.</li> </ul>	65 minutos
Conclusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para finalizar, a partir de lo explicado se espera que los estudiantes planteen situaciones problemas y las resuelvan en el ábaco. (Ver Anexo 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajo se realizará en parejas por falta del recurso didáctico.</li> <li>• Se destaca la agilidad de algunos estudiantes para plantear la situación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comportamiento</li> <li>-Participación</li> <li>-Desarrollo de la situación.</li> </ul>	45 minutos
RECURSOS UTILIZADOS	Ábaco Sorobán, material tangible.			

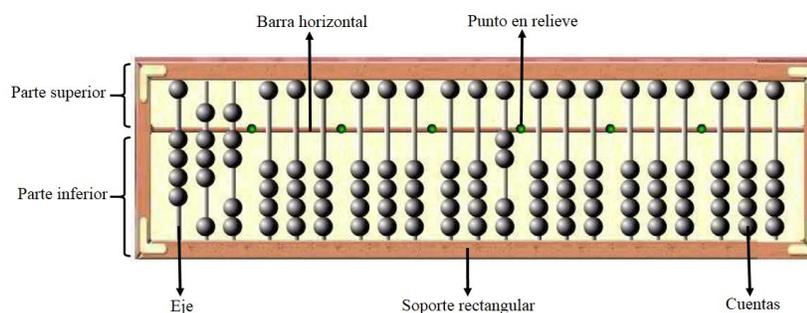
## Anexos

### Anexo 1

En primer lugar se les dará a conocer a los estudiantes el ábaco y su funcionalidad mediante una breve explicación.

Con el ábaco sorobán en mano y los tres estudiantes en condición de discapacidad visual, se les comentará lo siguiente: ¿en un inicio para realizar cuentas se utilizaban elementos como piedras, semillas, dedos, entre otros objetos. Pero a medida de que aumentaban las cuentas se hacía más difícil realizarlas, ¿se imaginan representar el número 11.000 por medio de semillas? (pretendemos que los estudiantes nos den una explicación). Fue así, como en busca de otra herramienta para poder contar que descubrieron el ábaco. ¿Qué saben sobre el ábaco y qué tipos de ábacos conocen? (Se espera que los estudiantes atiendan a la pregunta realizada, dando posibles respuestas a la misma). Entre los tipos de ábacos encontramos el que tienen sus compañeros en las manos llamado ábaco sorobán, el cual está compuesto por cuentas, ejes, barra horizontal, punto en relieve, parte superior y el respectivo valor de sus cuentas (los estudiantes en condición de discapacidad visual señalarán respectivamente las partes nombradas por los investigadores).

Ilustración 5.22: Estructura del ábaco



**Fuente:** Creación propia

Se les explicará cómo ubicar en el ábaco Sorobán las cantidades numéricas. ¿conociendo las partes del ábaco, en el primer eje de derecha a izquierda encontramos las unidades, en el segundo eje las decenas, en el tercero se ubican las centenas, luego encontramos el punto en relieve que indica mil y así sucesivamente?. Seguido a ello se pedirá a los estudiantes en condición de discapacidad visual que representen cantidades para que sus compañeros determinen el número que se está representando, todo esto con el fin de que los estudiantes que se encuentran en el aula se familiaricen con el ábaco.

Así, se les da a conocer como utilizan sus compañeros el ábaco sorobán para resolver situaciones problemas. De esta manera, se plantea una situación para realizar en clase.

### **Anexo 2**

Si Pablo, Juan y Sofía deciden hacer un pastel para el cumpleaños de Mariana, cada uno de ellos compra dos ingredientes:

- \* Pablo compró un kilo de harina y 12 huevos.
- \* Juan compró una libra de mantequilla y 2 bolsas de polvo de hornear.
- \* Sofía compró una botella de vino y una bolsa de uvas pasas.

Cada uno de los ingredientes tiene el siguiente costo:

Kilo de harina: \$2.000; 12 huevos: \$3.600; libra de mantequilla: \$2.500; 2 bolsas de polvo de hornear: \$1.000; una botella de vino: \$6.500 y una bolsa de polvo de hornear: \$1.600.

¿Cómo debo proceder en el ábaco para saber cuánto pagó cada uno por los ingredientes?

Si Juan desea conocer cuánto dinero le sobró al haber realizado la compra de los dos ingredientes asignados y en un principio tenía \$8.250. ¿Qué operación se debe realizar? ¿Es posible realizarla en el ábaco? ¿Cómo se procede?

Este problema para los niños en condición de discapacidad visual se facilitará escrito en braille, con el fin de facilitar la comprensión del problema.

### **Anexo 3**

El docente les dirá a los estudiantes que realicen situaciones problemas en las cuales se encuentren inmersas las operaciones de adición y sustracción, luego se socializarán algunos problemas, tratando de evidenciar el objetivo propuesto en esta clase.

