	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>		
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): SERGIO ANDRÉS APELLIDOS: SÁNCHEZ VILLAMIZAR

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

FACULTAD: EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES

PLAN DE ESTUDIOS: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

DIRECTOR:

NOMBRE(S): RAÚL ALEXANDER APELLIDOS: FONSECA PALACIO

CODIRECTOR:

NOMBRE(S): OLGA LUCY APELLIDOS: RINCÓN LEAL

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADOS NOVENO Y DÉCIMO CON CEGUERA.

La inclusión educativa es un tema importante en la actualidad, este concepto va más allá de permitir a una persona con NEE el ingreso a un aula de clase, es incluirlo, brindarle las herramientas necesarias para el desarrollo eficiente de su aprendizaje y ofrecer apoyo por parte de todos los agentes involucrados en el proceso educativo. Específicamente, existe carencia de herramientas que atiendan y fortalezcan el aprendizaje de las matemáticas en la población ciega. Es importante reconocer las habilidades que poseen los educandos ciegos, las cuales se potencian a través de los sentidos que más utilizan debido a la carencia de la vista. De la misma manera se deben tener en cuenta las limitantes que dicha condición trae consigo. Por lo anterior, se exponen las habilidades y dificultades enmarcadas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y a partir de estas, se diseña una herramienta didáctica orientada al desarrollo del aprendizaje matemático en los educandos con ceguera.

PALABRAS CLAVES: educación inclusiva, limitación visual, herramienta didáctica, aprendizaje matemático.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 122 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: \_\_\_\_\_

\*Copia No controlada\*\*

HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR EL APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADOS NOVENO Y DÉCIMO CON CEGUERA

SERGIO ANDRÉS SÁNCHEZ VILLAMIZAR

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES  
PLAN DE ESTUDIO DE LICENCIATURA EN MATEMATICAS

CÚCUTA

2022

HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR EL APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADOS NOVENO Y DÉCIMO CON CEGUERA

SERGIO ANDRÉS SÁNCHEZ VILLAMIZAR

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Licenciado en Matemáticas.

Director

RAÚL ALEXANDER FONSECA PALACIO

Mg. en Practica Pedagógica

Codirectora

OLGA LUCY RINCÓN LEAL

Mg. en Matemática Mención Educación Matemática

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES  
PLAN DE ESTUDIO DE LICENCIATURA EN MATEMATICAS

CÚCUTA

2022

*ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS*

*FECHA: San José de Cúcuta, 16 de junio 2022*

*HORA: 04:00 p.m.*

*LUGAR: Sala SC 301 Edificio Aula Sur*

*TÍTULO: "HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADOS NOVENO Y DÉCIMO CON CEGUERA".*

*DIRECTOR (A): RAÚL ALEXANDER FONSECA PALACIO, Mg. en Práctica Pedagógica.*

*CODIRECTOR: OLGA LUCY RINCÓN LEAL, Mg. En Matemática Mención Educación Matemática*

*JURADOS: JANZ ELIAS JARAMILLO BENITEZ  
MISAEEL CASTRO CETINA  
MARIA OLGA CACERES CARVAJAL*

<i>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CALIFICACIÓN</i>	<i>A.M.L</i>
<i>SERGIO ANDRÉS SÁNCHEZ VILLAMIZAR</i>	<i>1360080</i>	<i>5.0</i>	<i>LAUREADA</i>

  
*JANZ ELIAS JARAMILLO BENITEZ*

  
*MISAEEL CASTRO CETINA*

  
*MARIA OLGA CACERES CARVAJAL*

  
*OLGA LUCY RINCÓN LEAL*  
*Directora Programa Académico*  
*Licenciatura en Matemáticas*

*Myriam A.*

## Resumen

La inclusión educativa es un tema importante en la actualidad, este concepto va más allá de permitir a una persona con Necesidades Educativas Especiales (NEE) el ingreso a un aula de clase, es incluirlo, brindarle las herramientas necesarias para el desarrollo eficiente de su aprendizaje y ofrecer apoyo por parte de todos los agentes involucrados en el proceso educativo. Específicamente, existe carencia de herramientas que atiendan y fortalezcan el aprendizaje de las matemáticas en la población ciega. Es importante reconocer las habilidades que poseen los educandos ciegos, las cuales se potencian a través de los sentidos que más utilizan debido a la carencia de la vista. De la misma manera se deben tener en cuenta las limitantes que dicha condición trae consigo. Por lo anterior, se exponen las habilidades y dificultades enmarcadas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y a partir de estas, se diseña una herramienta didáctica orientada al fortalecimiento del aprendizaje matemático en los educandos con ceguera.

**Palabras claves:** Educación inclusiva, limitación visual, herramienta didáctica, aprendizaje matemático.

## **Abstract**

Educational inclusion is an important issue nowadays, this concept goes beyond allowing a person with Special educational needs (SEN) to enter a classroom, it means including them, providing them with the necessary tools for the efficient development of their learning and offering support from all the agents involved in the educational process. Specifically, there is a lack of tools that address and strengthen the learning of mathematics in the blind population. It is important to recognise the skills that blind learners possess, which are enhanced through the senses they use most due to their lack of sight. In the same way, the limitations that this condition brings with it must be taken into account. Therefore, the skills and difficulties framed in the learning process of mathematics are exposed and from these, a didactic tool oriented to the strengthening of mathematical learning in students with blindness is designed

**Keywords:** inclusive education, visual impairment, didactic tool, mathematical learning.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	13
1. Problema	15
1.1 Título	15
1.2 Planteamiento del problema	15
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 Formulación del problema	21
1.5 Justificación	22
1.6 Alcance	24
1.7 Limitaciones	24
1.8 Delimitaciones	25
1.8.1 Delimitación Espacial	25
1.8.2 Delimitación Poblacional	25
2. Referentes Teóricos	26
2.1 Antecedentes	26
2.1.1 Internacionales	26

2.1.2 Nacionales	30
2.1.3 Locales	31
2.2 Marco teórico	34
2.2.1 Teoría de la educación	34
2.2.2 Teoría de las necesidades	36
2.2.3 Teoría del aprendizaje significativo	38
2.3 Marco conceptual	40
2.4 Marco Legal	42
3. Metodología	46
3.1 Tipo de investigación	46
3.2 Población y participantes	47
3.3 Fases de la investigación	48
3.4 Técnicas e instrumentos en la recolección de información	51
3.5 Proceso de análisis de datos	53
4. Hallazgos	84
4.1 Discusión de hallazgos	89
5. Propuesta Pedagógica	93
5.1 Objetivo general	93



5.2 Objetivos específicos	93
5.3 Fundamento	93
5.4 Recursos	94
5.5 Desarrollo de la propuesta	94
5.6 Recomendaciones de uso	96
6. Conclusiones	98
7. Recomendaciones	103
Referencias Bibliográficas	105
Anexos	115

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Siglas fuentes de Información	54
Tabla 2. Relación entre categorías, subcategorías, información y teorías (triangulación)	64

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Niños y niñas con disparidad atendidas según capítulo CIE-10	18
Figura 2. Jerarquía de las necesidades planteada por Maslow	37
Figura 3. Análisis de información para creación de categorías y subcategorías	54

## Lista de Anexos

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Diario de campo de observación	116
Anexo 2. Carta de consentimiento informado	117
Anexo 3. Entrevista semiestructurada	118
Anexo 4. Imágenes representativas de la aplicación del proceso	121
Anexo 5. Imágenes representativas del diseño de la herramienta didáctica	122

## **Introducción**

La inclusión educativa es un tema importante en la actualidad, este concepto va más allá de permitir a una persona con NEE el ingreso a un aula de clase, es incluirlo, brindarle las herramientas necesarias para el desarrollo eficiente de su aprendizaje y ofrecer apoyo por parte de todos los agentes involucrados en el proceso educativo.

Esta investigación representa un aporte innovador en el campo de investigación relacionado con la didáctica y el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas para estudiantes con limitación visual que cursan los grados noveno y décimo de la Educación Básica secundaria del Instituto Técnico Guaimaral de San José de Cúcuta.

Este trabajo investigativo se realiza por capítulos, iniciando la gestión con la recopilación de la información detallada sobre la educación inclusiva en nuestro país, en especial los que tienen limitación visual.

En el primer capítulo se da a conocer el planteamiento problema donde el Instituto Técnico Guaimaral de los 2.100 estudiantes que atiende 300 de ellos poseen algún tipo de discapacidad, ya sea visual, cognitiva, auditiva o motora. De la misma manera, se determina el objetivo general y específicos que conforman el centro de esta investigación.

En el segundo capítulo, se encuentra el marco teórico, el cual hace revisión mediante antecedentes nacionales, internacionales y locales, las cuales sirven de base a esta investigación, donde se evidencia que la educación inclusiva juega un papel muy importante en la actualidad. Posteriormente, se realiza el estudio del arte donde se describen ciertas teorías que además permiten la comprensión del eje temático para este proyecto.

En el tercer capítulo se desarrolla la metodología para esta investigación, predominando el enfoque cualitativo, al cual produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable .

En el cuarto capítulo se estudian los hallazgos y se dan a conocer los resultados obtenidos a través del análisis de la información que se dio por medio de la observación, entrevistas aplicadas y diarios de campo; las cuales se agruparon en categorías, subcategorías, síntesis y referentes utilizados en la triangulación.

Finalmente, se describe el diseño de la herramienta didáctica llamada “matveo”, llegando a las conclusiones con sus recomendaciones, dadas las actividades planeadas y los resultados obtenidos.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

Herramienta didáctica para desarrollar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grados noveno y décimo con ceguera.

### **1.2 Planteamiento del problema**

Actualmente el mundo se ha visto enfrentado a la necesidad de realizar grandes cambios en los sistemas educativos debido a diversas dificultades que se han presentado a nivel sanitario, social, económico, político, entre otros; estos han afectado directamente los procesos de enseñanza-aprendizaje y la forma cómo se han venido desarrollando a partir de la influencia de nuevas herramientas de enseñanza, diversas teorías y modelos pedagógicos. Siendo un reto inmenso para aquellos países en vía de desarrollo humano sustentable puesto que, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) la educación es una de las variables que más influye en el crecimiento económico de un país (Barnes et al., 2011 como se citó en OCDE 2015, p. 20).

Particularmente, la educación en Colombia se enmarca en una política de desarrollo equitativo, la cual busca garantizar la cobertura total de la población, la inclusión, calidad y eficiencia de la misma. El Ministerio de Educación Nacional (Mineducación) realiza constantes esfuerzos para lograr los objetivos pactados para el mejoramiento de la educación, sin embargo, está lejos de incluir en el sistema educativo la totalidad de niños, niñas y jóvenes, garantizando una inmersión, cobertura y permanencia en todos los niveles de la educación nacional bajo lineamientos de calidad e inclusión.

De igual manera, es necesario promover y asegurar la educación inclusiva la cual ha sido un desafío constante para el sistema educativo nacional, llevando al mismo a buscar soluciones viables y pertinentes para la educación de personas con discapacidad física, población sorda y en especial con ceguera parcial o total. Es importante reconocer que no es nada fácil incluir al sistema educativo a este tipo de población y que requiere de un arduo trabajo, por parte de todos los agentes involucrados en el proceso educativo; teniendo presente que Colombia es un país que está en vía de desarrollo donde se supone que entre 1% y 2% de los niños con discapacidad asisten a la escuela (Padilla, 2011).

Es realmente complejo indagar y abordar cada uno de los diferentes tipos de discapacidad reconocidos en el territorio nacional, es por esto que la presente investigación se centra en la discapacidad visual (específicamente, ceguera), ya que, de acuerdo al censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el año 2005, presentaba un mayor porcentaje de personas, según la caracterización realizada sobre los tipos de limitaciones, se evidenció que para dicho año, del total de la población con limitaciones permanentes (2.624.898), la limitación que presentó mayor porcentaje del 43,4 % fue la discapacidad visual a pesar de usar lentes, lo que indica que un poco más de 1.121.000 personas presentaban discapacidad para ver (Parra, 2020).

Asimismo, en el año 2015 el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) registró un aumento significativo en la población con limitaciones permanentes, llegando a 3.051.217 de personas (DANE, 2020). Cabe mencionar que estas poblaciones que presentan algún tipo de limitación o discapacidad, en algunos casos capacidades excepcionales se les describe normalmente en el ámbito educativo como personas con Necesidades Educativas



Especiales (NEE), debido a que por su misma condición de capacidades diferenciadas requieren de herramientas y procesos educativos especiales que atiendan tanto las limitaciones como las potencialidades de los alumnos.

En estudios recientes específicamente el Censo del año 2018, se pudo conocer que 1.948.332 personas presentan discapacidad visual, lo que equivale al 62,17% de la población actual con discapacidad en Colombia (3.134.036), lo que a su vez representa el 7,1% de la población colombiana. Esto significa que la población en condición de discapacidad en Colombia aumentó 0,7% pasando de 6,4% a 7,1% y que el porcentaje de habitantes con discapacidad visual dentro del acumulado de personas con cualquier discapacidad también aumentó, pasando de 43,4% a 62,17% (Parra, 2020).

Por lo anterior, prestar atención a los niños, niñas y jóvenes con limitación visual es apremiante ya que corresponden a un alto porcentaje de la población, generando la obligación de tomar con seriedad y responsabilidad la inclusión de esta población al sistema educativo, teniendo en cuenta la corresponsabilidad de los actores implicados como lo son el Estado, la comunidad y las instituciones, siendo esto una obligación social y moral soportada en la Constitución Política (1991).

De acuerdo con el boletín Poblacional 2020 emitido por el ministerio de educación, se evidencian las discapacidades atendidas por este organismo tanto para niños y niñas, señalando con un 4,4% la enfermedad de los ojos y sus anexos. Teniendo en cuenta, que alrededor del 24% de la población en condiciones de discapacidad no se encuentran afiliadas al sistema de seguridad social en salud y que el porcentaje de personas con discapacidad que asiste al sistema

de salud por afectaciones relacionadas con el ojo es el 6,9%, evidencia el parvo apoyo del estado para mejorar la situación presente de los niños y niñas con estas condiciones (MinSalud, 2020).



**Figura 1.** Niños y niñas con discapacidad atendidas según capítulo CIE-10.

Fuente, Minsalud, 2020, p. 9.

Adicionalmente, cabe mencionar que la Ley 1098 (2006) enfatiza y favorece la inclusión social y educativa de los niños con discapacidades de nuestro territorio, cuyo marco legal propicia que tanto niños como niñas en estado de discapacidad visual sean incluidos no sólo en el ámbito educativo sino también en ambientes de recreación, cultura y deporte bajo condiciones de calidad y equidad sin importar el tipo específico de discapacidad. Desde una postura objetiva, es fácil determinar que existen un sin fin de barreras que permitan tal educación de calidad e integral para la población en condición de discapacidad y que además logren desenvolverse con facilidad en un determinado ambiente de aprendizaje, donde se logren los objetivos de enseñanza

y desarrollen habilidades y potencialidades de igual forma que cualquier otro estudiante que se considere no posea NEE.

Consecuentemente, podríamos preguntarnos ¿Sí, realmente las instituciones y los docentes en cada una de las asignaturas que orientan, brindan las herramientas necesarias para que los estudiantes con discapacidad visual desarrollen cada una de las competencias que se han establecido?, siendo estas competencias necesarias para confrontar con seguridad y certeza las dificultades y problemas que trae consigo la vida misma, y además lograr que estas personas vayan adquiriendo un estado de independencia. Por ello, de acuerdo con Morales (como se citó en López & Ruiz, 2017) las instituciones que presten servicios a estudiantes con limitación visual deben poseer espacios idóneos y recursos necesarios que permita una adquisición adecuada de los conocimientos, siendo esto algo que preocupa ya que, las instituciones poseen pocos recursos, haciendo poco efectivo el proceso de enseñanza en esta población.

En este contexto, las instituciones educativas de la región metropolitana de Cúcuta, Norte de Santander, no están apartadas de las estadísticas mencionadas anteriormente ya que, por ejemplo, en el Instituto Técnico Guaimaral de los 2.100 estudiantes que atiende 300 de ellos poseen algún tipo de discapacidad, ya sea visual, cognitiva, auditiva o motora (La Opinión, 2020).

Mineducación, reconoce que se deben poner cartas sobre el asunto para afrontar los problemas que conlleva la inclusión a la educación de la población con NEE; entre las problemáticas fundamentales que se buscan abarcar en este tipo de educación, está lograr la ampliación en la cobertura de estudiantes con algún tipo de discapacidad y que las instituciones educativas se transformen, creen políticas y lineamientos pertinentes para la atención de este tipo de población, que permitan una formación de calidad, haciendo necesario:

Comprender que la educación inclusiva no está ligada a grupos específicos que tradicionalmente han estado vulnerados de su derecho a la educación, ni a su lucha por la inclusión plena en la sociedad, implica el desarrollo de nuevas políticas que construyen una nueva cultura. (Amiama-Espailat, 2020, p. 3).

Ya que, si se logra formar adecuadamente a esta población, que ha estado alejada de la educación, se aporta a la productividad y desarrollo de estas personas, de sus familias y de su municipio o ciudad, por lo anterior se sobreentiende que el MEN, busca aumentar la inclusión, la cobertura y la promoción de estudiantes con algún tipo de discapacidad.

Además, cabe señalar junto a estas problemáticas el rol fundamental que tienen los docentes y el apoyo fundamental de los directivos para capacitar y garantizar las competencias que deben poseer los docentes para desempeñarse adecuadamente en el proceso de formación de la población con NEE. Sumado a esto, en el proceso académico y formativo de los estudiantes una de las materias con mayor índice de reprobación, considerada una de las más difíciles para desempeñarse son las matemáticas, se vuelve complejo su aprendizaje para quienes sufren de alguna discapacidad visual y que además carecen de herramientas para ello.