CLASE N° 2				
UNIDAD DIDÁCTICA: <i>Números Naturales.</i>		FECHA PREVISTA:	FECHA REALIZADA:	
TEMA: <i>Producto.</i>				
TIEMPO ESTIMADO: <i>3 horas</i>				
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: <i>Identifica y comprende los procesos matemáticos realizados en el ábaco Sorobán.</i>			CAPACIDADES A DESARROLLAR: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Analiza y resuelve situaciones multiplicativas en el ábaco Sorobán.</i></li> </ul>	
PROCESO EDUCATIVO	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA		EVALUACIÓN	TIEMPO
	ACCIONES DEL PROFESOR <i>Procedimientos - actividades</i>	ACCIONES DE LOS ESTUDIANTES <i>Trayectorias.</i>		
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización del aula y saludo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresan al salón y se organizan en sus respectivos puestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-orden</li> <li>-Comportamiento</li> </ul>	10 minutos
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>En primer lugar se realizará una actividad con el fin de que el estudiante comprenda el proceso multiplicativo. (ver anexo 1)</li> <li>Luego, se plantea una situación problema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mayoría de jóvenes estarán atentos al desarrollo de la clase.</li> <li>Participación activa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación en cada uno de los procesos</li> <li>-Intervenciones frente al tema</li> </ul>	110 minutos
	de tal manera que el estudiante realice la operación en el ábaco Sorobán. (Ver Anexo 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay estudiantes que piden que se explique de nuevo, debido a que no comprenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollo de la situación problema propuesta.</li> </ul>	
Conclusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para finalizar, a partir de lo explicado se espera que los estudiantes planteen situaciones problemas y las resuelvan en el ábaco. (Ver Anexo 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo se realizará en parejas por falta del recurso didáctico.</li> <li>Se destaca la agilidad de algunos estudiantes para plantear la situación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comportamiento</li> <li>-Participación</li> <li>-Desarrollo de la situación.</li> </ul>	60 minutos
RECURSOS UTILIZADOS	Ábaco Sorobán, canicas y cajas.			

## Anexos

### Anexo 1

Se organizarán grupos de tal manera que se puedan entregar 90 canicas y nueve cajas a cada uno de los grupos, para que los estudiantes en condición de discapacidad visual puedan manipular este material. Luego, se les pedirá que en tres cajas coloquen cuatro canicas ¿Cuántas canicas tenemos en total? ¿Qué operación debemos realizar para conocer la cantidad de canicas que tenemos? Se realizaran estas preguntas con el fin de que los estudiantes comprendan que la multiplicación se puede expresar como una suma repetitiva.

$$4 \text{ por } 3 = 12$$



Se pretende con esta actividad que los estudiantes refuercen las tablas de multiplicar y no les sea tan complicado comprender la situación problema que se planteará.

### Anexo 2

Juana desea comprar 5 rosas, 4 girasoles, 7 claveles y 9 anturios para su floristería. Se sabe que cada rosa cuesta \$850, cada girasol \$1.250, cada clavel \$324 y cada anturio \$683.

Con las siguientes preguntas se desea conocer como proceden los estudiantes al realizar las operaciones en el ábaco, con el fin de determinar su utilización. ¿Cuánto dinero gastó en rosas? ¿Cuánto dinero gastó en girasoles? ¿Cuánto dinero gastó en claveles? ¿Cuánto dinero gastó en anturios?

¿Qué proceso debe hacer Juana para saber cuánto gasto en total?

Este problema para los niños en condición de discapacidad visual se facilitará escrito en braille, con el fin de facilitar la comprensión del problema.

### Anexo 3

El docente les dirá a los estudiantes que realicen situaciones problemas en las cuales se encuentren inmersas las operaciones de adición y sustracción, luego se socializarán algunos problemas, tratando de evidenciar el objetivo propuesto en esta unidad.

## Anexo 7

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS

### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 1

<b>Nombre Institución:</b> I. E. DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN sede ENRIQUETA SOLANO DURAN		
<b>Nombre Entrevistado(s):</b> E1: Hasly Ordoñez E2: Miguel E3: Mariana	<b>Género:</b> Femenino Masculino Femenino	<b>Hora:</b> 7:40 am
<b>Entrevistador:</b> INV1: Diana Carolina Ospina Méndez INV2: Brayan Stheivy Evia Escalante		
<b>Descripción general de la entrevista:</b> Esta entrevista se realizó con el fin de clarificar hechos observados en la prueba diagnóstica.		
<b>Lugar de la entrevista:</b> I. E. DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN sede ENRIQUETA SOLANO DURAN		
<b>Fecha de la entrevista:</b> 07 de Septiembre de 2018		
<b>Resumen:</b> La entrevista presentaba preguntas estructuradas de tal manera que el estudiante respondiera y aclarara algunas dificultades observadas que se presentaron durante el desarrollo de la prueba diagnóstica.		

Transcripción	Tiempo del Audio.	Comentarios
INV1: E2 represente el número 25.000 E1 y E3: Tan fácil. INV1: ¿Aquí está? (señalando el ábaco) ¿25.000? léamelo E2: Mire, el dos y el cinco. Veinticinco mil (representando mal las cuentas). E1: E2 25.000 lleva decenas de mil. E2: No, centenas de mil (vuelve a hacer la representación de manera correcta) INV1: E3 escíbame el 25.000 E3: ¿Así profe? (enseñando el ábaco) INV1: ¿Por qué el día de la prueba no pudieron hacerlo? INV2: Es que yo no qué E2	Tres minutos	

<p>E2: Es que yo no sé escribir bien ese numero  INV2: Pero lo hiciste bien ahorita  INV1: ¿Por qué ese día no pudo escribirlo?  E3: ¿Qué?  INV1: EL 25.000 en la prueba  E2: Estaba fácil  INV1: ¿Por qué cree?  E3: Yo supongo que era como le había dicho antes  INV2: ¿O sea que lo que tu dijiste estaba bien, si?  E3: No pues que yo le dije a INV1 que ese día que ustedes me hicieron la prueba, ese día yo le dije a ella que a mí se me dificultaba hacer restas prestando.  INV1: Pero estamos escribiendo un número y ese número ese día no nos lo pudo escribir y ahora si lo escribió  E3: Yo me imagine que era difícil  E1: Mi mamá me enseñó eso con centenas de mil  E2: ¡Ay! yo la escribí con centenas  E3: Yo lo escribí con decenas</p>		
<p>INV1: ¿Por qué se confunden al hacer la resta prestando?  E1: Porque casi no practicamos. Bueno, pues si practicamos pero practicamos más lectura que matemáticas.  INV1: y E3 ¿Por qué cree? (no se obtuvo respuesta) y a E2 ¿por qué se le dificulta hacer la resta prestando?  E3: Yo supongo que no ha practicado  INV1: O ¿en qué se confunden?  E2: Yo casi no practico en la casa porque cada nada nos dejan lectura, hay veces  INV2: O sea ¿matemáticas no?  E1: No, porque E2 no tenía ábaco  E3: Pero de todas maneras la profesora dice que practiquemos en la casa, pero nosotros no practicamos en la casa  INV1: Pero ¿en qué es lo que más se confunden?  E1: Más lectura que ábaco  E2: Si eso es verdad, por eso es que le decimos a la profesora que no nos deje lectura. Me confundo cuando vamos a prestar.  INV1: En el momento de prestar ¿se equivocan?  E3 y E1: Sí</p>	<p>Un minuto con veintiséis segundos</p>	
<p>INV1: ¿Por qué E2 y E3 no dejaban los dos ejes al multiplicar?  ¿Hay que dejar ejes libres?  E3: Porque a mí a veces se me olvidaba, pero ya lo recuerdo  INV1: y E2 ¿Por qué no los dejó?  E2: ¿Cómo así, por qué? Yo se los deje los dos. Se me olvido.</p>	<p>Un minuto y cuarenta segundos</p>	

<p>INV2: Pero si sabe que hay que dejarlos ¿cierto?</p> <p>E1, E2 y E3: Sí</p> <p>E3: Eso si lo tenemos claro</p> <p>INV1: Y si la multiplicación es de dos cifras ¿qué E1?</p> <p>E1: Se deben dejar tres ejes</p> <p>E3: A mí todavía se me dificulta un poco hacerla así, de dos cifras</p> <p>E1: A mí también</p> <p>INV1: O sea que ¿les pasa lo mismo con la resta prestando?</p> <p>E3: Sí</p>		
<p>INV1: ¿Quién les enseña a ustedes a utilizar el ábaco?</p> <p>E1: Nuestras mamás</p> <p>E2 y E3: Y la profesora</p> <p>INV1 e INV2: ¿La profe Rosalba o Adriana?</p> <p>E3: La profesora Adriana, la profesora Martha</p> <p>E2: Mejor dicho las tres</p> <p>INV1: ¿Las tres?</p> <p>E1: Las cuatro con la profesora Diana</p> <p>INV1: Saben algo que mire, todos ustedes utilizan el ábaco de una manera diferente, ¿Por qué será?</p> <p>E1: Porque no lo utilizamos igual que ustedes</p> <p>INV1: ¿Qué número está ahí? 120 ¿cierto? ¿Y acá que número esta E3?</p> <p>E3: Es que estas son las decenas y estas son las unidades</p> <p>INV1: Ok. ¿E1 en la parte izquierda que número esta?</p> <p>E1: 162 a no 160 digo. Me confundo con los números</p> <p>INV1: E2 ¿qué número está escrito en la parte izquierda?</p> <p>E2: Está el quince mil doscientos seis mil.</p> <p>INV1: ¿Qué número está escrito E3? En la parte izquierda (indicándole)</p> <p>E3: 121</p> <p>INV1: ¿121?</p> <p>E3: Sí</p> <p>INV1: E1 ¿Qué número está escrito ahí en la parte izquierda?</p> <p>E1: Quince mil veinte y uno</p> <p>INV1: No señores, no están tocando los puntos. Entonces tienen cuatro profesoras ¿y las cuatro les explican de una manera diferente o de la misma?</p> <p>E1: De una manera diferente</p>	Cuatro minutos	