Así, que el desarrollo del pensamiento matemático por parte de la población ciega se ve directamente afectado por la falta de recursos y material didáctico, ya que particularmente “para que el estudiante ciego o débil visual adquiriera los principios básicos de la geometría es necesario adaptar y elaborar medios tiflotécnicos específicos con los que conseguir este propósito” (García et al., 2017), esto significa que el desarrollo del aprendizaje y de competencias matemáticas para la población no vidente está condicionada a la creación y utilización de herramientas didácticas imposibilitando además, aplicar adecuadamente conocimientos y destrezas matemáticas para resolver problemas, principalmente en situaciones de la vida real, por esto cobra mayor

importancia, crear herramientas didácticas que permitan el aprendizaje de las matemáticas aplicadas al contexto social en la población con limitación visual.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1 Objetivo general.** Diseñar una herramienta didáctica que posibilite el desarrollo de las matemáticas en estudiantes ciegos que cursan los grados noveno y décimo de la Educación Básica secundaria, del Instituto Técnico Guaimaral de San José de Cúcuta.

**1.3.2 Objetivos específicos.** Caracterizar la población estudio con relación al aprendizaje y desarrollo de las matemáticas en la etapa escolar, con el propósito de identificar las necesidades educativas en esta población.

Analizar habilidades y dificultades presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes con ceguera de grados noveno y décimo de secundaria.

Identificar metodologías y herramientas didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con ceguera de grados noveno y décimo de secundaria.

### **1.4 Formulación del problema**

¿Cómo se deben diseñar herramientas didácticas que apoyen el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de noveno y décimo grado con ceguera del Instituto Técnico Guaimaral de San José de Cúcuta en el año 2022?

## 1.5 Justificación

La Constitución Política (1991), en su artículo 67 consagra los derechos fundamentales, en ellos se encuentra el derecho a la educación, en el que se deben brindar las condiciones necesarias para el acceso a cualquier tipo de población, y además la permanencia de la misma en el sistema educativo. Teniendo como objeto el ser un estado social de derechos en capacidad de brindar oportunidades que le permitan a todo tipo de personas llevar una vida digna con capacidades que les fueren necesarias desarrollar y desenvolverse al 100% en el entorno.

La presente investigación representa un aporte innovador en el campo de investigación relacionado con la didáctica y el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas para estudiantes con limitación visual. Para nadie es un secreto que esta población carece de herramientas que apoyen la enseñanza de las matemáticas específicamente de la geometría, por lo que se hace necesario que los estudiantes con NEE y los docentes, cuenten con herramientas que apoyen el proceso educativo, permitiendo facilitar el desarrollo de competencias, no sólo matemáticas sino competencias para la vida, que logren enriquecer los saberes (saber-ser, saber-conocer, saber-hacer) del estudiante e ir cerrando poco a poco esa gran brecha de la inclusión educativa.

Esta investigación reconoce la necesidad e importancia que tiene la educación inclusiva en nuestro país, en especial los que tienen limitación visual. Por esa razón resulta de gran interés crear herramientas de enseñanza-aprendizaje para este tipo de población tan particular, siendo imprescindible la identificación de las necesidades y dificultades que presentan los estudiantes además observar la manera en que se orientan las clases de matemáticas, en busca de construir materiales didácticos pertinentes y eficaces en pro de disipar las dificultades que se presentan en

el proceso educativo, para que los estudiantes con algún tipo de limitación visual o ceguera total, logren desarrollar capacidades y habilidades matemáticas que posibiliten mejorar su calidad de vida, propicien una promoción educativa menos limitada por los grandes impedimentos que se presentan y una cobertura mucho más amplia para este tipo de población, ya que es muy limitada en niveles muy bajos en la educación primaria, básica y media, y es casi nula en educación superior, debido a que la mayoría de este tipo de estudiantes se encuentran en extra edad.

Por lo mencionado anteriormente y la evidente falta de material concreto para ser usado por esta población en específico, se busca desarrollar una herramienta didáctica enfocada al aprendizaje de los cuerpos redondos y poliedros, articulada con los lineamientos educacionales y las características de aprendizaje propias de los estudiantes no videntes que apoyen y beneficien el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, generar un impacto local para que los maestros se sientan motivados a desarrollar herramientas que apoyen a la población en condición de discapacidad en general.

La investigación busca proporcionar información que será útil a toda la comunidad educativa con el objeto de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, que permita crear conciencia en los lectores sobre la necesidad que existe de tomar con responsabilidad la educación inclusiva, ya que no es sólo que el niño, la niña o el joven con NEE ingrese a un salón de clases, sino que como comunidad educativa se permita brindar el acompañamiento y las herramientas necesarias para que la educación sea verdaderamente enriquecedora y logre progresar tanto a nivel personal como en su futuro profesional.

Debido a que no se cuenta con suficientes estudios relacionados al tema a nivel nacional y local, el presente trabajo es conveniente para afianzar un mayor conocimiento sobre estrategias

didácticas que permitan fortalecer el proceso educativo con estudiantes con limitaciones visuales, cerrando poco a poco la brecha tan amplia que existe con relación a la pedagogía y didáctica en condiciones especiales de carencia de información y recursos.

Desde el punto de vista metodológico la presente investigación guarda las características del rigor científico, buscando servir en un futuro como antecedente para investigaciones afines, que se pueda tomar en cuenta el arduo trabajo recopilado en este documento para su adaptación y que inicie una cadena de elaboración de recursos para población en condición de discapacidad, logrando un impacto local que beneficie a todos los entes involucrados de manera directa e indirecta en el proceso educativo, creando, aprendiendo y compartiendo nuevos conocimientos y herramientas.

## **1.6 Alcance**

Por medio de esta investigación se buscó identificar las necesidades en el proceso enseñanza aprendizaje en las asignaturas del área de matemáticas de niños, niñas y jóvenes con discapacidad de ceguera y, con base a esto, se propone el diseño de una herramienta didáctica, que permitirá la interacción social y el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes con ceguera y las personas en general.

## **1.7 Limitaciones**

Se destaca como limitación documental la escasa información existente sobre educación inclusiva orientada a la población ciega, la información considerada relevante y que se articula de manera coherente con la propuesta de investigación desarrollada puede interpretarse antigua, por lo que se hace necesario resaltar que dicha información se toma en cuenta por la importancia y la pertinente relación con las ideas a desarrollar.



## **1.8 Delimitaciones**

Para el desarrollo de la actual investigación y con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos, se tuvo la siguiente delimitación.

**1.8.1 Delimitación Espacial.** El estudio se realizó en el Instituto técnico Guaimaral ubicado en la ciudad de san José de Cúcuta, sede B, jornada de la tarde.

**1.8.2 Delimitación Poblacional.** La investigación fue direccionada a los estudiantes con ceguera la cual se constituye en, un estudiante del grado noveno y dos estudiantes del grado décimo del Instituto Técnico Guaimaral, sede B de la ciudad de San José de Cúcuta.

## 2. Referentes Teóricos

### 2.1 Antecedentes

La educación inclusiva juega un papel muy importante en la actualidad, ya que en los últimos años se viene dando mayor reconocimiento a la integración de la población en condición de discapacidad al sistema educativo y por supuesto a la necesidad de brindar las herramientas necesarias para que dicha población permanezca en las instituciones y logre desarrollar habilidades que le permitirán la vinculación social y posiblemente laboral aportando al mejoramiento de la calidad de vida y realización personal. De este modo, se presentan una serie de antecedentes que permitan la comprensión del área de interés.

**2.1.1 Internacionales.** En América Latina la educación inclusiva viene teniendo gran significado y evolución, es por esto que muchos autores muestran interés por dar a conocer la problemática que respecta dicha temática consiguiendo que cada día sea más común oír la palabra inclusión o educación inclusiva en los ámbitos educacionales y se promueva la modificación de las escuelas para atender la discapacidad, convirtiéndolas en espacios orientados a la integración y atención de la diversidad.

Ramírez et al. (2016), autores del artículo *“Lineamientos para propuestas metodológicas inclusivas en Matemáticas para estudiantes ciegos”*. En esta investigación se dio a conocer una serie de bases para la construcción de propuestas metodológicas de contenidos matemáticos, se utilizaron fuentes documentales de bibliotecas de universidades públicas e instituciones especializadas de Costa Rica, las cuales brindaron información para la consecución de los objetivos apoyándose también de sitios web, blogs y bases de datos; además, se tuvo en cuenta la

opinión de especialistas y maestros con experiencia de trabajo con estudiantes con NEE, lo que resulta significativo por la riqueza de fuentes de información.

Se permitió observar que existen falencias pedagógicas en contenidos matemáticos en los estudiantes con necesidades educativas especiales, teniendo en cuenta el contexto de la inclusión al sistema educativo se estableció que los jóvenes que se encuentran marginados de los centros poblacionales más desarrollados o en zona rural tienen menos acceso a la educación y mayores tasas de repitencia y abandono del sistema educativo, lo que no se aleja de la realidad de estudiantes en condición de discapacidad, los cuales experimentan de igual manera la exclusión social y educativa sin ser priorizados o tomados en cuenta; todo esto debido a que las instituciones necesitan una gran cantidad de recursos económicos para poder ofrecer una infraestructura adecuada y capacitación a la planta educativa para poder atender o satisfacer las necesidades de este tipo de población.

Teniendo como base este artículo, el objeto de estudio y las fuentes, sirvió de apoyo para considerar que en Costa Rica al igual que en Colombia la educación es considerada un derecho básico y obligatorio, asegurando una educación de calidad incluyendo a aquellos que presentan NEE, sin importar de donde deriva su discapacidad por lo que en ambos países se percibe con urgencia la implementación de una metodología que integre a los estudiantes con discapacidad en el aula, ya que la educación inclusiva no se basa en abrir las puertas de las instituciones para que el estudiante con NEE ingrese y tome un puesto de trabajo aislado de sus compañeros, sino que va más allá de esto, buscando la integración de todo individuo que participe del proceso de enseñanza.

Según Serrano (2016), autora de la tesis de la investigación “*Desarrollo de un producto enfocado al apoyo de un niño invidente en el área de matemática*” de la Universidad autónoma de Querétaro facultad de ingeniería. México. La cual tuvo como objetivo desarrollar un producto que ayude a un niño que sufre de ceguera a construir un conocimiento matemático de manera didáctica y fácil para su aprendizaje, contribuyendo no solo al desarrollo de los niños invidentes, también a las instituciones públicas con su fácil accesibilidad, permitiendo de esta manera impulsar a las personas invidentes a conocer y conceptualizar de manera fácil y pedagógica conceptos matemáticos, la metodología utilizada fue “Design Thinking” y “Diseño centrado en las personas” la cual brindó una serie de instrumentos para la recolección de datos con entrevistas y observación directa.

Partiendo de los anterior se concluye que el aprendizaje del niño con ceguera está basado en el tacto y el sonido, se pudo observar en la creación de las herramientas que las mismas, deben desarrollarse bajo este mismo lenguaje, se concluyó que el sonido ayuda a los niños ciegos aumentar su vocabulario y el tacto que se da por medio de la manipulación, permite conocer de mejor manera su entorno, por ello las herramientas creadas se caracterizaron por estos dos pilares permitiendo un mejor desempeño escolar, confianza y adquisición en los conocimientos.

Esta tesis presenta una gran relevancia, ya que en ella se abordó la creación de una herramienta la cual va dirigida a la misma población del proyecto, utilizaron los mismos mecanismos en la recolección de datos como entrevistas y observación directa, los resultados se centran en tener una herramienta que contribuya a esta población en especial, en este caso los niños que carecen de visión, ayudando a través de herramientas didácticas que el conocimiento pueda ingresar de una forma fácil y sencilla.

López & Ruiz (2017), a partir del estudio *“Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza de Matemática, departamento Matagalpa, segundo semestre 2016”* de la Universidad nacional autónoma de Nicaragua. Matagalpa, cuyo objetivo es analizar las diferentes estrategias didácticas que se puedan aplicar en los estudiantes ciegos, además con ello identificaron la formación de los docentes de matemáticas describiendo los diferentes recursos para la enseñanza en el proceso matemático y proponiendo una estrategia de capacitación para los mismos. Esta investigación dio a conocer algunas metodologías y materiales que se pueden utilizar en las personas ciegas abordando la escritura Braille y su forma de tratar la escritura matemática, describiendo las características de los estudiantes ciegos y su forma de aprender.

La investigación se realizó de manera empírica, los participantes se escogieron bajo un muestreo no probabilística y el instrumento fue la entrevista, la cual se realizó a un estudiante de secundaria ciego, uno de quinto grado ciego, a dos padres de familia y a 14 docentes. Después de recopilada la información se concluyó que los docentes si están capacitados para la enseñanza de matemáticas, pero no para la enseñanza de los mismos con ciegos y que es necesario capacitar a los docentes en los diferentes sistemas como el braille para transmitir el conocimiento a las personas ciegas.

El objeto de estudio y la metodología que se impartieron, fue referente para reconocer las estrategias y metodologías que se pueden aplicar en la enseñanza de los ciegos, permitiendo de esta manera la inclusión en las aulas educativas. Además, evidencia la falta de capacitación docente para enfrentarse a la enseñanza con estudiantes ciegos y potenciar sus capacidades excepcionales.

**2.1.2 Nacionales.** Roncancio y Sáenz (2016). Propuesta investigativa centrada en la enseñanza y aprendizaje para estudiantes con discapacidad visual en la Universidad Piloto de Colombia, En la cual, los docentes utilizaban diferentes estrategias para la enseñanza de los estudiantes con discapacidad visual, identificando políticas inclusivas referentes a esta población. La información fue recopilada a partir de entrevistas realizadas a dos docentes, uno de ellos tuvo la oportunidad de tener en su aula a un estudiante con discapacidad visual y se concluyó que los docentes no cuentan con la capacitación adecuada y el conocimiento con estrategias aplicables a estudiantes con discapacidad visual; la Universidad Piloto de Colombia no tiene ayudas para poder tener un sistema de enseñanza especial como el braille, se habla de calidad porque en realidad las instalaciones cumplen con lo propuesto por el MEN de crear y planificar las políticas pero no se encuentran articuladas o en funcionamiento en el proceso de enseñanza para ciegos.

Este trabajo da a conocer la importancia de contar con los recursos necesarios para la educación inclusiva, saberlos articular y poner en funcionamiento de manera acorde a las necesidades de los estudiantes ya que como se evidenció la falta de armonización en el sistema educativo imposibilita que se ofrezca una adecuada educación inclusiva.

Rincón & Maldonado (2017), a partir de una experiencia generada en el colegio José Félix Restrepo de la ciudad de Bogotá, buscaron orientar y acompañar a los educandos con discapacidad visual en el área de las matemáticas con recursos didácticos que facilitaron la comprensión de las matemáticas en estudiantes ciegos. De acuerdo a los objetivos planteados en el plan de trabajo del proyecto se pudo concluir que es importante la reestructuración y la innovación en las actividades planteadas para los estudiantes con discapacidad visual a través de

problemas contextualizados, cálculo mental y material didáctico, la mayoría de veces el aprendizaje de los ciegos es por medio del tacto y la oralidad, de ahí la importancia que los recursos que se implementen estén debidamente adaptados con el fin de darles el uso que se espera, las adaptaciones curriculares que se realicen son importantes y necesarias para brindar una educación de calidad a las personas con discapacidad visual.

La importancia de este antecedente radica en el reconocimiento de la prevalencia de los recursos utilizados con los estudiantes ciegos, los cuales deben ser debidamente planificados y diseñados, de acuerdo a las características de esta población particular, facilitando su manipulación y otorgando al estudiante confianza dentro de su proceso de aprendizaje.

**2.1.3 Locales.** Según Rodríguez (2020), en su investigación “*Percepciones de los docentes frente a la inclusión en la educación de niños, niñas y adolescentes en situación de discapacidad, de la institución educativa Juan Pablo I de la ciudad de Cúcuta*” de la Universidad Francisco de Paula Santander. Esta investigación tuvo como objetivo analizar la percepción de los docentes en temas de inclusión en niños y adolescentes con algún tipo de discapacidad, así mismo señaló el modelo inclusivo, determinando los conocimientos básicos de inclusión y prácticas pedagógicas de los educandos, permitiendo conocer el nivel de conocimiento que tiene los docentes ante la problemática y cómo actúa en el entorno de enseñanza. La metodología utilizada fue de manera cualitativa, y se utilizaron fuentes de información como las entrevistas que fueron aplicadas a 5 docentes de la institución Juan Pablo I y registros fotográficos que fueron tomados durante el desarrollo del mismo.

Teniendo como resultados que los profesores de la institución Juan Pablo I, no están capacitados para interactuar de manera profunda en los procesos de aprendizaje en esta

población, permitiendo que la normativa que regula la inclusión solo quede en textos pero en práctica se ve reflejado por carencia de muchos factores, tales como infraestructura, presupuesto y material didáctico ; los docentes no tiene las herramientas necesarias que ayuden al proceso de inclusión de jóvenes con discapacidad, no existe un modelo de inclusión que asegure el aprendizaje, los docentes afirman que se basan en los lineamientos del estado, pero no son sometidos a capacitaciones que les permitan tener conocimientos básicos sobre el tema.

Como aporte de este documento de investigación se resalta la identificación de la falta de recursos de infraestructura y tecnología que apoyen el proceso de enseñanza, ya que se ofrecen recursos de manera limitada y parcial lo que lleva a crear coyunturas en la prestación del servicio educativo y que la educación inclusiva no se pueda lograr de manera efectiva.

Mendoza et al. (2018), frente al “*Desarrollo del pensamiento matemático en jóvenes con discapacidad visual*” de la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte en Cúcuta. Se centró en el uso de herramientas y procesos adecuados para el desarrollo del pensamiento matemático a través de actividades didácticas y estrategias propias a partir del aprendizaje. Para llevar a cabo la investigación se utiliza un método descriptivo de un estudio de casos con enfoque cualitativo. La metodología que se utilizó para recolectar la información fue la entrevista, la cual se aplicó a las personas que intervienen en el proceso educativo, siendo estas: educandos, docentes y familiares, apoyados de la intervención de la psicóloga en el proceso interdisciplinario. Se encontraron para participar a 17 estudiantes en los grados de secundaria, de 7 colegios de Cúcuta, evidenciando que aproximadamente el 57% de estos son instituciones privadas.