---

<p>E3: ¿Cómo así?</p> <p>INV1: Cuando coloco un cinco usted no lo tiene en cuenta ¿Qué número está representado en el ábaco?</p> <p>E3: 731</p> <p>INV1: Lo que pasa es que en la prueba usted me leía solo los de abajo ¿Por qué?</p> <p>E1: Porque no usamos la pinza todos</p> <p>INV1: ¿Por qué no utilizan la pinza entonces se les olvida leer la cuenta de arriba?</p> <p>INV2: E1, ¿Qué es la pinza?</p> <p>E3: Una pinza es esto (indicándola en el ábaco)</p> <p>INV1 e INV2: Ok. Muchas gracias.</p>	<p>y siete segundos</p>	
---	-------------------------	--

## Anexo 8

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS

### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA N° 2

<b>Nombre Institución:</b> I. E. DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN sede ENRIQUETA SOLANO DURAN		
<b>Nombre Entrevistado(s):</b>	<b>Género:</b>	<b>Hora:</b>
DOC: Rosalba	Femenino	10:20 am
<b>Entrevistador:</b> INV1: Diana Carolina Ospina Méndez INV2: Brayan Stheivy Evia Escalante		
<b>Descripción general de la entrevista:</b> Esta entrevista se realizó con el fin de clarificar hechos observados en la realización de la clase.		
<b>Lugar de la entrevista:</b> I. E. DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN sede ENRIQUETA SOLANO DURAN		
<b>Fecha de la entrevista:</b> 06 de Septiembre de 2018		
<b>Resumen:</b> La entrevista presentaba preguntas estructuradas de tal manera que la profesora respondiera y aclarara las estrategias observadas que se presentaron durante el desarrollo de la clase de matemáticas.		

Transcripción	Tiempo del Audio.	Comentarios
INV2: ¿Emplea otra herramienta a parte del ábaco en la clase de matemáticas para facilitar el proceso de aprendizaje en los niños en condición de discapacidad visual? DOC: Si, se utiliza el ábaco en el aula de clase pero también se utilizan otras herramientas a pesar de que la discapacidad de ellos es visual también se usa video <u>beam</u> porque hay situaciones problema que se ponen para todos los niños incluyendo videntes y no videntes y ellos hacen, escuchan, hay imágenes también igual se les describen las imágenes y hay también situaciones que las escuchan como video, esas situaciones también las pueden resolver ellos aparte de eso, también se trabaja mucho con la parte de material concreto con ellos es sobre todo material concreto entonces se utiliza aserrín, <u>foami</u> , piedras, tapas, palitos, ellos pegan, recortan, usan tijeras porque es la manera en que ellos pueden	00:00 – 02:27	

<p>manejar más fácil esos procedimientos</p> <p>INV2: O sea tú hablas de material tangible, exactamente ¿cierto?</p> <p>DOC: Sí</p> <p>INV2: Ok. Entonces</p> <p>INV1: ¿Cuándo dice que se les explican las imágenes esto lo realiza usted o lo realizan los niños?</p> <p>DOC: A veces lo hago yo otras veces lo hace el compañerito que está al lado de él o los compañeritos del grupo al que él pertenece, si esta la profesora de apoyo la tiflóloga que nos acompaña algunas horas de la semana en el salón lo hace ella también.</p> <p>INV2: Perfecto</p>		
<p>INV2: ¿Con qué frecuencia utiliza el ábaco <u>sorobán</u> en el aula de clase?</p> <p>DOC: En el caso de los niños en cuanto a los niños con los que ustedes han estado trabajando en clase con todos en digamos al mismo tiempo que con los otros niños se utiliza muy poco, es muy esporádico. Ellos lo utilizan con mucha frecuencia cuando hacen el trabajo individual con la tiflóloga porque ellos no están al mismo nivel o no llevan la misma temática que llevan los niños de cuarto en matemáticas, en las otras áreas van exactamente en la misma temática pero en matemáticas ellos están reforzando un poco más las operaciones de suma, resta, multiplicación y división entonces constantemente utilizan el ábaco con la tiflóloga</p> <p>INV2: Ok</p>	02:28 – 03:14	
<p>INV1: ¿Cómo lleva a cabo el proceso de enseñanza de las operaciones básicas a estudiantes con discapacidad visual?</p> <p>DOC: En este caso vuelvo y repito con ellos es complejo porque el proceso se desarrolla con todos desde una parte practica desde una parte de situaciones familiares o cotidianas para ellos que ellos realmente las conozcan desde su contexto y que a partir de ahí ellos puedan trabajar las operaciones. Cuando ellos están dentro del grupo se busca que el proceso sea una situación que todos puedan manejar y que la puedan resolver entre todos cuando hablamos de suma, resta, multiplicación y división</p> <p>INV2: Perfecto</p>	03:15 – 04:02	
<p>INV2: ¿De qué manera implementa el ábaco en el aula de clase?</p> <p>DOC: Solamente con ellos en el momento que ellos desarrollan o responden las operaciones para desarrollar los procesos de la situación problema que se plantea</p> <p>INV2: Ok</p>	04:03 – 04:17	
<p>INV2: ¿De qué manera estimula al estudiante en la clase de</p>	04:18 –	

<p>matemáticas específicamente al estudiante en condición de discapacidad visual?</p> <p>DOC: De discapacidad, miren que casi que es de la misma manera que los otros niños porque ellos también se estimulan mucho con las felicitaciones, con que vas bien, ya vas a terminar, lo hiciste bien, lo hiciste bonito, en esta parte tu interpretaste bien, cuando participan, cuando se les tiene en cuenta, cuando ellos, ellos mismos se alegran cuando saben que lo hicieron bien ellos celebran solitos, entonces todo eso hace parte de la motivación de ellos, el material que la profesora, la tiflóloga les hace, el material que uno les hace, para ellos el material es diferente porque les gusta que sea distinto, porque las texturas son diferentes, que las situaciones realmente sean familiares o conocidas para ellos. Cuando digo familiares no es que sean de la familia si no que sean de su contexto y realmente si hay una situación que ellos no digan ¡ay! Eso que será, de donde vendrá, quién lo usará, como se come, no, sino que si se hace una situación problema realmente sea emocionante para ellos y que ellos se sientan tocados con esa situación y se, como las que ustedes observaron las clases a las que ustedes han ido, se habla de una situación de hermanitos y ellos tenían de que hablar de sus hermanitos bueno, malo, regular ellos se metían en el cuento de los hermanitos y había una situación de hermanitos, si era una situación de ponqué de torta y ellos ¡ay! A mí me gusta la de chocolate, el ponqué entonces hay unas situaciones que son familiares para ellos y no les hablo de pronto de un pescado de la costa o una comida de que ellos no conozcan, no, sino que sean situaciones que realmente a ellos les sean conocidas y les llamen la atención y les guste, aparte de eso sus compañeritos también los motivan mucho, no solamente yo, ellos les dicen ustedes pueden, lo hacen bien, hágale miguelito, cuando no solamente en matemáticas sino de pronto en las otras áreas, de esa manera también los compañeritos influyen mucho</p> <p>INV2: Perfecto. Yo creo que ahí ya nos está respondiendo la pregunta seis que dice en general sus clases están basadas en situaciones problemas, ¿cierto?</p> <p>DOC: Ah sí, casi todas.</p> <p>INV1: ¿Ellos participan bastante en la clase?</p> <p>DOC: Cuando están en la parte que ellos manejan porque hay momentos matemáticos que ellos están con todos los niños y desde que sean situaciones para ellos familiares ellos las resuelven, y les encanta participar, de los tres sobre todo a dos, miguelito es un poco más tímido pero si tú le preguntas a el más solito más callado el responde pero las otras dos chicas les encanta participar, les encanta alzar la mano, dar sus ejemplos de cómo lo hicieron, porque lo</p>	07:19	
--	-------	--

<p>hicieron así, incluso si ellas lo hicieron diferente dicen yo lo hice diferente o a mí me quedo mal por tal cosa o yo lo voy a corregir si ellas constantemente participan.</p>		
<p>INV1: ¿Actualmente recibe capacitación para atender esta población?  DOC: Yo no recibo capacitación en el momento, yo cuando recibí las niñas yo fui e hice una capacitación con Diana Carolina de la biblioteca departamental que ella la ofreció entonces por iniciativa propia yo fui y me capacite allá con ella para trabajar con las niñas invidente, aquí como tal una capacitación o no la hicieron el año pasado, la profesora de apoyo y ella nos hacía de 6:00 a 7:00 de la mañana unos talleres para enseñarnos a sumar, restar, multiplicar, usar el ábaco y ciertas características pero que de pronto una capacitación que nos haya mandado el colegio, la alcaldía para trabajar con niños invidentes al menos a mí no me toco porque sé que las otras profesoras en años anteriores cuando recién les toco la discapacidad si a todos en la sede los mandaron a capacitar pero el personal nuevo que hemos llegado solamente lo que las tíflogas o las psicólogas de acá nos pueden aportar</p>	<p>07:20 – 08:28</p>	
<p>INV1: ¿Cuándo ingreso a la institución estaba capacitada para atender esta población?  DOC: No.  INV1: ¿O sea que de ahí fue todo iniciativa propia?  DOC: Sí. Por iniciativa  INV2: ¿Cómo fue el proceso para acoplarse a esta nueva como situación en su vida?  DOC: Pues siempre lo llama a uno la curiosidad, siempre le da gusto porque es algo para uno, pero igual son retos y uno decide si los enfrenta o los hace a un lado, en ese caso pues me tome a la tarea de capacitarme, me falta todavía mucho porque tengo mucho todavía que aprender, estoy en ese proceso, en los otros años había tenido niños pero eran niños de baja visión, el trabajo con ellos es muy diferente entonces, pero este año ha sido muy interesante las chicas son buenas, el apoyo de casa a veces es un apoyo que funciona y realmente el trabajo ellos lo han venido haciendo con las profesoras de apoyo en los años anteriores</p>	<p>08:29 – 09:39</p>	
<p>INV2: ¿Designa monitores en el aula de clase para que apoyen el proceso educativo de los niños en condición de discapacidad visual?  DOC: Si y toca porque con la cantidad de estudiantes que manejo no puedo dedicarles todo el tiempo a ellos entonces si yo en las</p>	<p>09:40 – 10:35</p>	