Se encontró que existe dificultad durante el desarrollo de procesos de aula, debido al ritmo de aprendizaje de cada estudiante y su manera particular de trabajar lo que conlleva a sugerir la



importancia de la unificación de criterios de enseñanza de manera que los estudiantes puedan tener niveles de aprendizaje similares y así permitir que el docente consiga las metas planteadas con los integrantes de curso.

Para destacar dentro de las dificultades encontradas por falta de herramientas al alcance de los estudiantes, apropiadas al ritmo de aprendizaje individual está la motivación que mantuvieron los estudiantes para realizar las actividades propuestas.

Echeverry et al. (2019), en su investigación *“Intervención educativa dirigida a docentes para el fortalecimiento de estrategias de enseñanza en educación inclusiva del instituto técnico Guaimaral, sede A Cúcuta, 2019”* de la Universidad de Santander UDES. Cúcuta. Tuvieron como objetivo evaluar las estrategias de enseñanza utilizadas en la intervención docente para la educación en estudiantes con. La investigación es de tipo descriptiva y se basó en caracterizar por medio de entrevista a los docentes de la institución teniendo en cuenta su formación académica y las estrategias de enseñanza en la educación inclusiva mediante cuestionario pre y post a la intervención. Se evidenció que los docentes carecen de variaciones en las estrategias que pueden utilizar de manera didáctica para sus estudiantes, lo que indica que las estrategias se repetían constantemente, intervención tras intervención. Esta ineficiencia en la prestación del servicio educativo a la población con NEE se debe a la falta de capacitación de los docentes, afectando así el verdadero proceso de equidad e inclusión que fortalezca la educación integral de los estudiantes.

También es pertinente destacar que de los 23 docentes tomados para la muestra inicial de intervención participaron sólo 18 de ellos y luego de la intervención algunos dejaron sin

responder algunos ítems o la totalidad del cuestionario evaluador. Además, de los 23 docentes encuestados muy pocos habían aplicado estrategias con relación a la educación inclusiva.

Esta investigación permite conocer de manera específica la problemática de los docentes frente a la educación inclusiva, aporte importante para la investigación, puesto que los docentes y su preparación forman un pilar importante tanto en el proceso como en la ejecución de la herramienta, permitiendo intervenir de manera positiva en el aprendizaje de las personas con discapacidad.

## **2.2 Marco teórico**

Teniendo en cuenta la necesidad de un marco teórico que respalde la línea de investigación, se describen ciertas teorías que además permiten la comprensión del eje temático.

**2.2.1 Teoría de la educación.** La teoría de la educación forma parte importante en la pedagogía, a través de la misma se fundamenta y explica los conocimientos de la educación; y como la misma se comporta del modo en que lo hace.

La Teoría de la educación se entiende como disciplina científica y teoría sustantiva de la educación, cuyo objetivo se centra en describir, explicar, interpretar, comprender y transformar el proceso educativo general. (Gargallo, 2002, p 22).

Esto implica, que la educación debe estar en constante evaluación, bajo un criterio crítico que permita su desarrollo y evolución sin apartarse de los desafíos diarios que el mundo trae consigo de manera inherente a los cambios constantes en diferentes aspectos que intervienen y afectan el proceso educativo.

“La Teoría de la educación como disciplina académica sustantiva se identifica con la explicación, interpretación y transformación de intervención pedagógica general desde conceptos con significación intrínseca al ámbito de estudio” (Tourinán & Sáez, 2012, citado por Sáez, 2016, p. 25). La intervención pedagógica se centra en la acción que desarrolla el educador con y para el educando, teniendo en cuenta en el proceso de interacción los fines y por supuesto los medios por los cuales se pretende llegar a estos.

Claramente el papel del maestro es fundamental en el proceso de aprendizaje del estudiante, reconociendo al docente como quién interpreta la interacción y a partir de esta interpretación establece ciertas adaptaciones y cambios, pertinentes y coherentes a las condiciones del educando con el objetivo de transformar la misma intervención pedagógica y a su vez la consecución de los logros propuestos de manera eficaz.

La Teoría de la educación en el espacio y en el tiempo donde los factores sociales, económicos, políticos y otros, que hay que tener en cuenta, investigados, nos ofrecen su peso determinante en la educación.

La investigación constante es importante para la teoría de la educación ya que, es bajo este mecanismo que se desarrolla la transición de aportes y críticas subjetivas a consideraciones objetivas que muestran la realidad de las prácticas educativas.

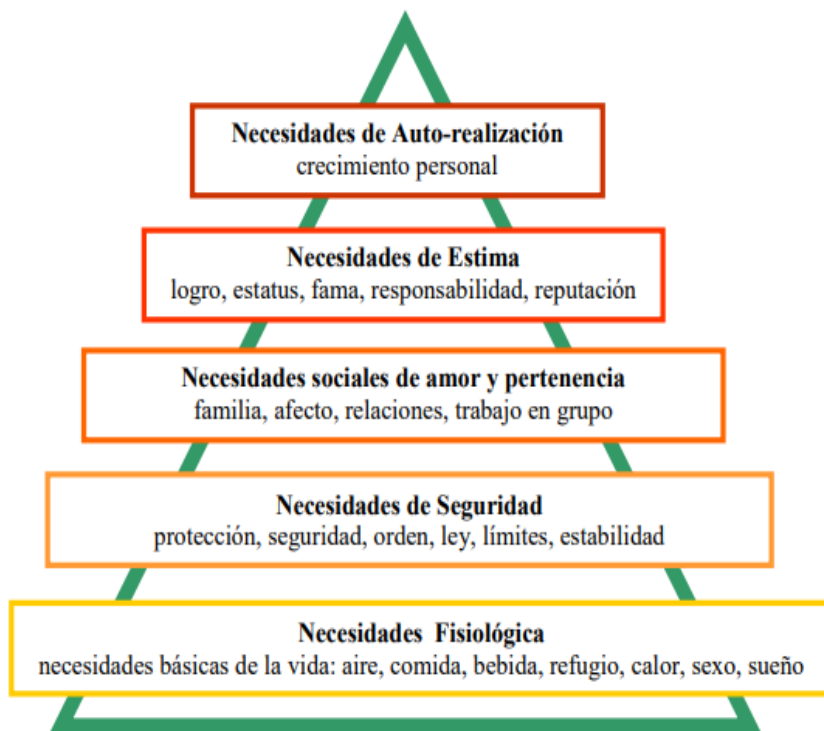
La Teoría de la Educación tiene un papel específico en la investigación educativa y posee un dominio para abordar los problemas de educación con criterios propios y está fundamentada epistemológicamente, por la forma de conocer y ontológicamente, por el ámbito de la realidad que estudia. Por eso sustenta a la educación y la hace susceptible de estudio con sentido de autonomía funcional, utilizando y desarrollando el ámbito de realidad que es la educación como objeto y como meta de su quehacer (Sáez, 2016, p. 35)

Con base a esta teoría es posible inferir que la educación como objeto de estudio debe estar en constante investigación y cuestionamiento permitiendo la reconstrucción de la misma, de acuerdo a los contextos específicos donde se desenvuelven los individuos y la interpretación del proceso educativo, sus implicaciones y particularidades, desde el conocimiento, la descripción, interpretación, y demás acciones que lleven a una transformación adecuada del proceso educativo.

Desde la creación de entornos de aprendizaje la teoría de la educación enmarca la necesidad de la autocrítica por parte de todos los agentes involucrados en el proceso educativo, de manera que se trabaje desde un aspecto casi que individualizado, permitiendo atender eficientemente a cada persona que se educa, generando los recursos y herramientas necesarias para que dicha atención sea de calidad y que el individuo que se educa se prepara para suplir sus necesidades y pueda enfrentarse a los retos que se le presenten en los diferentes ámbitos personales.

**2.2.2 Teoría de las necesidades.** Maslow es el principal pionero de la motivación, personalidad y desarrollo humano. En 1943 propone “La teoría de la motivación humana” (Reid-Cunningham, 2008 como se citó en Quintero, 2007) por la cual da a conocer la jerarquización de las necesidades y factores motivacionales para los seres humanos, esta jerarquización se da por medio de cinco categorías de manera ascendente de acuerdo a la importancia de las necesidades y motivación; solo cuando estas son cubiertas razonablemente, se pueden ascender a las necesidades superiores, abriendo nuevas necesidades que cambian y modifican el comportamiento del mismo. (Colvin & Rutland, 2008, como se citó en Quintero, 2007).

La Figura 2, muestra la jerarquía de las necesidades planteada por Maslow, la cual es representada en forma de pirámide.



**Figura 2.** Jerarquía de las necesidades planteada por Maslow.

Fuente: Adaptado de Chapman (2007).

La Teoría de la Motivación Humana, propone la jerarquización de las necesidades y un conjunto de razones donde las personas se ven motivadas; esta jerarquización se da por medio de cinco categorías de necesidades, con un orden jerárquico ascendente de acuerdo a la importancia de supervivencia y la motivación. Este modelo recalca que a medida que la persona satisface una necesidad surgen de manera automática otras que cambian el comportamiento del mismo, se puede decir que cuando una necesidad está razonablemente cumplida o satisfecha, se asciende a otra necesidad. (Colvin & Rutland 2008, como se citó en Quintero, 2007).

Por lo anterior es importante recalcar que en la vida el cumplimiento de las necesidades permite desarrollarse como persona, cumpliendo con la autorrealización; estas deben de estar

apoyadas desde el nacimiento, partiendo de las básicas y su posterior cumplimiento nos permite trascender a las más elevadas.

El concepto principal de la teoría de Abraham Maslow es la autorrealización, la cual se define como: “la realización de las potencialidades de la persona, llegar a ser plenamente humano, llegar a ser todo lo que la persona puede ser; contempla el logro de una identidad e individualidad plena.” (Maslow 1968, como se citó en Elizalde et al., 2006, p. 6). Todas las personas a lo largo de la vida tienen un deseo innato por la autorrealización, independientemente de las limitaciones o potencialidades con las que cuentan, la superación de dificultades y al mismo tiempo la potenciación de habilidades, debe permitir a cada persona lograr ser lo que quieren ser, es por esto que dicha teoría toma gran importancia en la investigación; ya que hoy en día las personas con limitación visual están cada vez más vinculadas a actividades cotidianas, de estudio, salud, entretenimiento, entre otras, por lo tanto desde el gobierno o estado, aterrizando en las instituciones educativas, se debe fomentar una cultura de inclusión que permita brindar los mecanismos necesarios, para que estas personas puedan auto realizarse y por lo tanto cumplir con los objetivos planteados en su vida.

Cabe recalcar que, de acuerdo a las necesidades de cada persona, se tiene unas condiciones específicas y por esto las personas que carecen de visión van a tener unas necesidades diferentes a las de una persona vidente, o a las personas que tienen otra discapacidad o alguna otra carencia, es por esto que las herramientas, métodos de estudio, aprendizaje y competencias deben enfocarse a atender las necesidades específicas de cada individuo.

**2.2.3 Teoría del aprendizaje significativo.** La teoría del aprendizaje significativo tiene como finalidad abordar todos los elementos, condiciones y factores, que garanticen la adquisición de

los contenidos dados a los alumnos en el aula, de tal manera que se adquiriera el significado de estos eficazmente (Rodríguez, 2008, p. 8).

Pizano (2014), plantea que el aprendizaje significativo es un proceso donde se construyen conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que propone a través de las actividades una reflexión de lo aprendido y formulado permitiendo replantear el proceso, enfocándose no solo en el qué, sino el por qué y para qué se aprende (p. 30).

Los cuestionamientos del qué, por qué y para qué se aprende, orientan al educador a evaluar los métodos y materiales educativos que se aplican en el proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo claras las condiciones del individuo que se forma y sus características, para que todas las herramientas que se otorgan en el proceso sean pertinentes y eficientes, que permitan potenciar las habilidades que poseen los educandos y, así mismo, mitigar las dificultades que presentan estos.

De allí, que en el proceso del aprendizaje es importante conocer la estructura cognitiva, las habilidades y discapacidades del educando. Por ello, teniendo en cuenta la población a trabajar y sus características (discapacidad visual), se debe reconocer la forma indicada de orientar el aprendizaje, considerando los sentidos del tacto y el escucha como medios fundamentales para la consecución de los objetivos y logros propuestos.

Según Juárez (s.f.), el alumno se reconoce como “un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados o rearreglados desde el exterior (la situación instruccional, los métodos, los contenidos, etc.), basta con programar adecuadamente los insumos educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables” (p. 2). De acuerdo con lo

mencionado anteriormente, es de vital importancia, por parte del maestro, estructurar y articular el contenido, el método y los insumos educativos para que se logre un aprendizaje significativo, estos últimos se reconocen generalmente como herramientas didácticas, las cuales se construyen para que la información suministrada llegue al educando de la manera más adecuada.

El aprendizaje se puede clasificar y dentro de su clasificación se encuentra el aprendizaje de representaciones, considera uno de los más importantes, este ocurre cuando “se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan” (Ausbel, 1983, p. 5). Es por esto, que deben existir herramientas que conecten los conceptos y significados con sus representaciones o simbologías, reconociendo la dificultad de establecer conexiones para las personas con ceguera ya que, no poseen uno de los sentidos más importantes para retener información, como lo es la vista.

Esta teoría se hace necesaria ya que, se basa en la estructuración del contenido acorde con la forma en que se debe aprender, y la construcción o implementación de herramientas que permitan una armoniosa articulación de saberes, lo cual es conveniente cuando se trabaja con población que presenta limitación visual porque se determina la construcción de conocimiento acorde a las necesidades del individuo y por supuesto a las capacidades que presenta.

### **2.3 Marco conceptual**

***Aprendizaje significativo:*** Es el proceso en que los estudiantes asocian la información nueva (concepto, idea, proposición) con la que ya poseen en su estructura de conocimiento, con un grado de claridad, estabilidad y diferenciación permitiendo una enseñanza significativa (Moreira, 2005 p. 5).



***Discapacidad:*** Condición que presentan deficiencia o afección física, intelectual, mental o sensorial, de la capacidad de realizar una actividad dentro del margen que se considera normal para el ser humano. (Rodríguez, 2004 p 75).

***Ceguera:*** El término ceguera es utilizado para definir, aquella condición donde las personas tienen pérdida completa o casi completa de la visión, la cual no se compensa con el uso de gafas o lentes. (Torres, 2018).

***Educación:*** Es el proceso humano el cual se transmite conocimientos, habilidades, valores y hábitos; utilizando diferentes técnicas de la pedagogía como la narración, debate y enseñanza. (Wikipedia, 2019).

***Herramientas didácticas:*** Material académico utilizado por los docentes en el proceso educativo cuyo objetivo es facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Morocho, 2015 p7).

***Herramientas tecnológicas:*** Las Herramientas tecnológicas son aquellas aplicaciones que se usan con el fin de dinamizar el proceso de enseñanza; permitiendo facilitar y aportar de manera positiva el aprendizaje tanto de los docentes como los estudiantes (Pita & Sánchez, 2020 p. 3).

***Inclusión:*** Proceso en que las escuelas dan ingreso a la diversidad, permitiendo las mismas oportunidades y posibilidades en las aulas educativas sin discriminación alguna, abarcando de manera plena las necesidades que presentan los alumnos, permitiendo eliminar las barreras existentes en el entorno educativo (Mineducación, 2018).

***Necesidades Educativas Especiales (NEE):*** Las NEE son aquellas necesidades que sobrevienen cuando deficiencias de tipo físico, intelectual, social y/o afectivo inciden de manera negativa sobre el aprendizaje y, en ocasiones, lo hacen fracasar (Betanzos, s.f.).

## **2.4 Marco Legal**

***Constitución Política de Colombia (1991).*** Son derechos fundamentales de los niños: 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 (art. 44) .

La educación hace parte de un derecho fundamental en la vida de cualquier ser humano y el acceso a la misma debe de ser de suma importancia sin importar las características, la cultura o nivel socioeconómico.

***Constitución Política de Colombia (1991).*** La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación será gratuita en las instituciones del estado, además corresponde al mismo imponer y vigilar por el cumplimiento de las mismas garantizando el servicio y las adecuadas condiciones de acceso y permanencia en el sistema educativo (art. 67)

***Ley 115 (1994).*** Ley General de la Educación, señala y describe las normas establecidas sobre la prestación del servicio de educación forma, y los niveles obligatorios que deben ofrecer las instituciones educativas, con el fin de formar personas íntegras, autónomas, fomentar en los

estudiantes el conocimiento, habilidades, aptitudes y valores, que permitan un desarrollo integral del individuo.

**Ley 1098 (2006).** Ley de infancia y adolescencia, la siguiente ley establece las normas sustantivas y procesales para la protección integral de los adolescentes, niños y niñas, cuya finalidad es garantizar que los mismos, crezcan de manera armoniosa en el seno del hogar y comunidad, en un entorno de amor y comprensión, teniendo como base la igualdad y la dignidad humana sin discriminación alguna y el cabal cumplimiento de esta ley pretende alejarlos de cualquier tipo de riesgo.

**Ley 1145 (2007).** Establece el sistema nacional de discapacidad y se dictan otras disposiciones, esta ley pretende fomentar la formulación y puesta en marcha de políticas públicas orientadas a la discapacidad integrando fuerzas entre entidades públicas a nivel nacional, regional y local, y organizaciones promovidas por la sociedad civil que de igual manera estén creadas por y para personas con discapacidad.

**Ley 361 (1997).** Ley por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones; cuyo objetivo principal es garantizar y velar por que en el territorio no prevalezca discriminación bajo ninguna circunstancia sobre ningún habitante, además da a conocer los derechos fundamentales, económicos, sociales y culturales de las personas con limitaciones, para su completa realización personal y su total integración, buscando la normalización social plena y total integración de las personas de manera armónica, beneficiando a todas las personas en situación de discapacidad en educación, rehabilitación e integración laboral.