<p>otras áreas incluso se trabaja normalito para todos incluyéndolos a ellos tres y hay momentos en que los compañeritos tienen que apoyarlos si se quedó, si le faltó, si de pronto no alcanzo a copiar, si se equivocó, si se le cayó el punzón, alguna cosa pero los compañeritos saben que ellos tienen a alguien en el grupo que tiene que apoyarlo, ayudarlo, volverle a explicar si de pronto no ha entendido y hasta para desplazarse en algunos momentos porque la verdad ellos también tienen facilidad para desplazarse, pero si hay monitores de apoyo con los otros niños en el salón.</p>		
<p>INV1: Para usted ¿en qué se basa la educación matemática inclusiva?  DOC: Para mí en que se basa la matemática inclusiva, pues en lo que nos han generalizado a todos ¿no? Que todos los niños con discapacidad sea la discapacidad que sea tiene que estar dentro del aula normal con los demás niños y que ellos puedan desarrollar su trabajo dentro de las clases común y corriente, nos llegó más visita y nos interrumpieron pero vamos a seguir con nuestra entrevista.  Repítame la pregunta  INV2: Para usted ¿en qué se basa la educación matemática inclusiva?  DOC: Que el niño realmente este dentro de la clase de matemáticas con los otros niños en la misma temática, que es lo único diferente que el material de ellos es adaptado para la discapacidad que ellos manejan pero que estén dentro del aula regular realizando las mismas actividades que los otros chicos.  INV1: Pero acá en ocasiones a los niños los saca la tiflóloga, están con la tiflóloga ¿cierto?  DOC: En la clase de matemáticas por lo general si se hace, en las otras clases no lo realizamos pero en la clase de matemáticas se hace porque no ven la misma temática por ejemplo cuando se trabaja fracciones o cuando se trabajó fracciones <del>eee</del> ellos en tercero no vieron fracciones entonces a ellos les toco la parte inicial de repaso con los niños de cuarto, ellos estuvieron normal pero ya cuando pasaron a escritura de fracciones ya la tiflóloga lo trabajo con ellos de forma individual porque el resto de chicos no iba en lo mismo</p>	<p>10:36 – 12:20</p>	
<p>INV2: ¿Qué tiene en cuenta al planificar la clase de matemática de tal manera que todos los estudiantes participen de ella?  DOC: Bueno, uno que la situación sea familiar para todos dos que el material para ellos es adaptado siempre entre la tiflóloga y yo se adecua material de tal manera que la clase sea la misma pero que ellos puedan desarrollarla porque no le puedo pasar una hoja en</p>	<p>12:21 – 14:12</p>	

<p>tinta al uno y la misma hoja en tinta a los niños con discapacidad si, entonces esa es una adaptación por ejemplo que sea en braille el ejercicio, que ellos lo puedan escribir, que sea en relieve, con cualquiera de los materiales que les nombre hace un rato.</p> <p>INV1: Entonces ¿usted planifica su clase y se la envía a la tífloga, vamos a trabajar esto, adapte material para ellos?</p> <p>DOC: A veces ella lo hace o a veces lo hago yo, si es la clase de matemáticas que ella va a trabajar con ellos aparte ella la planifica, ella la organiza y ella organiza el material, yo solo le digo quiero que me hagan esto, me trabajen en esto, me mejoren esto porque en la prueba que les hice, en el ejercicio que hicimos les fue mal, necesito que me los refuerce en suma, resta, multiplicación y división o fracciones porque los otros ya van sumando, restando, multiplicando, mínimo común múltiplo, máximo común divisor, todo eso por ejemplo lo hizo Miguel, Ivon y Hasly pero hubo cositas que los otros tenían que pasar a otros temas más avanzados y ellos tenían que reforzar, lo mismo pasa en suma, resta, multiplicación y división, cuando ella va a trabajar con ellos ella les organiza el material, cuando yo voy a trabajar con ellos yo organizo el material pero si hay momentos en que yo le digo mire esta es mi planificación hay que llevarles tal actividad, tal material para que ellos trabajen en mi clase, ella lo hace pero no siempre</p>		
<p>INV2: ¿Tiene en cuenta el procedimiento que realizan en el ábaco los estudiantes en condición de discapacidad visual al resolver las diferentes operaciones?</p> <p>DOC: Si, se tiene en cuenta el procedimiento porque ellos son muy buenos escuchando y ellos escuchan las soluciones de los compañeritos videntes y rapidito te escriben la solución de la respuesta, cuando están por ejemplo todos entonces el problema dio digamos un ejemplo dio 50 y ellos rapidito me ponen 50 en el ábaco mira me dio 50 entonces si toca mirar el procedimiento de si movió unidades, si movió decenas, si movió centenas, si hizo el procedimiento bien porque realmente en ellos toca mirar es si están realizando bien el procedimiento de la operación no la respuesta aunque ellos podrían hacerlo en las calculadoras o en el computador escuchando y es más fácil para ellos hacer las operaciones pero lo ideal es que si manejen el procedimiento en el ábaco entonces si se tiene en cuenta que ellos lo estén realizando bien dentro del ejercicio que se desarrolla en clase</p> <p>INV1: Si pues que tengan como en cuenta el valor posicional de los números ¿no?</p> <p>DOC: No solo eso sino el procedimiento de la operación que muevo</p>	14:13 – 18:13	