**Ley Estatutaria 1618 (2013).** Ley por la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad, la cual determina y adopta las medidas necesarias de inclusión con la intención de eliminar mediante ajustes razonados y coherentes a la realidad, toda forma de discriminación por condición de discapacidad, garantizando y asegurando en pleno los derechos de las personas con algún tipo de discapacidad, mediante la adopción de medidas que contribuyan a la inclusión; es obligación de las entidades públicas garantizar el cumplimiento de la misma a través de las políticas y los programas que evite cualquier tipo de exclusión.

**Decreto 1421 (2017).** Reglamenta el marco de la educación inclusiva y todo lo relacionado con la atención educativa a la población con discapacidad, este decreto nos muestra los principios de la inclusión, como lo es la calidad, participación, diversidad, interculturalidad, equidad y pertinencia, adicionalmente muestra los derechos de las personas con discapacidad, partiendo que se debe brindar las herramientas, para que estas personas reciban una educación de calidad, que posibilite su formación integral y su adaptación al mundo, además aportar en su desarrollo e integración social.

**Decreto 2082 (1996).** En pro de la consecución de la integración escolar el gobierno establece este decreto, el cual dispone que los centros educativos están en la obligación de crear proyectos individualizados y determinar sus necesidades educativas a través del diseño apropiado de instrumentos de evaluación articulados con el entorno social. Añadiendo, además, que toda institución debe contar con aulas de apoyo especializado y un grupo de colaboradores que asesoren de manera pertinente a la comunidad educativa en la elaboración y aplicación del

Proyecto Educativo Institucional, claro está con la obligación gubernamental de brindar apoyo financiero.

### 3. Metodología

#### 3.1 Tipo de investigación

El enfoque que se tuvo en la presente investigación es cualitativo, partiendo que la metodología cualitativa, en su más amplio sentido a la investigación, produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable. Taylor y Bogdan (1987) señalando, que el enfoque cualitativo se utiliza cuando se busca comprender perspectivas y puntos de vistas de los participantes caracterizándose por pequeños grupos de las personas que se investigan, por medio de preguntas abiertas y a través de lenguaje; ya sea escrito, verbal o no verbal, así como también de manera visual de acuerdo con la descripción y análisis de información adquirida (Hernández et al., 2010, p. 8).

Así mismo el tipo de estudio que se utilizó fue el de caso, para Durán (2012) el estudio de caso es la manera de abordar un hecho, acontecimiento o situación en particular de manera profunda; permitiendo una mejor comprensión y por lo tanto un mayor aprendizaje del caso en estudio, utilizando en el proceso diferentes fuentes de datos y métodos.

Según Grajales (2000) “La investigación descriptiva, trabaja partiendo de realidades de hecho y se caracteriza por la interpretación correcta, está teniendo en cuenta algunos tipos de estudios como lo son: encuestas, casos, exploratorios, causales, de desarrollo, predictivos, de conjuntos, de correlación” (p. 1).

Esta investigación seguirá un proceso de estudio de casos de manera descriptiva, la cual facilita la caracterización de la población, en ella se sometió a los estudiantes de la institución con discapacidad visual o ceguera a un análisis con el propósito de conocer las aptitudes,

actitudes y necesidades presentes en el aprendizaje de la matemáticas; conociendo de una manera amplia la problemática y contribuyendo al diseño de una herramienta didáctica para el desarrollo de las matemáticas de los estudiantes con ceguera.

Por medio de la entrevista, se hizo una recolección, descripción y observación de los datos la cual nos permitió, caracterizar a los 3 estudiantes con ceguera de los grados noveno y décimo, teniendo en cuenta las personas que forman parte importante en su proceso tales como el acudiente, docentes y personal de apoyo, ayudando a conocer e identificar el proceso de enseñanza y el material educativo con el que cuenta los docentes del colegio Instituto Técnico Guaimaral, sede B de la ciudad de San José de Cúcuta.

### **3.2 Población y participantes**

Se define como población, también conocida como universo al total de individuos o elementos que se encuentran dentro de la investigación, es decir, son todos los elementos que se van a estudiar y que comparten una o más características en común (Hurtado & Toro, 2005, p. 24).

Por otro lado, Toledo (2016), afirma que la muestra (participantes) es una parte de la población, es definida como un subgrupo de la población o universo y para seleccionar la misma primero debe delimitarse las características de la población.

La población objeto de estudio de la siguiente investigación corresponde a los estudiantes que presentan limitaciones visuales que cursan algún grado en el Instituto Técnico Guaimaral de la ciudad de San José de Cúcuta. Clasificando a partir de allí los participantes, los cuales son educandos que presenta discapacidad visual (ceguera) del Instituto Técnico Guaimaral de la

ciudad de San José de Cúcuta sede B, jornada tarde, siendo partícipes 3 estudiantes, uno en grado noveno y dos en grado décimo.

### **3.3 Fases de la investigación**

*Recolección de la información.* La recopilación de la información se llevó a cabo mediante la observación no participante en algunas clases del área de matemáticas (aritmética, geometría y estadística) en los grados noveno y décimo, registrando información relevante a cerca del estudiante, del maestro, del personal de apoyo y del aula en general, las relaciones interpersonales, aspectos actitudinales y aptitudinales del educando en diarios de campo (Ver Anexo 1). Es importante resaltar la importancia que tienen los padres de familia en este proceso y así mismo, destacar la autorización que ellos dieron para el desarrollo de la investigación (Ver Anexo 2).

Para iniciar el proceso de intervención a partir de la observación no participante se llevó a cabo durante varias semanas debido a elección de clases específicas de las diferentes asignaturas del área de matemáticas, se intervino en ciertos momentos donde los participantes pudieron manipular algunos objetos concretos, analizando el comportamiento de cada uno de ellos frente a la actividad propuesta en matemáticas. (Ver Anexo 4)

Mientras transcurría el proceso de observación se fueron citando a los padres de familia de los participantes para el desarrollo de las entrevistas. Esta se realizó con el fin de comprender las dificultades y capacidades del participante ciego en el desarrollo académico, convivencial y familiar, expresadas por el padre de familia.



Habiendo desarrollado gran parte de la etapa de observación no participante, se realizan las entrevistas a los docentes y a los educandos ciegos, con el fin de establecer las dificultades existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo al tipo de discapacidad y la falta de recursos o herramientas de enseñanza; y determinar el contexto demográfico de los estudiantes. Además de obtener información sobre su proceso académico hasta la actualidad, respectivamente.

Para finalizar se realiza intervención pedagógica a través de observación participante, en algunos espacios de clase donde era posible la interacción con el educando, teniendo en cuenta que se aplicó material educativo enfocado a la población ciega y al área de las matemáticas específicamente, permitiendo contrastar la información observada mediante dicha interacción con la demás información recogida.

***Aplicación de los instrumentos.*** Se inicia la aplicación de instrumentos primeramente dando a conocer a los docentes la intención del proyecto de investigación y poniéndolos al tanto de las actividades que se tenían pensadas aplicar, continuando con la construcción de diarios de campo, a través de la observación no participante descrita en el apartado anterior, según la participación en clases del área de matemáticas, evidenciando las relaciones de los educandos ciegos con los demás agentes del proceso educativo que se enmarcan en un aula de clases, la metodología empleada por los maestros durante las clases, y las herramientas aplicadas en el proceso de aprendizaje.

Antes de la aplicación del instrumento de entrevista, se tomó en consideración la creación del mismo de manera detallada, identificando claramente la información que se quería recopilar para luego solicitar su revisión y obteniendo la validación de los mismos por parte de dos expertos en

procesos de investigación. La entrevista fue construida mediante un guion de preguntas diferenciadas que atendían a la información necesaria por recoger por parte de los maestros, padres de familia y estudiantes.

Seguidamente, se toman en consideración clases en las cuales se aplicaron recursos educativos orientados para personas con ceguera en el área de matemáticas donde intervinieron los participantes. A partir de esto, se realizó la recopilación de nueva información donde hubo una relación directa con el participante, permitiendo obtener información complementaria que no es percibida durante el desarrollo de clase.

***Presentación de la información.*** Teniendo en cuenta los datos recopilados a través de los instrumentos destacados anteriormente, se hace necesaria la construcción de una triangulación de información, escogiendo categorías relevantes en todo el proceso investigativo y algunas subcategorías como clasificación detallada de las categorías seleccionadas. La triangulación mencionada surge con la intención de contrastar la información recopilada en todo el proceso investigativo, articulando la observación realiza por el investigador, las teorías expuestas y los instrumentos aplicados.

A continuación, se redactan los resultados obtenidos, dando cumplimientos a los objetivos propuestos en la investigación, resaltando la relevancia de cada actividad ejecutada y la incidencia de las mismas para la consecución del objetivo general del proyecto. Posteriormente, se desarrollan conclusiones y finalmente una serie de recomendaciones planteadas por el investigador.

### 3.4 Técnicas e instrumentos en la recolección de información

Para la recolección de la información de la presente investigación, se utilizó una serie de técnicas, las cuales permitieron registrar la información más importante; entre dichas técnicas utilizadas tenemos:

**Observación no participante:** Rodríguez (2019), define la observación no participante como una técnica de la investigación, la cual consiste en recolectar la información desde un punto de vista o una postura alejada, sin involucramiento alguno por parte de la persona que investiga con el grupo a investigar. Es decir; la persona que investiga hace una observación desde afuera o externa, permitiendo de esta manera, tener una opinión objetiva de la investigación. Según el autor las ventajas al utilizar este tipo de técnica son:

- **Mayor objetividad:** por su postura alejada el investigador obtiene una visión más objetiva.
- **El observador no influye:** El investigador toma una postura aceptando ser una persona neutra, permitiendo que los resultados obtenidos tengan veracidad.
- **Espontaneidad:** El investigador no tiene ningún tipo de vínculo con el grupo investigado, por lo cual se evita una postura al momento de analizar la información.

Mediante diarios de campo se registra la información suministrada por la observación no participante, la cual se realizó en diferentes clases de matemáticas, geometría y estadística en los grados noveno y décimo, donde se plasmaron las experiencias de la interacción pedagógica y el aprendizaje de los alumnos con ceguera dentro del aula de clases (Ver Anexo 1).

**Entrevista semiestructurada:** La entrevista es un instrumento el cual se define como “una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar”. Es un instrumento de gran utilidad en las investigaciones cualitativas y estas se utilizan para la recolección de los datos, por medio de una conversación, siendo esta más eficaz que los cuestionarios, obteniendo una información más completa y profunda, además de abrir la posibilidad que durante el proceso se puedan aclarar dudas asegurando respuestas más precisas y útiles (Díaz-Bravo, 2013).

La técnica utilizada para la recolección de los datos en la presente investigación es la entrevista la cual fue aplicada a los estudiantes de los grados noveno y décimo con ceguera, los acudientes y/o padres de familia y a los docentes del Instituto Técnico Guaimaral de la ciudad de San Jose de Cucuta que orientan el área de matemáticas a los educandos ciegos. (Ver anexo 3)

**Observación participante.** Según Piñeiro (2015), la observación participante es una herramienta de análisis y recolección de información; donde el investigador interactúa de manera dinámica con el objeto de estudio y logra recopilar información a través de la relación que se construye.

Se realiza intervención pedagógica a través de la observación participante en los momentos determinados para aplicar material educativo con el fin de interactuar con los estudiantes, reconocer sus habilidades y limitaciones entorno al área de matemáticas, y recoger información que es posible obtener específicamente cuando se relaciona con ellos y se desarrollan actividades de manera cercana.

### 3.5 Proceso de análisis de datos

La presente investigación es un estudio de caso, entendiéndose como un proceso focalizado, donde de manera detallada o profunda se obtiene una descripción, comprensión y sistematización de un caso o hecho en específico; este tipo de exploración, toma como parte del proceso el contexto el cual se desarrolla la investigación, permitiendo tener una mayor comprensión y aprendizaje (Durán, 2012)

Para el análisis de la información se tomó como herramienta principal la triangulación, la cual según, Cowman (1993) nos permite facilitar el análisis y la interpretación de la información, siendo este un elemento articulador en el objeto de estudio; lo anterior permitió de manera paralela realizar el análisis y cruce de la información recolectada en la investigación junto a diversas teorías, con el objetivo de tener un análisis de manera detallada y profunda de la información.

Partiendo de lo anterior, se inició con la transcripción y el posterior análisis de los datos obtenidos a través de entrevistas y estudios de campo aplicados al objeto de estudio; Por medio de la aplicación Atlas.it se realizó el proceso de codificación y categorización de los datos, permitiendo un análisis detallado en la construcción de la triangulación, según su clasificación y unificación, relacionado mediante: categorías, subcategorías, descripción de las mismas, referentes teóricos y la postura del investigador; de esta manera permitió tener un análisis más detallado y específico de la información.



**Figura 2.** Análisis de información para creación de categorías y subcategorías.

Fuente: Elaborado en Atlas.it.

**Tabla 1.** Siglas fuentes de Información.

Referente topográfico	Significado
<b>E</b>	<b>Entrevista semiestructurada</b>
ED1	Entrevista docente 1
ED2	Entrevista docente 2
EP1	Entrevista padre de familia 1
EP2	Entrevista padre de familia 2
EP3	Entrevista padre de familia 3
EE1	Entrevista estudiante 1
EE2	Entrevista estudiante 2
EE3	Entrevista estudiante 3
<b>O</b>	<b>Observación participante y no participante</b>
O#	Observación participante y no participante N.º
<b>QD</b>	<b>Preguntas docentes</b>
QD1	Nombre y edad.
QD2	¿Para usted que es un estudiante con NEE?
QD3	¿Cuál es su concepto de educación inclusiva?
QD4	¿Cómo considera su relación con los estudiantes ciegos de manera general? ¿Durante el desarrollo de clase?
QD5	¿Cómo es la convivencia de los estudiantes ciegos y su relación con sus demás compañeros de clase?
QD6	¿El educando ciego es independiente y/o autónomo en el desarrollo de labores académicas?
QD7	¿Conoce usted el PIAR? ¿Se ha construido el PIAR para los estudiantes con NEE de la institución?

QD8	¿Cuáles son las dificultades que más destaca a la hora de enseñar a la población con NEE?
QD9	¿Cómo evalúa el papel del personal de apoyo para los estudiantes ciegos? ¿Es suficiente? ¿Considera que cada estudiante con ceguera tenga un tutor personal?
QD10	¿Qué herramientas de enseñanza ha implementado para conseguir los objetivos de aprendizaje con los estudiantes con NEE? ¿Se logran realmente los objetivos?
QD11	¿Conoce usted el sistema braille? ¿Lo lee o escribe?
QD12	¿Qué tipo de capacitación ha recibido para atender a la población con ceguera? ¿Se ha capacitado por cuenta propia o la institución le ha ofrecido la posibilidad de hacerlo?
QD13	¿Considera que se produce un adecuado volumen de material o herramientas de enseñanza para este tipo de población?
QD14	¿La institución ofrece los recursos y/o los materiales pertinentes para ofrecer una educación de calidad a la comunidad en general?
QD15	De acuerdo al tipo de discapacidad del estudiante ¿Qué cosas cree que se le facilitan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
QD16	De acuerdo al tipo de discapacidad del estudiante ¿Qué cosas cree que se le dificultan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
QD17	¿Cada tipo específico de discapacidad posibilita o impide el aprendizaje? ¿Sí o no? ¿Por qué?
QD18	De acuerdo a lo anterior, ¿Qué características tiene cada tipo de discapacidad visual con relación al aprendizaje?
QD19	¿Qué estrategias pedagógicas ha implementado para intentar mitigar esas dificultades observadas?
QD20	¿Es necesario el diseño de un currículo basado en herramientas pedagógicas que atiendan específicamente a la población con ceguera?
QD21	¿Con respecto a competencias profesionales, considera que los estudiantes ciegos tengan la capacidad para desarrollar las mismas habilidades?
QD22	¿Tiene usted alguna sugerencia o comentario sobre la atención a la población NEE desde el ámbito académico?
<b>QP</b>	<b>Preguntas padres de familia</b>
QP1	Nombre, género y edad.
QP2	¿Qué parentesco tiene con el estudiante?
QP3	¿Cuántos años lleva el estudiante en la institución?
QP4	¿Cómo describe usted el proceso académico del educando?
QP5	¿Cómo es la relación del estudiante con sus demás compañeros? ¿Con el docente? ¿Con la persona encargada de apoyo en el aula?
QP6	¿El estudiante ha tenido algunas experiencias convivenciales en la institución que desee destacar o mencionar?
QP7	¿Cómo trata de sobrellevar el educando la discapacidad que padece?
QP8	¿El educando se considera independiente? ¿En qué aspectos es independiente y que otro no lo es?
QP9	¿Existe autonomía por parte del estudiante para desarrollar las labores académicas?
QP10	¿Podría relatar la experiencia de vida del educando con relación a su vida familiar?
QP11	¿Qué actitud toma el estudiante ante situaciones desfavorables?
QP12	¿En cuáles asignaturas considera se desempeña de mejor manera el educando? ¿Por qué?
QP13	¿Cuáles son los retos y logros más destacables del educando?
QP14	¿Qué capacidades considera usted que posee el educando y que puede hacerlo sobresalir de sus demás compañeros?

QP15	Desde su punto de vista ¿cómo ve el aprendizaje de su hijo en el área de las matemáticas?
QP16	¿Cuál cree usted que ha sido la mayor dificultad en el aprendizaje de las matemáticas?
QP17	¿El estudiante recibe apoyo académico en casa?
QP18	¿Qué herramientas utiliza en la casa para contribuir al aprendizaje de las matemáticas?
QP19	¿El estudiante está comprometido con las cuestiones académicas?
QP20	¿Está usted atento/a con las cuestiones académicas del estudiante?
QP21	¿Cuáles son las actividades que más disfruta hacer el educando?
<b>QE</b>	<b>Preguntas estudiantes</b>
QE1	Nombre y edad.
QE2	¿Con quienes vive actualmente?
QE3	¿Qué grado cursa actualmente?
QE4	¿Dónde cursó la educación primaria?
QE5	¿Qué tipo de discapacidad padece?
QE6	¿Conoce el sistema braille? ¿Lo considera fácil o difícil aprender?
QE7	¿Describa el proceso para aprender el sistema braille?
QE8	¿Qué otra/s herramienta/s maneja usted para atender sus necesidades como persona ciega?
QE9	¿Cómo considera que es su relación con el maestro en el aula de clase? ¿Con sus compañeros de clase? ¿Con la persona de apoyo?
QE10	¿Cómo considera que ha sido su proceso de formación académica? Y ¿su proceso convivencial?
QE11	¿Usted se considera una persona independiente para realizar sus tareas o labores académicas?
QE12	¿Alguna vez ha tenido algún tutor independiente que lo oriente en los procesos de aprendizaje?
QE13	¿Cómo se siente durante el desarrollo de las clases del área de matemáticas?
QE14	¿En qué momento siente deseo de participar durante una clase del área de matemáticas?
QE15	De acuerdo al tipo de discapacidad que tiene ¿Qué cosas cree que se le dificultan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
QE16	De acuerdo al tipo de discapacidad que tiene ¿Qué cosas cree que se le facilitan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
QE17	¿Se considera usted comprometido con su proceso académico de aprendizaje?
QE18	¿Qué herramientas o material de clase considera que le ha permitido aprender de mejor manera?
QE19	¿Describa algunas herramientas que hayan sido aplicadas en clases del área de matemáticas?
QE20	¿Considera usted que tiene habilidades matemáticas o que las ha venido adquiriendo en el proceso de aprendizaje en la institución?

Las categorías obtenidas hacen parte de manera articulada y general de los saberes tratados, cada saber comparte o abarca características de manera general siendo la base y la sustentación del análisis de la investigación, a sí mismo, las subcategorías permiten de manera específica



clasificar las categorías, facilitando conceptualmente la organización de los datos. Así, el *recurso humano* hace referencia a todas las personas o sujetos que de manera directa o cercana forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Así pues, quien de manera directa guía los procesos de enseñanza es el *maestro*, el cual, mediante la aplicación de herramientas adecuadas y efectivas en la planeación, ejecución y evaluación permiten la adquisición del conocimiento por parte del educando. Además, es el encargado directo de mantener la estimulación, el orden y buen ambiente en las aulas de clase haciendo ameno el proceso de formación académica.

Por lo anterior el protagonista del proceso de formación académica es el *Estudiante* entendiéndose este como todo niño, niña o adolescente que forma parte de una institución educativa para educarse, es el sujeto más importante en el proceso de aprendizaje y centro de la educación, ya que todas las acciones y objetivos van encaminados a la formación y aprendizaje del mismo.

En el proceso de formación de educandos con NEE se ofrece *personal de apoyo* y son las personas que asisten el proceso de aprendizaje de los estudiantes con necesidades especiales a través de materiales y herramientas específicas orientadas de manera individual, acompañando y apoyando al docente en el proceso de enseñanza, permitiendo la participación plena de los alumnos con discapacidad en las aulas de clase.

El *acudiente* cumple un papel fundamental más allá de ser el representante legal del educando y quién responde por el mismo estando al tanto del proceso de formación, sino que, además, es gestor y acompañante, este debe encargarse de brindar el apoyo fuera de las

instituciones educativas, fortaleciendo los conceptos aprendidos en las aulas de clase y contribuyendo al éxito en el proceso educativo.

Por lo cual es importante tener en cuenta la *enseñanza y didáctica*, allí se incluyen todos los procesos, sistemas y métodos que forman parte de la enseñanza y aprendizaje, orientando la forma de enseñar del docente por medio de contenidos, conocimientos, materiales, técnicas y actividades, contribuyendo a la conceptualización del proceso educativo.

Siendo así que la *Preparación de clases* se entienda como el proceso por el cual el maestro de manera ordenada u organizada, coherente y estructurada plasma las actividades, objetivos, metodologías y herramientas a utilizar para el abordaje de un tema específico, generando un documento guía y brindando seguridad en la información que se suministra; es importante tener en cuenta que una buena preparación de clase permite que los alumnos le encuentren sentido a lo que hacen y por ende el proceso de enseñanza cumpla con los objetivos que se quiere.

Es por esto que es importante tener clara la *Metodología de clase* la cual representa la forma en la que el docente desea orientar el proceso de enseñanza, identificando sistema que utilizan los docentes para planificar las clases, a través de distintas herramientas y conjunto de pasos, que le permitan el cumplimiento de los objetivos planteados.

Por lo anterior es necesario e importante el proceso de *Contextualización del educando* donde se comparten los recursos que se utilizan en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta el acercamiento a la situación de aprendizaje y la intención de interactuar con su ambiente, generando confianza dentro del proceso, y la articulación de saberes enmarcados en el entorno circundante del educando.

El *Acompañamiento* hace referencia al personal que apoya y acompaña el proceso de enseñanza y aprendizaje; es importante recalcar que las personas con algún tipo de discapacidad necesitan de un acompañamiento especial que pueda cubrir sus necesidades específicas apoyando y guiando el proceso, de tal manera que puedan ir en marcha con los demás alumnos, permitiendo una enseñanza efectiva e inclusiva en las aulas de clase.

Por consiguiente se toman en cuenta las habilidades del individuo para adquirir conocimientos que le permitan trabajar de manera adecuada en las diferentes asignaturas, es decir, La *aptitud, que integra* habilidades cognitivas y emocionales que desarrollan los alumnos a lo largo del aprendizaje, por ende, es de suma importancia que durante el *desarrollo de las clases* las actividades propuestas tengan una adecuada articulación con las necesidades del educando, propiciando que los alumnos puedan de manera activa y dinámica participar, permitiendo un intercambio de información entre el docente y el alumno.

En consecuencia, la aptitud está ligada de forma directa con la *motivación*, ya que la misma *hace* parte fundamental en el proceso de aprendizaje, los alumnos cuando están motivados sienten interés y prestan mayor atención en las actividades que se van a realizar, lo que radica en su participación y compromiso en el desarrollo durante el proceso educativo.

De esta manera la articulación de saberes permite que los alumnos desarrollen habilidades y capacidades que les permite adquirir de manera gradual cierta *autonomía e independencia*, contribuyendo a que los mismos puedan hacer y decidir de manera asertiva en los procesos de aprendizaje y los lleve a tener mayor confianza en sí mismo.

A su vez, se hace relevante el papel que juegan todos los implicados en el proceso de formación en torno a la *actitud*, ya que el estudiante responde en el desarrollo de actividades de

manera favorable o desfavorable, teniendo en cuenta la interacción con las personas y situaciones y el interés que esto le despierte. Es importante que durante el desarrollo de las clases los docentes logren comprender y estimular la atención del estudiante para que este mantenga la disposición por aprender.

Así pues, cobra relevancia la *relación docente-estudiante* y la cercanía que exista entre ambos, que permita una interacción fluida y una participación constante por parte del educando, que se genere intercambio de ideas y que se mantenga la motivación y la intención del educando por participar de la clase.

De manera que, el *rol del educando* debe ser activo, siendo participe constante del proceso de enseñanza, no sólo adquiriendo conocimiento y memorizando sino, interactuando con lo que se orienta, indagando, investigando y cuestionando constantemente lo que aprende, de manera que el conocimiento trascienda y logre adaptarlo a sus circunstancias, posibilitando la superación de vacíos conceptuales y procedimentales. Allí se hace vital una adecuada *comunicación* entre las partes involucradas en el aprendizaje, que exista confianza para compartir ideas y que el educando pueda manifestarse sin cohibirse, que este pueda sentir el apoyo del docente y comprenda que es su guía y la persona encargada de aportar soluciones y respuestas a los interrogantes que éste genere.

El *comportamiento* influye en el desarrollo de la clase y de manera inherente en los procesos de aprendizaje. Generar un adecuado clima de aula posibilita una interacción armoniosa de todos los agentes del proceso educativo por lo que, la eficacia del proceso de enseñanza está articulada con un adecuado desarrollo convivencial, donde el educando reconoce que la manera de comportarse en el desarrollo de clases, radica en sus procesos de aprendizaje.

El *contexto* es el medio o entorno donde se desenvuelven los alumnos en el cual, se relacionan situaciones, personas o circunstancias, desprendiéndose de allí una serie de elementos que favorecen o limitan el aprendizaje en las aulas de clase.

De manera que Las *relaciones interpersonales* sean eje fundamental del contexto del educando, siendo estas entendidas como la interacción recíproca que se tiene con todos los sujetos del proceso de enseñanza ya sean compañeros, docentes, personal de apoyo, familia y demás personas que forman parte del contexto en la cual se desarrollan los estudiantes.

Por su parte La *familia* constituye el sujeto que apoya el proceso educativo fuera de las aulas de clase, partiendo de que los estudiantes se encuentran en dos instituciones tanto familiar como escolar, es de suma importancia que el contexto familiar en el cual se desenvuelva el alumno contribuya al fortalecimiento de las actividades trabajadas en clase, a través de herramientas y medios que le permitan un aprendizaje significativo.

Luego, entra en juego el papel de la *Institución educativa* siendo este el lugar particular que se presta para llevar a cabo el proceso de formación y al mismo tiempo se encarga de potenciar en el educando habilidades cognitivas y una serie de destrezas mediante el conjunto de recursos humanos y materiales promovidos por autoridades públicas o particulares.

En contraste con lo que ocurre en la institución educativa, se debe tener en cuenta el *desarrollo fuera de la institución* del educando, siendo este el espacio en que se articulan las competencias y logros adquiridos en la institución, sus habilidades y destrezas en la práctica de actividades de gusto personal. Además de ser un período de tiempo donde el estudiante repasa y retroalimenta lo aprendido en clase.

Por otro lado, los *recursos educativos* son de suma importancia en el proceso de educación, siendo el medio facilitador para la orientación de conocimientos del docente y guía del alumno, este medio o material pueden ser guías, libros, videos entre otro material didáctico que esté vinculado con las características del educando, generando un aprendizaje significativo.

El docente está en cierta libertad para elegir los recursos que utiliza en la *ejecución de actividades*, llamando actividades a cada proceso o acción que propone el maestro para desarrollar su clase, a las cuales debe darle cumplimiento de acuerdo a lo plasmado en su planeación. Es allí donde cobra importancia la aplicación de *herramientas específicas*, las cuales deben ir articuladas con las necesidades del educando, reconociendo los límites que estos poseen de carácter físico, sensorial o cognitivo. Estas herramientas se construyen para contribuir en el aprendizaje de temas específicos permitiendo que la adquisición del conocimiento sea efectiva. En la actualidad la tecnología se encuentra presente en muchos escenarios, por lo que la creación y aplicación de *herramientas TIC* ha crecido significativamente, ya que, contribuyen de manera eficaz en el ámbito de la educación, siendo llamativas para los estudiantes y facilitando los procesos de enseñanza aprendizaje.

Por lo tanto, es importante destacar que el *aprendizaje* es el proceso mediante el cual se van adquiriendo conocimientos y habilidades para lograr aprender en torno a un tema específico y que este se potencia a medida que se logran articular de manera correcta los contenidos y las herramientas educativas acordes a los mismos.

De acuerdo a lo anterior es posible cuestionar el nivel de aprendizaje del educando teniendo en cuenta los *conocimientos y saberes* del mismo, siendo este el conjunto de datos, conceptos, procedimientos y demás información inherente al proceso de aprendizaje de cierta materia en

este caso el abordaje de las matemáticas, permitiendo establecer por medio de indicadores de logros u objetivos de aprendizaje el *dominio del tema* del educando, de acuerdo al plan de área propuesto por la institución.

Por consiguiente, es posible determinar dentro del mismo proceso las *dificultades del educando* como el conglomerado de barreras conceptuales o de índole procedimental que condicionan el proceso de aprendizaje. Existen múltiples factores que llevan a crear dificultades para aprender siendo estas físicas, económicas, sociales, entre otras.

Por el contrario, las *habilidades del educando* se reconocen como el conjunto de capacidades que estos poseen de manera innata o que han desarrollado con el pasar del tiempo, permitiéndoles realizar correctamente y con facilidad determinadas actividades, a través de la memorización, la ejecución de procedimientos o su capacidad de análisis.

Posterior a la etapa de conceptualización y ejemplificación se encuentran el proceso de *ejercitación y evaluación* donde se realiza la etapa práctica de los saberes adquiridos y la aplicación de los mismos, permitiendo así emitir un juicio de valor por parte del maestro que identifica el nivel de desempeño desarrollado por el estudiante.

**Tabla 2.** Relación entre categorías, subcategorías, información y teorías (triangulación).

<b>TRIANGULACIÓN</b>				
Categorías.	Subcategorías.	Descripción	Referentes Teóricos.	Postura del investigador.
Recurso humano	Maestro	Los maestros que atienden a la población en condición de discapacidad visual en el área de matemáticas son hombres con edades superiores a los 50 años. Los dos maestros llevan alrededor de una década trabajando con población en condición de discapacidad, por lo que poseen conceptos claros sobre los estudiantes con NEE y el significado de educación inclusiva, coincidiendo que en la misma aula puede interactuar todos los tipos de estudiantes, desde sordos, con problemas visuales, con problemas físicos, cognitivas que conlleven todo y que en la misma aula de clase puedan interactuar ellos.	La educación es parte importante en el transcurrir de la vida del niño, por lo tanto, su proceso y responsabilidad no recae solo en los maestros; los padres de familia son sujetos activos del proceso de aprendizaje, partiendo que la dinámica educativa incluye a todos los sujetos ya sean maestros, padres y la comunidad en general que forman parte del proceso educativo (Ruiz, 2010), En el proceso de organización de la enseñanza se encuentra la condición social, la cual se encarga de dinamizar el proceso entre actores y colectivos que se encuentran inmersos en el proceso de enseñanza tales como equipos de profesores, padres de familia y comunidad en general, permitiendo un espacio donde los estudiantes puedan crear e integrar sus experiencias (Tintaya, 2016).	Las personas involucradas de manera directa en el proceso educativo reconocen la particularidad correspondiente a la atención de estudiantes con NEE, caso específico ceguera. Los maestros poseen el conocimiento conceptual de términos asociados a la educación inclusiva, las necesidades que esto conlleva y lo que corresponde a la atención de educandos con ceguera, reconociendo la necesidad de la interacción de todas las personas que se encuentran en un aula de clase. Por su parte, los estudiantes con ceguera reciben educación formal en la misma institución, debido a que existen pocas instituciones reconocidas en la atención a personas en condición de discapacidad. El desarrollo de su etapa escolar en la misma institución sirve para conocer el proceso de los estudiantes, sus avances académicos y los obstáculos que han tenido que superar, incluyendo las dificultades médicas.
	Estudiante	Los estudiantes participantes del proyecto de investigación se encuentran en un rango de edad acorde al grado que cursan. Todos ellos han desarrollado su proceso académico de formación en la misma institución, aprendiendo el lenguaje braille, su lectura y escritura, allí mismo, destacando que en la actualidad manejan muy bien dicho sistema. Los 3 educandos participes, presentan su discapacidad visual desde el nacimiento, padeciendo ceguera total.	En ningún momento la escuela y la familia puede ser sustituida una de la otra, pues conjuntamente las dos contribuyen a una educación total y de calidad, ambas se necesitan y son agentes primarios en la educación y formación de los jóvenes (Cano & Casado, 2015). El objetivo de la familia y la escuela, deben estar aliados con los padres y los maestros, permitiendo tener un entendimiento mutuo, de allí la importancia de establecer vínculos de	En el proceso académico de estudiantes NEE, parte fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje está en la participación del personal de apoyo, quien es la persona que está mayormente pendiente de ellos y que los contenidos temáticos sean claros y manejados en el lenguaje o sistema especializado. Es importante reconocer, que el personal de apoyo al ser tan reducido no acompaña la totalidad de las clases, por lo que trunca un poco el proceso de aprendizaje, ya que, sin la compañía de esta persona, los
	Personal de apoyo	La institución educativa Instituto		



Técnico Guaimaral cuenta con personal de apoyo para los educandos ciegos, esta persona es capacitada para apoyar el proceso educativo en las diferentes áreas del conocimiento. En la institución se cuenta con dos personas de apoyo para los estudiantes ciegos de la jornada de la tarde, por lo que existen clases en las cuales se debe elegir el salón o grupo que debe acompañar, dejando sin compañía otro grupo. el personal de apoyo es quien guía el proceso de los estudiantes ciegos, les explica de manera pausada, les dicta los conceptos, les orienta lo que deben ir desarrollando e incluso, acompaña el proceso académico de los educandos en el desarrollo de compromisos.

Acudiente

Los acudientes son precisamente los padres de familia de los educandos, ellos acompañan el proceso educativo de manera personal y constante. Son los encargados de orientar las actividades complementarias, manifestando que incluso, acompañan al estudiante en otra jornada académica ya que, deben apoyarlos en la transcripción en tinta del trabajo desarrollado en clase y con la ejecución de compromisos y preparación de pruebas. Por lo anterior, consideran difícil el acompañamiento del proceso educativo de sus hijos, porque deben dedicar a ellos un gran tiempo diariamente.

colaboración entre los mismos, es indispensable de cada parte adquirir tareas y desarrollar roles, participando de manera dinámica en la propuesta educativa (Cano & Casado, 2015).

Los padres son los principales responsables de la educación de los niños, las instituciones educativas complementan el proceso (Giraldo & Velásquez, 2013).

estudiantes pierden gran parte de la explicación, por su situación no logran relacionar, captar e interpretar lo que el maestro dice con lo que hace en el tablero, ya que no logran observar lo que los maestros van explicando con ayuda del tablero.