<p>primero, donde acomodo a la derecha o a la izquierda del ábaco, si es una suma o una división entonces donde va el divisor, donde va el dividendo para que ellos realmente puedan entender eso, parte de la ubicación posicional y el procedimiento, donde muevo, que muevo y que tengan cuidado en la ubicación de sus dedos para que no se confundan.</p> <p>INV1: ¿Cómo es el proceso evaluativo de ellos?</p> <p>DOC: En matemáticas igual que los otros niños, si se hizo una situación problema para evaluar a todos es la situación problema para ellos y ellos deben solucionarla haciendo su procedimiento, así como los otros lo hacen en tinta ellos lo deben hacer en el ábaco pero el procedimiento para evaluar digamos lo único que cambia es que cada uno lo hace, digamos ellos en ábaco ellos de pronto lo hacen haciendo gráficas, figuras, dibujos, operaciones y ellos hacen su procedimiento en ábaco incluso una de ellas tiene muy buen cálculo mental, entonces ella a veces lo hace simplemente mentalmente cuando no son números o cantidades tan inmensas ella tiene esa facilidad, pero por lo general la evaluación se tiene en cuenta la misma para todos en el caso de ellas en matemáticas se trata de que los ejercicios de ellos pues no sea con la misma complejidad que los otros niños pues porque ellos no van al mismo nivel pero en las otras áreas se tiene en cuenta el mismo procedimiento donde también cambia un poco es en educación física porque ellas las actividades físicas no las realizan igual que ellos pero se les evalúa exactamente lo mismo si el uno hizo 10 entonces ellas harán 3 pero en matemáticas es igual</p> <p>INV1: ¿Va el proceso a la par como voy realizando esto en el ábaco y coloco la operación en braille?</p> <p>DOC: A veces se les da la operación, a bueno si es una situación pues ellos van haciendo todo ellos van haciéndolo en ábaco y lo van haciendo en braille en la hoja y lo mismo respuesta, la respuesta en número y deben redactar una respuesta de la situación porque les cuesta mucho trabajo la parte de redacción y entender o comprender las situaciones problema para resolver los ejercicios matemáticos</p> <p>INV2: Estructurar una respuesta que dé solución ¿cierto?</p> <p>DOC: Si</p> <p>INV2: Bueno profe Rosalba agradecemos su amabilidad y nuevamente muchísimas gracias por atendernos</p> <p>DOC: Ok. Con gusto a los dos a Diana Carolina Ospina y a Brayan Escalante</p> <p>INV1 y INV2: Muchas gracias profesora</p>		
--	--	--

## Anexo 9

### UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN MATEMATICAS

### PERMISO DE LOS PADRES



Señores



PADRES DE FAMILIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN,  
SEDE ENRIQUETA SOLANO DURÁN

ASUNTO: CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Respetuoso saludo:

El motivo de la presente comunicación es poner en conocimiento de ustedes el desarrollo de una importante propuesta investigativa que se lleva a cabo por parte de dos estudiantes del Programa Licenciatura en Matemáticas de la **Universidad Surcolombiana** donde cursan actualmente sus estudios de **Pregrado**, motivo por el cual la participación de sus hijos como estudiantes y principales beneficiarios, es primordial para aplicar y evidenciar las prácticas necesarias. Teniendo en cuenta lo anterior, solicitamos a ustedes como padres de familia o acudientes de los educandos, que al ser menores de edad requieren de su autorización, permitirles participar, de requerirse, en actividades relacionadas con grabaciones de la clase, filmación de actividades académicas o registro fotográfico, garantizando que la identidad de sus hijos, imágenes y sonidos serán protegidos por los investigadores responsables de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de investigación, de manera que ninguna de las imágenes registradas será empleada con fines distintos a los investigativos y pedagógicos y por consiguiente no tendrá repercusiones o consecuencias en los resultados escolares, ningún gasto o actividad extracurricular, ni se recibirá remuneración alguna por ninguna de las partes como resultado de su participación. En consecuencia, tampoco se generará ninguna sanción en caso de no ser autorizada la participación del estudiante.

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación, de haberse expuesto los objetivos, resuelto todas las inquietudes y comprendiendo en su totalidad la información sobre esta actividad, solicitamos firmar el siguiente consentimiento y hacerlo llegar a los responsables del proyecto a la mayor brevedad posible.

De antemano agradecemos su colaboración, disposición y compromiso para el mejoramiento institucional.

Municipio: Neiva (H)

Fecha: 31 agosto 2018

Yo (nosotros) Norma Constantza Arca y mayor (es) de edad, en calidad de **madre**  **padre**  o **acudiente**  del (la) estudiante Jovanne Mariana Restrepo Arca de 9 años de edad, del grado cuarto, he (hemos) sido informado(s) acerca de la actividad pedagógica investigativa planteada mediante circular escrita y atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, de forma consiente y voluntaria:  **si doy (damos) el consentimiento**  **no doy (damos) el consentimiento** para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación del video o toma fotográfica de practica educativa docente dentro de las instalaciones de la Institución Educativa.

FIRMA MADRE  
CC. 33 750.254

FIRMA PADRE  
CC.

FIRMA ACUDIENTE  
CC.