Además, del personal de apoyo otro pilar en el proceso de aprendizaje son los padres de familia, quienes acompañan el proceso fuera de la institución, dedicando tiempo significativo diariamente en la realización de tareas académicas, investigando, repasando conceptos, preparando pruebas, talleres y procesos de transcripción de información del sistema especializado a tinta, para que los maestros puedan revisar lo que trabajan los estudiantes ya que, ninguno de los maestros domina el sistema braille.

Enseñanza y didáctica	Preparación de clases	<p>Los docentes de la institución manifiestan no contar con los recursos necesarios para el proceso académico de los educandos ciegos, ya que, no poseen herramientas que posibiliten facilitar la preparación de clases orientada a dicha población. Además, los maestros no cuentan con procesos de capacitación en materia de educación inclusiva, por parte de la institución ni de manera personal. Es válido aclarar que a pesar de conocer la existencia del sistema braille, los maestros no tienen la preparación para leer ni escribir en dicho sistema. Por lo que la preparación de clases se realiza enfocada hacia la mayoría de estudiantes del aula, los cuales no poseen discapacidad visual, siendo de gran importancia el acompañamiento del personal de apoyo para los educandos ciegos.</p>	<p>La Didáctica es una disciplina pedagógica, la cual se centra en estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje; cuyo objetivo es la formación, desarrollo instructivo y formativo de los estudiantes, la mejora, la concepción y la práctica en el docente; mediante la generación de un entorno didáctico compuesto de una actitud rigurosamente investigativa del profesorado y colaboradores (Medina, 2009).</p>	<p>Los contenidos temáticos son de gran importancia dentro del proceso educativo que se lleva a cabo con los estudiantes NEE, siendo difícil la apropiación de los mismos por parte de los estudiantes ya que, el abordaje de estos por parte de los maestros se desarrolla de manera tradicional, con el uso constante del tablero y realizando representaciones visuales que lógicamente que son difíciles de interpretar por parte de los estudiantes, al carecer de sentidos para ejecutar este proceso cognitivo.</p>
	Metodología de la clase	<p>El desarrollo de clase se orienta en su gran mayoría de encuentros basados en la proyección por televisión de las guías creadas por el maestro o directamente se opta por el uso del tablero. Se realiza el desarrollo conceptual y en los momentos de preguntas participan frecuentemente los educandos con ceguera. Para el momento de la explicación de procedimientos, la cual se realiza en la totalidad de clase mediante el uso del tablero, los estudiantes ciegos realizan aportes en momentos específicos, donde es necesario el cálculo</p>	<p>En el proceso de la organización se requiere una planeación de actividades, es importante diseñar un proceso de enseñanza a través de una secuencia didáctica que ordene los temas a tratar en clase y aquellas con las que se van a finalizar (Tintaya, 2016).</p>	<p>La carencia de material de apoyo para los estudiantes NEE, conlleva a crear dependencia del personal de apoyo, quién realiza prácticamente una clase personalizada con ellos mientras que, el maestro desarrolla la clase en su mayoría, con el resto de compañeros que se consideran, no presentan necesidades o dificultades para el aprendizaje.</p>
		<p>La principal característica de la didáctica radica en la finalidad formativa, y la contribución de modelos, enfoques y valores intelectuales; la cual de manera adecuada garantiza la organización y decisiones educativas. (Medina, 2009).</p>	<p>Establecer relación de la información que recibe en estudiante con los conocimientos ya adquiridos con anterioridad, facilita la apropiación de estos nuevos conocimientos, por lo que la contextualización del educando es un proceso que no debe pasarse por alto y se hace necesario encontrar rutas de aprendizaje que lleven a cumplir con esta relación mencionada, a través de mecanismos que estimulen los sentidos del educando.</p>	
		<p>La didáctica se desarrolla mediante la selección de aquellos problemas o circunstancias que son representativos de las aulas educativas, centro y comunidades, el trabajo del docente radica en descubrir y buscar nuevos caminos que contribuya a la solución de los mismos (Medina, 2009).</p>	<p>Por consiguiente, el maestro debe guiar adecuadamente los procesos de enseñanza, ligados a las características del educando, acompañando al mismo, con la intención de avanzar en la consecución de los objetivos planteados, sin dejar de lado la</p>	

	<p>mental o la retroalimentación de presaberes, destacándose por la gran capacidad para retener información y memorizar. Al terminar los espacios de explicación por parte del maestro, la persona de apoyo les indica lo que deben copiar en sus cuadernos y le explica nuevamente a medida que avanza en la transcripción, les orienta de manera pausada la simbología que deben usar para construir los ejercicios o ejemplos. El maestro en ocasiones se acerca a los estudiantes para intentar explicar el tema de forma personal y aclarar dudas, si existen.</p>	<p>gran medida, del trabajo y dedicación que se lleve a cabo durante el tiempo que se encuentre en su casa, de ahí la importancia de la influencia paterna la cual por medio de la estimulación afectiva motiva al educando y cognitiva la cual le permite encender el interés por las tareas (Ruiz, 2010).</p>	<p>importancia del acompañamiento por parte del acudiente y demás actores formativos del aprendizaje del estudiante.</p>
Contextualización del educando	<p>Dentro del proceso de contextualización, los maestros parten de la creación de preguntas para rescatar o recordar los presaberes, induciendo a los estudiantes hacia la nueva temática mediante la estructuración de conocimientos previos. Durante dicho proceso, se observa la intención del maestro de articular los conceptos básicos con información frecuente del estudiante, es decir, de su entorno, logrando conectar, por ejemplo, conceptos geométricos con elementos que estos poseen o que manipulan frecuentemente.</p>	<p>Para la organización de la enseñanza es importante que en el proceso se desarrollen actividades de innovación, creación de material didáctico, herramientas e instrumentos que ayuden a componer una enseñanza desarrolladora, facilitando el aprendizaje y permitiendo un aprendizaje significativo (Tintaya, 2016).</p>	
Acompañamiento	<p>El proceso educativo de los educandos con ceguera es especial, en el sentido que poseen diferentes actores que los acompañan y colaboran, principalmente el maestro que, a pesar de sus</p>	<p>La participación de los padres en el proceso educativo, favorecen el proceso de enseñanza, obteniendo resultados como mayor autoestima en los niños, mejor rendimiento en el aula de clase y mejor relación en las aulas de clase, e incluso los padres de familia repercuten en los maestros ya que los mismos afirman que los maestros son más competentes cuando trabajan con la familia (Ruiz, 2010).</p>	
		<p>El alumno sabe que los problemas planteados en las aulas de clases se fundamentan con fin de adquirir nuevos conocimientos, se debe tener presente la lógica interna de la situación para que puedan resolver no solo problemas didácticos, sino ser capaz de utilizarlos en situaciones fuera</p>	

		<p>limitaciones por el desconocimiento del sistema braille intenta a través de la comunicación verbal orientar al estudiante en el estudio y aprendizaje. De manera adicional en el aula, está el personal de apoyo quién complementa la labor del docente orientando, desde un punto más cercano a la realidad del educando los contenidos que se abordan y la forma en cómo deben abordarlo de acuerdo a su condición. Fuera de la institución los educandos no dejan de recibir acompañamiento ya que, sus acudientes están prestos para brindarles ayuda en las actividades pendientes del colegio y los compromisos asignados.</p>	<p>del contexto de enseñanza a esto se le llama situación adidáctica (Brousseau, 2007, p. 31).</p>	
Aptitud	Desarrollo de clase	<p>La participación de los estudiantes con ceguera en las clases de matemáticas es muy limitada, debido a que gran parte de la clase se desarrolla apoyada del tablero y al no tener la capacidad para ver lo que se va desarrollando, se condiciona meramente a responder en momentos que se realizan preguntas abiertas o específicamente hacia ellos. Por lo que desde el conocimiento conceptual en ocasiones muestran estar en condiciones para desarrollar la temática, pero, desde el aspecto procedimental se dificulta el reconocer claramente las condiciones de aptitud de los estudiantes, por lo que dicho reconocimiento es basado en las pocas veces que los estudiantes</p>	<p>Todas aquellas características psicológicas, las cuales permiten diferenciar individualmente las diversas situaciones del aprendizaje hacen parte de la actitud, la cual desarrolla capacidades cognitivas (emocionales y de personalidad); se puede decir que la aptitud se encuentra directamente relacionada con la inteligencia y con todas aquellas habilidades que se obtienen después del aprendizaje (Pérez et al., 2010).</p> <p>El ser humano está compuesto por potencialidades físicas y psicológicas que forman parte fundamental en el proceso de enseñanza, durante este proceso los alumnos colocan en acción los procesos cognitivos, motivacionales, capacidades, - habilidades, las cuales permiten</p>	<p>La capacidad del educando para realizar ciertas actividades o ejecutar determinados procedimientos se evalúan constantemente en el proceso académico, desde preguntas abiertas para traer a colación presaberes y el desarrollo de ejercicios propuestos, hasta la aplicación de pruebas bien estructuradas, acordes a los contenidos temáticos abordados.</p> <p>La aptitud del estudiante para desenvolverse adecuadamente en el área de matemáticas puede verse afectada por el seguimiento de la temática, en el sentido que cada tema nuevo rescata conocimientos previos, de modo que, si existen dudas o carecen de cierta información se condiciona inmediatamente la adquisición del nuevo conocimiento. Por consiguiente, el maestro debe ser consciente de la forma en como pretende articular la información y la manera en que</p>

	logran participar durante la clase, aclarando que existen clases en las que, por la forma de desarrollarse, estos no llegan si quiere a participar una vez.	reconstruir las formas de pensar, actuar y desempeñarse, contribuyendo al desarrollo de la personalidad (Tintaya, 2016).	involucra al educando en el proceso ya que, este debe sentir motivación por aprender, suscitar en el educando el deseo de realizar todas las actividades que se proponen y continuar como protagonista del proceso de formación.
Motivación	De acuerdo a las características particulares de cada uno de los estudiantes ciegos se debe tener en cuenta que la motivación está condicionada por el gusto hacia la asignatura y la falta de atención, en ocasiones, por parte del maestro. Algunos estudiantes ciegos indican que no logran sentirse motivados ya que, la materia no es del total agrado de ellos, que logran realizar las actividades, pero no sienten el deseo por aprender y quizá dedicarle mayor tiempo al proceso de aprendizaje. Por otra parte, la motivación depende de la compañía del personal de apoyo ya que, consideran que sin la presencia de este se dificulta el comprender y por consiguiente no logran sentirse atraídos por la explicación.	Lograr un aprendizaje autónomo significa que el alumno pueda tomar decisiones en el aprendizaje, adquiriendo compromisos para realizar sus trabajos en determinados horarios y limitarse cuando sea necesario, desarrollar un grado de tolerancia que le permita controlar la frustración, y una necesidad de logro que lo motive para plantearse nuevos retos de aprendizaje y construcción de sus propios conocimientos (Bautista, 2005).	Lo anterior conlleva a que el estudiante sea autónomo en su proceso de aprendizaje, que construya cierta independencia que le permita valerse por si mismo, que no se cree dependencia del maestro o de alguna persona que deba estar siempre cerca, dándole indicaciones y orientando los procesos que debe seguir.
Autonomía o independencia del educando	Desde aspectos personales los estudiantes ciegos logran cierta independencia, por ejemplo, para trasladarse, alimentarse, estudiar apoyados de herramientas como el celular o el computador, entre otras actividades. Desde un aspecto académico no se logra una total independencia o autonomía ya que, requieren de otra persona para que les oriente o apoye para desarrollar las actividades, específicamente cuesta lograr dicha autonomía en áreas donde se usa constantemente	El maestro tiene como labor enfocarse en el aprendizaje del alumno en diferentes entornos ya sean virtuales o presenciales, realizando apoyo para la utilización de funciones cognitivas permitiendo tener en el alumno capacidad autocrítica contribuyendo al logro de la identidad (Bautista, 2005).	

		<p>el tablero y se realizan gráficas o representaciones geométricas. Por lo que los estudiantes ciegos, en algún momento van a necesitar el apoyo de otra persona, para que les oriente, les ayude a realizar actividades o les expliquen de manera personalizada los procesos a desarrollar.</p>	
Actitud	Relación docente-estudiante	<p>La relación de los estudiantes ciegos con sus maestros de matemáticas es excelente, ellos se sienten cómodos con las personas que orientan su proceso de aprendizaje. En ningún momento se han presentado inconvenientes con los maestros, pero, si es importante mencionar que en ocasiones los estudiantes se sienten un poco desligados de la clase, como lo manifiestan los padres de familia. Considerando que, no todos los maestros saben cómo guiar de manera adecuada el proceso de enseñanza y que no prestan la atención necesaria para los estudiantes ciegos.</p> <p>Los maestros tienen posturas diferentes con respecto a la relación con los estudiantes ciegos ya que, uno de ellos considera el ser más cercano con ellos y llevar un proceso más personalizado mientras que, otro maestro trata de tratarlos igual que sus demás compañeros videntes, considerando que no debe reflejarse que tienen beneficios o que se les tiene algún tipo de consideración.</p>	<p>El docente debe tener la capacidad de poder transmitir sus conocimientos con sencillez, debe tener vocación en la enseñanza, capacidad de dialogar, saber escuchar, saber comprender, con gran disciplina, pero en ningún momento con agresividad. Educando con sus actitudes, estando dispuesto a reconocer los errores e incluso aceptando críticas cuando se den, estimulando el pensamiento crítico y argumentativo a sus estudiantes (Garzón, 2014).</p> <p>La actitud es la manera, como un sujeto en este caso el docente asume la postura tanto de manera física como mental, frente a un contexto en el aula de clases, unos sujetos determinados que serían los estudiantes y frente a un saber específico la cual es la disciplina. (Garzón, 2014).</p> <p>El éxito del aprendizaje depende de la actitud del aprendiz y ésta dará como resultado una participación activa o una resistencia pasiva (Hernández et al., 2018).</p>
		El rol del educando en el aula de	<p>La persona que se encuentra en proceso de formación debe estar dispuesto para hacerlo, teniendo siempre la actitud por aprender, aunque en ocasiones, la actitud del estudiante depende de la persona que imparte la clase o de la forma en que este orienta en aprendizaje. Por lo que se encuentra condicionada por factores externos a la persona, siendo allí donde se dificulta reconocer las condiciones que se encuentran ligadas a ciertas actitudes de los estudiantes, debido a la subjetividad en la interpretación de las mismas.</p> <p>De acuerdo a lo mencionado anteriormente, la actitud se encuentra, en cierto sentido condicionada por la relación docente estudiante, y del grado de confianza que haya entre los mismos, ya que dependiendo del grado de cercanía existente permite que el educando sea participativo o, por el contrario que éste se cohiba y se coarte a participar.</p> <p>Es por esto que el rol del educando no debe ser pasivo, por el contrario, debe estar siempre como un agente activo, haciéndose participe y protagonista del proceso educativo, cobrando gran importancia la comunicación asertiva entre las partes involucradas, posibilitando que la información sea fluida y clara, mitigando la generación de dudas no</p>

---

Rol del educando	<p>clase se limita a esperar momentos precisos en los cuales los maestros solicitan su aporte para responder a cuestionamientos planteados en el instante o a la generación de espacios en los cuales pueden realizar operaciones matemáticas de manera mental. Es decir, que el educando se convierte en receptor de la información con una participación mínima en el proceso de aprendizaje con una interacción limitada durante la clase, debiendo esperar que la persona de apoyo le oriente lo que debe desarrollar y retroalimente con él lo que explica el docente.</p>	<p>aclaradas y permitiendo así que el educando sienta el deseo de continuar estudiando. Siendo así, el aspecto convivencial debe ser manejado adecuadamente y que el mantener un estado anímico óptimo no lleve a generar malos comportamiento que puedan llevar a distracciones y perder la articulación de aprendizajes.</p>
Comunicación	<p>Los estudiantes ciegos se comunican directamente con el maestro y con el personal de apoyo, muy poco se comunican con sus compañeros de clase. En ocasiones donde se desarrollan trabajos en grupo, en grado décimo donde se encuentran en la misma aula dos compañeros ciegos, ellos se agrupan y trabajan de manera conjunta y apoyada de la persona que los apoya. Mientras que, en grado noveno, donde sólo hay una estudiante ciega, ella trabaja muy poco en grupo con sus demás compañeros y desarrolla sus actividades grupales junto a la persona de apoyo. En ocasiones trabaja junto a la compañera de clase que se sienta junto a ella, esta compañera le dicta lo que deben transcribir para pasarlo al cuaderno en lenguaje para ciegos (braille).</p>	

---

		Los educandos ciegos poseen desarrollo adecuado del sentido del oído debido a la carencia de la vista, es por esto que logran un desarrollo del lenguaje óptimo, permitiéndoles ser específicos y hablar con claridad para comunicarse y establecer conversaciones fluidas.	
	Comportamiento	Desde el ámbito convivencial los educandos ciegos no generan ningún inconveniente o conflicto, ya que su comportamiento es destacable, ellos permanecen en su puesto y participan en la clase en momentos concretos y para abordar temas de clase coherentes a lo que se está explicando. En ocasiones, cuando el profesor se encuentra explicando algún tema para la clase en general, intentan conversar sobre temas diferentes, con su compañero más cercano o la persona de apoyo, distrayéndose por momentos sin presentar llamados de atención por parte de los maestros. El estar siempre sentados en el puesto de manera casi que estática, influye positivamente para la obtención de un adecuado clima de aula, pero, lleva a que se aparten por momentos de la clase y sean incluso, imperceptibles para el maestro ya que, existen momentos en que los demás compañeros participan y el docente se concentra en ellos y se desarrolla la clase sin participación del educando ciego.	
Contexto	Relaciones interpersonales	Los educandos manifiestan excelentes relaciones, con sus	El alumno aprende adaptándose al medio en el cual se desenvuelve por Todos los elementos que rodea al educando son importantes en su desarrollo



docentes, con sus compañeros de clase y el personal de apoyo. Durante el desarrollo de clase, los educandos interactúan poco con sus demás compañeros, pero, en condiciones generales manejan una buena relación, incluso hay compañeros que les brindan apoyo para trasladarse y poder salir del salón hacia ciertas zonas del colegio para disfrutar del espacio de descanso y evitar de esta manera algún accidente.