Señores



PADRES DE FAMILIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN,  
SEDE ENRIQUETA SOLANO DURÁN

ASUNTO: CONSENTIMIENTO INORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Respetuoso saludo:

El motivo de la presente comunicación es poner en conocimiento de ustedes el desarrollo de una importante propuesta investigativa que se lleva a cabo por parte de dos estudiantes del Programa Licenciatura en Matemáticas de la **Universidad Surcolombiana** donde cursan actualmente sus estudios de **Pregrado**, motivo por el cual la participación de sus hijos como estudiantes y principales beneficiarios, es primordial para aplicar y evidenciar las prácticas necesarias. Teniendo en cuenta lo anterior, solicitamos a ustedes como padres de familia o acudientes de los educandos, que al ser menores de edad requieren de su autorización, permitirles participar, de requerirse, en actividades relacionadas con grabaciones de la clase, filmación de actividades académicas o registro fotográfico, garantizando que la identidad de sus hijos, imágenes y sonidos serán protegidos por los investigadores responsables de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de investigación, de manera que ninguna de las imágenes registradas será empleada con fines distintos a los investigativos y pedagógicos y por consiguiente no tendrá repercusiones o consecuencias en los resultados escolares, ningún gasto o actividad extracurricular, ni se recibirá remuneración alguna por ninguna de las partes como resultado de su participación. En consecuencia, tampoco se generará ninguna sanción en caso de no ser autorizada la participación del estudiante.

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación, de haberse expuesto los objetivos, resuelto todas las inquietudes y comprendiendo en su totalidad la información sobre esta actividad, solicitamos firmar el siguiente consentimiento y hacerlo llegar a los responsables del proyecto a la mayor brevedad posible.

De antemano agradecemos su colaboración, disposición y compromiso para el mejoramiento institucional.

Municipio: Neiva (H)

Fecha: 31 Agosto 2018

Yo (nosotros) Mileydy Castro B. y \_\_\_\_\_ mayor (es) de edad, en calidad de ~~madre~~  ~~padre~~  o ~~acudiente~~  del (la) estudiante Jhady Carolina Castro de 11 años de edad, del grado cuarto, he (hemos) sido informado(s) acerca de la actividad pedagógica investigativa planteada mediante circular escrita y atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, de forma consiente y voluntaria:  **si doy (damos) el consentimiento**  **no doy (damos) el consentimiento** para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación del video o toma fotográfica de practica educativa docente dentro de las instalaciones de la Institución Educativa.

Mileydy Castro B.

FIRMA MADRE  
CC. 3282512

FIRMA PADRE  
CC.

FIRMA ACUDIENTE  
CC.



TEL: 871180094-2

Señores



PADRES DE FAMILIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TIERRA DE PROMISIÓN.  
SEDE ENRIQUETA SOLANO DURÁN

ASUNTO: CONSENTIMIENTO INORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Respetuoso saludo:

El motivo de la presente comunicación es poner en conocimiento de ustedes el desarrollo de una importante propuesta investigativa que se lleva a cabo por parte de dos estudiantes del Programa Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana donde cursan actualmente sus estudios de **Pregrado**, motivo por el cual la participación de sus hijos como estudiantes y principales beneficiarios, es primordial para aplicar y evidenciar las prácticas necesarias. Teniendo en cuenta lo anterior, solicitamos a ustedes como padres de familia o acudientes de los educandos, que al ser menores de edad requieren de su autorización, permitirles participar, de requerirse, en actividades relacionadas con grabaciones de la clase, filmación de actividades académicas o registro fotográfico, garantizando que la identidad de sus hijos, imágenes y sonidos serán protegidos por los investigadores responsables de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de investigación, de manera que ninguna de las imágenes registradas será empleada con fines distintos a los investigativos y pedagógicos y por consiguiente no tendrá repercusiones o consecuencias en los resultados escolares, ningún gasto o actividad extracurricular, ni se recibirá remuneración alguna por ninguna de las partes como resultado de su participación. En consecuencia, tampoco se generará ninguna sanción en caso de no ser autorizada la participación del estudiante.

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación, de haberse expuesto los objetivos, resuelto todas las inquietudes y comprendiendo en su totalidad la información sobre esta actividad, solicitamos firmar el siguiente consentimiento y hacerlo llegar a los responsables del proyecto a la mayor brevedad posible.

De antemano agradecemos su colaboración, disposición y compromiso para el mejoramiento institucional.

Municipio: Neiva (H)

Fecha: 31.08.2018.

Yo (nosotros) Suly Patricia Roa mayor (es) de edad, en calidad de **madre**  **padre**  o **acudiente**  del (la) estudiante Miguel Angel N. de 11 años de edad, del grado cuarto, he (hemos) sido informado(s) acerca de la actividad pedagógica investigativa planteada mediante circular escrita y atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, de forma consiente y voluntaria:  **si doy (damos) el consentimiento**  **no doy (damos) el consentimiento** para la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación del video o toma fotográfica de practica educativa docente dentro de las instalaciones de la Institución Educativa.

FIRMA MADRE

CC. 26427.080.

FIRMA PADRE

CC.

FIRMA ACUDIENTE

CC.