Ellos son respetuosos y amigables, les gusta conversar con sus demás compañeros y evitar conflictos ya que en situaciones incómodas suelen apartarse y dejar de lado quizá, el inicio de un problema.

En una relación de enseñanza más cercana en la que ellos logran sentirse con mayor confianza, se manifiestan más receptivos e interactivos, desarrollan preguntas, participan, proponen y se motivan por el logro de las actividades propuestas.

#### Familia

El acompañamiento familiar es importante para el proceso formativo de los estudiantes ciegos, los padres de familia están muy pendientes de los estudiantes, y les brindan las herramientas que tienen a su alcance para que puedan desarrollarse como personas y que la limitación existente por falta de la vista puedan superarla en diferentes ámbitos. Los padres de familia han aprendido a utilizar el sistema braille, por ende, brindan

medio de contradicciones dificultades o desequilibrios, este saber que se da a través de esta adaptación son la marca del aprendizaje (Brousseau, 2007).

Por medio del contexto se reconoce el conjunto de elementos internos y externos, inherentes a la institución y el proceso educativa, entre los cuales se destacan; los actores escolares, las características sociales y demográficas donde se desarrolla la institución, las cuales condicionan de alguna manera el desarrollo del proceso educativo (Cusel et al., 2007).

El contexto educativo rodea los procesos educacionales, incluyendo no sólo los elementos físicos y humanos sino también el material o herramientas que apoyan el proceso, donde los padres de familia forman una parte importante y apoyo del mismo. (Arévalo & Mier, 2020).

El profesor enseña siendo la persona que actúa, el alumno gestiona, y el ambiente donde interactúan de manera dinámica son situaciones de aprendizaje. Las situaciones que se obtienen como resultado de la interacción de los dos sujetos establecen relación entre el conocimiento o transformación del mismo en saberes se le conoce como situaciones didácticas (Brousseau, 2007, p. 55).

académico, ya sean internos o externos son inherentes al proceso de formación particular. De manera cercana se deben propiciar adecuadas relaciones interpersonales, que sea el compañero de clase, el maestro y demás agentes, importantes en el crecimiento personal de cada estudiante.

Por su parte, la familia debe ser un pilar de confianza en el proceso de aprendizaje, realizando seguimiento constante de los procesos educativos y al mismo tiempo apoyar en todos los aspectos convivenciales y académicos, brindando asesoría y ayuda en la formación integral del educando, reconociendo que la tarea de educar no depende netamente de la institución educativa, sino que es un trabajo articulado.

En consecuencia, la institución educativa es quien determina y evalúa el proceso formativo de la persona brindando las herramientas necesarias para educar, desde el espacio en el que se llevan a cabo las clases impartidas y los materiales usadas en el desarrollo de las mismas, hasta ciertos aspectos más humanos como el acompañamiento o la motivación para que el estudiante se interese por aprender y formarse.

Lo anterior debe llevar a que el estudiante logre aplicar los conocimientos adquiridos en la institución en su libre desarrollo fuera de la misma, que su aprendizaje sea significativo y pueda trascender del aula de clase hasta su contexto.

Por esto, el contexto se toma como base importante para organizar los contenidos temáticos y la forma en que estos se orientan, determinados por apuntar hacia la

---

	<p>apoyo de manera eficaz y tienen la capacidad para orientarlos de manera pertinente en la ejecución de actividades académicas. El trato por parte de los demás familiares es ameno, sin ningún tipo de distinción, incluyéndolos en actividades de entretenimiento</p>	<p>transformación del mismo contexto del educando, de manera que este pueda aportar a él y transformarlo para su mejora.</p>
Institución educativa	<p>La institución educativa realiza un arduo trabajo con el objetivo de incluir al sistema educativo población en condición de discapacidad, promoviendo el cumplimiento del derecho a la educación de todas las personas. En la sede B del ITG, donde estudian las personas con ceguera se ha construido el DUA (Diseño Universal de Aprendizaje) y en él se enmarca la necesidad de elementos de apoyo visual, auditivo y textual, que logren incluir en una misma aula de clase a estudiantes con diferentes condiciones educativas. Pero, carecen de dichos elementos ya que, no cuentan con el apoyo por parte del estado ni de laguna entidad privada. Desde que se viene trabajando con personas ciegas en la institución hasta la realización de esta investigación no se ha contado nunca con una impresora especializada en la impresión en braille.</p>	
Desarrollo fuera de la institución	<p>Fuera de la institución los estudiantes desarrollan ciertas actividades que son de su agrado y que los motivan diariamente. La música es una de las actividades que más disfrutan, dos de los</p>	

---

		<p>educandos pertenecientes a la investigación pertenecen a un grupo musical, acompañando el coro y tocando instrumentos como la flauta y el piano.</p> <p>En el tiempo de ocio los estudiantes coinciden en el gusto por ver televisión, ver videos en plataformas virtuales y aprender cosas de interés personal a través del celular, Tablet o computador.</p> <p>De manera particular, uno de los estudiantes dedicar el mayor tiempo fuera del colegio para entretenerse con el celular, jugando en el mismo y escuchando música. Por otra parte, una de sus compañeras invierte varias horas semanales en aplicaciones móviles para aprender otros idiomas, específicamente inglés y francés.</p>		
Recursos educativos	Ejecución de actividades	<p>En la ejecución de actividades los maestros recurren a utilizar constantemente herramientas tradicionales como lo son el tablero (acompañado de marcadores no permanentes y borrador de pizarra) y un televisor para proyectar documentos o guías de trabajo.</p> <p>El personal de apoyo posee ciertas herramientas para apoyar el proceso educativo de los estudiantes ciegos. Mayormente usan el ábaco para realizar operaciones matemáticas y dos cuadernos para escribir en uno de ellos la teoría de la temática y otro de práctica, donde desarrollan ejercicios propuestos por el maestro, allí desarrollan los talleres evaluativos y los ejemplos que se</p>	<p>Las aulas virtuales no deben ser utilizadas solamente como un mecanismo de distribución de la información, sino también deben utilizarse como un sistema que contribuya al proceso de aprendizaje permitiendo interactividad, comunicación, aplicación de los conocimientos adquiridos y manejo de clase (Scagnoli, 2000).</p> <p>Por medio del internet se pueden recibir los distintos contenidos y este a su vez debe permitir interacción e intercambio en la comunicación. Es importante que las aulas virtuales tengan mecanismos de comunicación entre el alumno e instructor (Scagnoli, 2000).</p>	<p>El acto de enseñar nace de una estructuración completa, que integra muchos factores como el ambiente o entorno, las personas que se involucran y sus características, conceptos específicos, procedimientos, elementos de evaluación, entre muchos otros. Siendo complejo el planear eficientemente una clase, ya que, por ejemplo, en el proceso de ejecución de actividades, estas deben estar definidas correctamente para su desarrollo eficiente por parte del educando, cobrando importancia el uso de herramientas específicas a los contenidos temáticos.</p> <p>Las herramientas específicas deben hacer parte de todo el proceso de enseñanza y estar articuladas en sus diferentes etapas, ya sean de conceptualización, ejercitación, evaluación o cualquier otra que plantee el</p>

	<p>exponen en cada clase. Por su parte, los educandos están al tanto de las indicaciones que les dan y se encuentran dispuestos a recibirlas y ejecutarlas, siendo hábiles en el desarrollo de las mismas.</p>	<p>Según Burgsthaler (1999) Las nuevas tecnologías forman un papel importante en los estudiantes con discapacidad, ya que por medio de la internet pueden encontrar páginas que son específicas para este tipo de población, la cual contribuye a la comunicación, la información e independencia de los estudiantes con discapacidad (Bermejo et al., 2002, p. 29).</p>	<p>docente. La especificidad de los recursos utilizados debe estar ligada con lo que se espera aprender, por lo que el uso de cada herramienta debe estar fundamentado en la utilidad de la misma dentro del proceso de aprendizaje.</p>
<p>Herramientas específicas</p>	<p>El maestro carece de herramientas específicas para brindar en el proceso de aprendizaje a los educandos ciegos, limitándose a recursos tradicionalistas que no permiten captar la atención de los estudiantes y tampoco beneficia el proceso educativo ya que no se encuentran articulados con las necesidades especiales que posee un estudiante que carece del sentido de la vista. Los maestros no cuentan con capacitación para la atención a población ciega, por esto mismo no poseen las habilidades para crear herramientas por su propia cuenta. En este apartado es importante destacar la carencia del PIAR (Plan individual de ajustes razonables), herramienta que debe crearse para garantizar procesos de aprendizaje del alumno con discapacidad. El personal de apoyo por su parte si posee ciertas herramientas específicas que logra aplicar en algunas clases para desarrollar conceptos matemáticos como, por ejemplo, el geoplano, usado para representar puntos en el plano cartesiano de forma tridimensional. También posee una caja matemática, con recursos para desarrollar operaciones y solucionar</p>	<p>La incursión de la tecnología en la educación es un hecho, hoy en día se ha incrementado el uso de los recurso tecnológicos dentro de la educación, la utilización de este medio no garantiza resultados positivos, por ende es de suma importancia que los docentes tengan conocimientos sobre las TIC y diversidad de estrategias metodológicas que contribuyan al logro de los objetivos del aprendizaje; haciendo necesario reflexionar sobre las metodologías que favorecen el aprendizaje virtual, con el fin de obtener a través de las TIC un entorno apropiado que de manera efectiva contribuya al proceso enseñanza-aprendizaje (Mendieta &amp; García, 2018).</p> <p>Las adaptaciones curriculares se dan al momento en que se modifican o acomodan de acuerdo a las necesidades y posibilidades de un alumno en específico, y se basan en los cambios que el maestro realiza en la enseñanza, estas adaptaciones están encaminadas a los alumnos que tienen dificultad en el</p>	<p>Así pues, se hace necesaria la aplicación de herramientas específicas en la educación que respondan a las capacidades o limitaciones de los estudiantes. Actualmente, la creación de herramientas tecnológicas ha crecido considerablemente y se hace necesaria la ejecución de las mismas en los procesos educativos actuales ya que, en estos momentos los estudiantes, en su gran mayoría, están en constante acercamiento con recursos tecnológicos. Por ende, el aprendizaje se potencia o condiciona con la aplicación o carencia de recursos educativos que atiendan las particularidades de los contenidos temáticos y por supuesto, las de los estudiantes.</p>

---

Herramientas TIC	<p>ecuaciones a través del uso de ciertas piezas que contiene y que los educandos saben utilizar.</p> <p>La tecnología hace parte del proceso educativo ya que, los maestros usan su computador personal y una televisión de proyección para mostrar a todos los estudiantes el material creado para el desarrollo de clases, pero no existen herramientas tecnológicas de apoyo que mejoren la didáctica de la clase.</p> <p>Los educandos de manera personal usan aparatos tecnológicos como el celular, la Tablet o el computador. Allí reproducen música, investigan sobre temas académicos o de interés personal, juegan y se entretienen.</p> <p>Fuera del aula de clase, los educandos adquieren un uso personal e independiente del teléfono celular y sus herramientas internas, a través de aplicaciones de voz que les indican lo que van haciendo en el mismo, permitiéndoles explorar, conocer y utilizar con confianza el celular.</p>	<p>aprendizaje, ya sean por limitaciones personales, físicas, psíquicas o sensoriales (Bermejo et al., 2002, p. 26).</p> <p>Según Morales (2012, como se citó en Vargas, 2017) Se entiende por recurso didáctico al conjunto de medios que de manera directa o indirecta intervienen en el proceso de enseñanza, estos materiales pueden ser de manera física o virtual, cuya característica es despertar interés en los alumnos, facilitar la actividad al docente sirviendo de guía y de manera dinámica adecuarse a cualquier de contenido.</p>
Aprendizaje	<p>La carencia de herramientas básicas y específicas para la población ciega truncan los procesos de aprendizaje ya que no existe material ni herramientas que potencien las habilidades matemáticas, llevando a que haya una consecución de logros de aprendizaje basado en lo que logran desarrollar los educandos de manera parcial.</p>	

---

	<p>Las adecuaciones metodológicas que se requieren para fortalecer el aprendizaje no se realizan y se continúa con métodos tradicionalistas, los cuales se han creado para la atención a la población que no cuenta con dificultades de carácter sensorial, por lo que se vulnera de cierta forma al educando ciego.</p> <p>La forma en la que se explican las cosas a los educandos ciegos puede llevar a que estos se confundan ya que, la persona vidente orienta teniendo en cuenta que puede ver las cosas y por esto puede llegar a obviar esta condición y decir palabras o indicaciones que pueden ser ambiguas para los estudiantes.</p>		
<p>Saberes y Conocimientos</p>	<p>De acuerdo a los resultados obtenidos los educandos logran dominar los temas que se evalúan, pero, cabe resaltar que de acuerdo a la temática que se aborda se respetan los niveles y ritmos de aprendizaje, por lo que logran un dominio conceptual y procedimental de las matemáticas, en ocasiones parcial, teniendo en cuenta los recursos que manejan y la forma en como aprenden y desarrollan su aprendizaje los estudiantes.</p> <p>Existen temas que los profesores explican de cierta forma y el personal de apoyo orienta de una forma diferente, lo que puede llevar al educando a presentar confusiones y por ende no lograr un dominio adecuado de la temática abordada.</p>	<p>Los conocimientos que adquiere el alumno se deben producir en un proceso autónomo, por tanto, los conocimientos del maestro ya no pueden considerarse objeto de un verdadero “conocimiento” por parte del sujeto (Brousseau, 2007).</p> <p>Para una concepción más amplia de enseñanza, el saber asocia las buenas preguntas y las buenas respuestas, el docente a través de las preguntas plantea un problema el cual el alumno debe resolver o dar solución a través de la respuesta: la cual esta puede ser positiva, si el alumno responde demostrando que sabe o por el contrario una enseñanza, si su respuesta no es tan acertada y manifiesta no saber o necesidad de información (Brousseau, 2007, p. 30).</p>	<p>El proceso educativo tiene como finalidad formar al estudiante en saberes y que este domine los contenidos temáticos proporcionados en la escuela y la aplicación de los mismos en la solución de dificultades diarias en su vida personal. De allí la importancia de establecer niveles de dominio para cada temática abordada, que permitan establecer avances en torno al aprendizaje del educando.</p> <p>En contraste, el aprender es un camino, en el cual se hace normal encontrar obstáculos o dificultades, por lo que se debe establecer los campos de dificultad del educando, teniendo en cuenta sus capacidades cognitivas, físicas y sensoriales.</p> <p>Por lo anterior, también se destaca el reconocimiento de las habilidades y destrezas del estudiante, las cuales, en ocasiones, se potencian por la carencia de</p>

	<p>Es importante destacar que hay clases que no copian nada en sus cuadernos, por lo que llegan a la casa y no tiene la información para poder repasar o estudiar para evaluaciones próximas, lo que condiciona los procesos de retroalimentación y el afianzamiento de los temas tratados.</p>	<p>Los alumnos con discapacidad visual pueden presentar sus evaluaciones por medio de la oralidad siempre y cuando la materia se preste para esto y pruebas escritas por medio del braille teniendo en cuenta que el sistema Braille es más lento al momento de escribir y leer por tanto al alumno se le debe dar tiempo adicional (Bermejo et al., 2002).</p>	<p>otras habilidades, por ejemplo, la falta de visión lleva a la persona a incrementar su capacidad de tanto y de escucha debido a que están obligados a usar constantemente estos sentidos.</p>
<p>Dificultades del educando</p>	<p>La falta de interés o gusto por las matemáticas condicionan el proceso de enseñanza, agregando que dicha falta de interés también surge de la poca atención que reciben los educandos ciegos, es posible determinar que se pasan por alto procesos matemáticos necesarios para abordar temas futuros, llevando a que exista deficiencia de presaberes en ciertos temas del área.</p> <p>El manejo de algunas herramientas usadas por el personal de apoyo para fortalecer el aprendizaje se convierte en un nuevo reto, difícil de abordar debido a la poca práctica que poseen para dominarlas por cuenta propia y llevando de esta manera a crear vacíos conceptuales en el proceso de aprendizaje.</p> <p>La necesidad de la memorización de conceptos, fórmulas y procedimientos genera una barrera en la consecución de los logros de aprendizaje debido a que pierde sentido la práctica y se limita a resolver ejercicios iniciales sin mucha complejidad. Además, se recurre a la memorización ya que,</p>		<p>Es de gran relevancia articular correctamente aspectos teóricos y prácticos del proceso de enseñanza, es allí donde las representaciones gráficas y los elementos pictóricos son claves en la consecución de objetivos académicos.</p> <p>De manea que, la asociación de la información teórica y los procesos de ejercitación deben guiar los procesos de evaluación, los cuales deben respetar los niveles de aprendizaje y estar contruidos teniendo en cuenta las particularidades de la persona a evaluar.</p>

---

es complejo escribir en sistema braille al mismo ritmo que el resto del grupo, teniendo en cuenta que el profesor va explicando y copiando en el tablero, la mayor parte de la clase.

Existen temas específicos del área de las matemáticas donde se acrecienta la dificultad para entender, debido a la manera difícil de escribir en braille, o porque requieren niveles de comprensión avanzados. También se debe a la carencia de material concreto por lo que no logran articular la información que reciben con objetos palpables o manipulables que les ayuden a comprender lo que se está enseñando.

---

Habilidades del educando

La carencia del sentido de la vista lleva a las personas ciegas a usar mucho más otros sentidos como el oído y el tacto por lo que la capacidad de escucha y retención de gran cantidad de información ayuda considerablemente en su proceso de aprendizaje, permitiendo almacenar información de explicaciones y conversaciones.

La gran capacidad para memorizar y realizar operaciones mentales permite que los estudiantes se destaquen en ocasiones en que se hace necesario recordar rápidamente algún significado o concepto matemático y desarrollar operaciones aritméticas dentro de procesos de solución a ejercicios propuestos.

El tener la dificultad para ver los

---



---

lleva a ser muy entregados a las cosas que hacen para lograr aprenderlas, los encamina a esmerarse por realizar las actividades de la mejor manera y ser personas dedicadas y perseverantes.

La falta de visión se convierte en una barrera para que las personas logren desplazarse de un lugar a otro por lo que, moverse en ciertos espacios requiere práctica y un buen desarrollo del pensamiento espacial, a la edad que poseen los educandos ya logran desplazarse por sí mismo y pueden entender sin dificultad indicaciones dadas para moverse o mover objetos.

---

Representaciones  
gráficas

Una de las mayores dificultades que se presentan al abordar una clase con estudiantes ciegos es intentar suplir la falta de visión con recursos auditivos (explicación verbal) y en ocasiones utilizando las manos para representar algunos conceptos matemáticos.

En la observación realizada se logra ver como se apartan de la clase los estudiantes ciegos en momentos donde se realizan representaciones gráficas como tablas de distribución de frecuencias, cuerpos geométricos y rectas o funciones en el plano cartesiano. Se convierte en tarea del personal de apoyo buscar la forma de explicar dichas representaciones mediante los recursos que este pueda conseguir o simplemente mediante la misma estrategia del docente, explicando todo de manera

---

---

verbal.  
La representación en el plano cartesiano se solicitó en un momento en hojas milimetradas por lo que uno de los padres de familia cuestiona la forma de realizarlo por parte del educando ciego ya que, no hay manera de que en ese tipo de hojas puedan tocar puntos de referencia en relieve y así poder entender lo que allí se realiza.

---

Ejercitación y  
evaluación

Los maestros mencionan la importancia de la ejercitación de procedimientos y la evaluación de los mismos para descubrir si los estudiantes están logrando los objetivos de aprendizaje. Menciona uno de los maestros que teniendo en cuenta la dificultad para escribir ejercicios en el sistema braille debido a la cantidad de simbología extra que se allí se usa, se debe evaluar lo que ellos logran hacer a su ritmo, si el profesor propone 5 ejercicios para la clase en general, su in estudiante ciego logra hacer bien 2 de estos ejercicios para ellos es un logro significativo y para el maestro es prueba fiable de que se ha aprendido.

El proceso de evaluación es igual para todos, ya que no existe la posibilidad de crear evaluaciones o material en braille, por la misma carencia de herramientas de impresión. Es por esto que, en los procesos evaluativos escritos, es necesaria la presencia del personal de apoyo quien les orienta las preguntas y copia las respuestas

---

---

mencionadas por los estudiantes.  
En ocasiones el maestro recurre a suministrar enlaces, durante los fines de semana, para resolver evaluaciones por medio del computador, siendo necesario el contar con una persona que pueda acompañar el proceso en casa y pueda orientarle las preguntas que se proponen en la prueba virtual que se envía.

---

#### 4. Hallazgos

Una vez consolidados los datos, se dan a conocer los resultados obtenidos a través del análisis de la información que se dio por medio de la observación, entrevistas aplicadas y diarios de campo; las cuales se agruparon en categorías, subcategorías, síntesis y referentes utilizados en la triangulación (Ver Tabla 2).

A través del análisis de la información se pudo conocer que los maestros que atienden las clases en donde se involucran estudiantes con ceguera, llevan alrededor de 10 años atendiendo a población con NEE en general, incluyendo además personas ciegas y personas sordas. Identificando que no existe población ciega en todos los grados, por lo que no es concurrente año a año, para ellos trabajar con este tipo de estudiantes. Además, se evidencia conocimiento conceptual por parte de los maestros acerca de la educación inclusiva, pero desconocen elementos importantes de la práctica, entre estos el manejo lectoescritor del sistema braille.

Por lo anterior, en el desarrollo de clases existe el acompañamiento de personal de apoyo, quien se encarga de conducir al educando ciego, orientando lo que debe conocer y lo que debe realizar durante el espacio de clase. Es por esto que ED1 considera que

El papel del personal de apoyo es muy importante, él se convierte en su guía y se convierte en la persona que digamos, le transmite y le lleva la información lo que se ve en la clase, él prácticamente es el transmisor para ellos. (ED; QD9)

En contraste, los educandos trabajan en clase acompañados del personal de apoyo, en ocasiones, cuando este personal no asiste a alguna clase los estudiantes se limitan a transcribir en braille lo que algún compañero le pueda dictar. Realizando un proceso comparativo ED1 manifiesta:

Yo tuve un grupo que también tenía estudiantes ciegos y por ejemplo ellas todo lo que se hacía en clase lo copiaban, ellas llegaban a una clase y se iban a su cuaderno, luego decían en la clase usted dijo esto y esto, después de ese grupo estos estudiantes no lo hacen. (ED; QD9)

Por otra parte, se destaca que los estudiantes han desarrollado todo su proceso académico en esta misma institución y a pesar de ello, los maestros desconocen la evolución académica y las características individuales de los educandos ciegos, debido a la falta de Planes Individuales de acuerdo a los ajustes razonable (PIAR), que permitan ejecutar ajustes razonables requeridos por el educando de manera que se garantice el aprendizaje. Por el contrario, los maestros trabajan con base al DUA, la cual es una herramienta generalizada y no específica como el PIAR.

Por consiguiente, el maestro aplica una didáctica orientada al grupo de clase en general, en su mayoría a través del uso del tablero, interactuando mayormente con los estudiantes videntes y muy poco con los educandos ciegos, explicando a todo el grupo mientras trabaja en el tablero. Por esto, EE3 “yo creo que a mí se me dificulta cuando el profesor copia la teoría y los ejercicios en el tablero y que no me los dicten es una dificultad para mí” (EE-QE15), además, EP2 “como todo lo hablan y lo escriben en el tablero es muy diferente a que ellos (los maestros) se tomen la delicadeza a que vengan toquen aquí haga acá esto es de esta manera” (EP-QP14). Ratificando que la atención prestada en el proceso de aprendizaje de los educandos ciegos no es recurrente.

Por esto, los maestros dejan en manos del personal de apoyo el proceso de aprendizaje del educando ciego, lo que genera que haya una relación más cercana con el personal de apoyo que, con el mismo maestro. Al mismo tiempo, esto conlleva a que los padres manifiestan una sensación de lejanía entre el educando y el desarrollo de clase EP3:

Algunos maestros llevan varios años, entonces antes de ella ya han pasado otros alumnos con la misma condición. Algunos saben cómo guiarlas y otros que no, entonces a ratos se les olvida de que ellos están ahí, de que tiene que esperarla de que tiene que explicar un poquito más a fondo el tema, no todos los docentes prestan la misma atención. (EP-QP5)

El personal de apoyo para la población ciega en la institución es reducido, ya que sólo hay una persona disponible en la jornada, ED2 “yo tengo en este momento en grado 9c pero también hay n alumno en grado 10a y estamos contando casi con el mismo apoyo” (ED- QD9), por lo anterior existen momentos en los que la persona que apoya el proceso de aprendizaje de estos educandos debe decidir que salón acompañar, dejando así, un estudiante o grupo de estudiantes sin acompañamiento, radicando según O#9 en que “el educando se encuentre presente en la clase pero, no logre copiar ni recibir explicación alguna del contenido temático abordado”.

Con respecto a la relación con el maestro de apoyo se evidencia cercanía y buen trato tanto con los estudiantes como con los acudientes de los mismos, EE1 manifiesta sentirse trabajando con esta persona:

Super bien, es una persona que nos ha apoyado prácticamente desde que tengo memoria es una persona que ha estado con nosotros en todo momento y no tengo por qué criticarlo ni nada de eso, ha sido una persona leal con nosotros nos ha, prácticamente, ayudado en todo, nos ha enseñado un montón de cosas, no solo de matemáticas sino en varias áreas ha estado ahí con nosotros. (EE-QE9)

En contraste, respecto al acompañamiento de los estudiantes ciegos, en todos los casos abordados las madres de familia apoyan el proceso de aprendizaje de los alumnos con ceguera, manejan el braille y son las encargadas de ayudar en tareas, exámenes entre otras actividades académicas. Así ED1 reconoce que:

Juega un papel muy importante el acompañamiento de la casa y el apoyo de la casa también es muy importante, los objetivos se cumplen ya que, son estudiantes responsables, que entregan a tiempo sus talleres, como cualquier estudiante visual sin discapacidad visual, entonces ellos también tienen ese apoyo en la casa. (ED-QD10)

La falta del sentido de la vista, obliga a que haya momentos donde los educandos necesitan la ayuda de otra persona ya sea, el docente, el personal de apoyo, el maestro u otro compañero de la clase, EE1:

Las tareas que yo hago es digamos de investigar de pronto algo o hacer resúmenes de videos así pues sí, pero ya lo que son guías y eso pues ahí si necesito ayuda para que alguien me lea, en el colegio me ayuda el profesor Jorge o a veces los profesores nos colocan compañeros para que nos ayuden y en casa, mi mama. (EE-QE11)

Por consiguiente, una de las tareas del acudiente es transcribir del lenguaje braille a tinta las actividades evaluativas para que el maestro pueda calificar ya que este, no saben interpretar el lenguaje braille. Para los momentos de evaluación al no contar con material braille y presentar pruebas orales o escritas en tinta, EE3 comenta:

A mí me evalúan, me entregan la hoja y tengo que esperar hasta que me lean para poder saber que me evalúan y poder responder, pero hay algunos maestros que me hacen prueba oral y yo pues lo voy respondiendo, y hay otros maestros que pues esperan al profesor Jorge (personal de apoyo) para que me lean la evaluación y podérsela responder a él y que él transcriba. (EE-QE20)

En dichos procesos evaluativos y en momentos de ejercitación se evidencian las habilidades y dificultades que poseen estos educandos, se consideran hábiles, según EP1, para “retener o memorizar las cosas” (EP- QP14), en contraste EP2:

Ellos son muy pilos en cuanto a archivar mucho, ella por lo menos hay cosas que la profesora habla y yo, ¿mami eso que será?, y ella dice mami el profesor dijo una cosa y yo le digo usted está segura, y cuando de pronto lo leo más abajo yo le digo ¡uy si! mire y ella dice si el profesor lo dijo en la clase, tiene una memoria bien desarrollada. (EP-QP14)

El sentido del oído es importante en el proceso de aprendizaje EM3 “ellos escuchan bastante, ellos escuchan, hablan claro, nítido, transparente, son específicos en lo que dicen y con la ayuda

y el apoyo ellos aprenden bastantes porque ellos tienen buena retentiva, tienen como un sentido que suplanta la visión” (EM-QM15).

Lo anterior, permite reconocer habilidades de los educandos, pero, se evidencian también una serie de dificultades, por ejemplo, en respuesta a QE15 menciona EE1 “cada vez que ellos hacían ecuaciones sentía que los pasos cambiaban, es decir como que no agarraba el orden de los pasos”; EE2 “no soy tan rápido para resolver problemas grandes de matemáticas”; EE3 “cuando el profesor copia la teoría y los ejercicios en el tablero y que no me los dicten es una dificultad para mí”. Con relación a lo anterior, respondiendo a QP15, EP1 “el profesor explica de una manera el tutor de otra, a veces por eso se le dificulta tanto”; EP2 “en matemáticas no han escrito nada, el cuaderno está completa. Hace poco me dijo era que había escrito geometría en una hoja. Los talleres los hemos hecho entre las dos”; EP• “el tablero es para los que podemos ver, pero ellos en discapacidad no, escuchan lo que dicen, pero no supo que hicieron”. Esto ratifica lo observado en el desarrollo de clases y es que, existen una serie de barreras o limitante en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes ciegos.

Específicamente, los padres de familia y los maestros manifiestan dificultades en algunos aspectos como: no contar con elementos palpables; escribir, despejar y solucionar ecuaciones; solucionar ejercicios con fracciones; desarrollar problemas usando solamente la cabeza y no escribir procesos. Concluyendo por ED1 “las dificultades son las herramientas..., específicamente desde mi concepto, las herramientas para ellos desarrollar las clases y trabajar en la clase” (ED-QD8), ligado con ED2 “la didáctica de la matemática hoy por hoy tiene que ser específica en el sentido de cómo aprende el alumno independiente de cómo enseño yo” (ED-QD8). Lo que se articula con lo observado en las clases que se acompañaron, posibilitando



mencionar que una de las grandes dificultades está en la carencia de material o herramientas específicas para no videntes, ya que en dichas clases las herramientas específicas que se manejaron con los educandos ciegos fueron: el ábaco, geoplano y caja matemática.

EE2 “actualmente la tecnología ha avanzado, en los años anteriores utilizaba más que todo el tablero, pero con el avance que se dio más o menos entre el año 2019 y 2020 hasta más o menos 2022 los maestros en su mayoría utilizan el video beam, bueno mejor dicho diapositivas, videos, imágenes, etc.” (EE-QE21). El uso del video beam permite a los educandos de la clase visualizar la información que el docente quiere compartir, misma información que no llega a los educandos ciegos por la carencia del sentido de la vista. Así mismo EP1 “cuando no entiendo algo la herramienta que utilizo en casa es el YouTube, cuando no entiendo algo entro para mirar los temas y él también sabe ingresar”, información que concuerda con lo mencionado por los estudiantes ciegos ya que, todos manifiestan el uso en casa de herramientas TIC como televisor, celular y computador.

#### **4.1 Discusión de hallazgos**

En los hallazgos de la investigación se determinó que el acudiente, el personal de apoyo y los padres de familia cumplen roles importantes en pro del desarrollo académico del educando ciego, tal como lo menciona Cano & Casado (2015) en su trabajo, en el cual se establece la importancia de construir vínculos entre las partes involucradas y desarrollar tareas específicas, integradas para potenciar procesos de aprendizaje.

En contraste, se pudo reconocer que en el desarrollo de los procesos de enseñanza los educandos ciegos se encuentran apartados de los mismos en muchos momentos, contrario a lo establecido por Ruiz (2010) y Tintaya (2016), quienes manifiestan que el educando debe ser

participe activo de su proceso de formación, ratificando, además, que la integración de los estudiantes durante la clase depende de la actitud del maestro y la generación de espacios de discusión.

La didáctica es vital en el proceso de enseñanza ya que expresa la forma en cómo se orienta el aprendizaje y esta articula los temas a tratar con elementos fundamentales para el abordaje de estos, tal como mencionan Tintaya (2016) y Medina (2009) en su investigación, concluyendo que la didáctica debe tener en cuenta la forma de solucionar problemas cercanos al contexto del educando y la institución. En consecuencia, la carencia de herramientas trunca los procesos de aprendizaje ya que no existe el material adecuado para fortalecer la lógica interna del educando, lo cual coincide con Brousseau (2007), indicando que como finalidad de la enseñanza se encuentra la situación didáctica, lo que conlleva a poder solucionar problemas fuera del aula de clase.

Por otra parte, la actitud en la clase del estudiante es vital para compartir de manera eficaz los conocimientos que desea proporcionar el maestro. Con relación a lo establecido por Pérez et al. (2010) en su trabajo, existe correspondencia ya que se destaca una actitud positiva importante para desarrollar capacidades cognitivas.

En consecuencia, existen momentos de frustración, donde las limitantes existentes superan las capacidades del educando, imposibilitando un aprendizaje autónomo, donde el alumno tome decisiones sobre su proceso de aprendizaje, siendo algo que no coincide con los trabajos de Bautista (2005) y Garzón (2014), ya que la autonomía en el educando lleva a que este decida sobre su proceso de formación y tenga la habilidad de reconocer errores propios y la búsqueda de solventar los mismos.

Por lo tanto, se reconoce que existe dependencia del educando hacia otras personas. Es importante reconocer que la falta de visión crea necesidades que son inherentes a la misma discapacidad que se posee, pero en el aspecto académico no se buscan soluciones para mitigar estas necesidades y evitar crear dependencia hacia las demás personas para lograr solventar dificultades, lo que va en contra de los aportes realizados por Bermejo et al. (2002) debido a que deben realizar adaptaciones curriculares que atiendan las necesidades del alumno en específico, dichas adaptaciones se encamina a mitigar las necesidades encontradas.

Por su parte el maestro manifiesta que no existe material específico, pero, no busca la manera de solicitar o realizar por su cuenta capacitaciones sobre educación inclusiva, quizá pensando que esto les traerá más trabajo y tendrán que crear el material y las herramientas por cuenta propia. El maestro se resguarda en el personal de apoyo para librarse en cierta forma de la atención hacia el estudiante con ceguera, guardando relación con Morales (2012), concluyendo que el personal de apoyo es un recurso válido, pero, que no puede ser el único que utilice el maestro.

Lo que incide además en que el aprendizaje radique en muchas ocasiones en lo que puedan repasar con el padre de familia, descuidando el proceso académico debido a la falta de conocimiento por parte del acudiente, creando procesos cognitivos errados que generan información falsa y que conllevan a impedir la adquisición adecuada de nuevos conocimientos mediante la articulación con estos conocimientos previos, como lo menciona Rodríguez (2008).

Siendo así necesario el reconocimiento pertinente de los logros conseguidos por el educando mediante procesos de evaluación acordes a sus necesidades, y que no ocurre como se observa mayormente donde las evaluaciones se presentan con ayuda de otras personas que pueden influir

en el mismo, ya que no poseen el material específico para ellos, esto está en contra de las indicaciones realizadas por Bermejo et al. (2002), en las cuales manifiestan la importancia de los procesos de evaluación acordes a las particularidades de la persona.

## 5. Propuesta Pedagógica

Con base al análisis de la información y como consecución del objetivo general de la presente investigación, se diseña la herramienta didáctica llamada “*matveo*”.

### MATVEO

#### 5.1 Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de los cuerpos redondos y poliedros mediante la proporción de información visual, auditiva y con el uso de material concreto.

#### 5.2 Objetivos específicos

- Ofrecer información conceptual a través de diferentes estímulos sensoriales.
- Reconocer a través del tacto los cuerpos redondos y los poliedros.
- Identificar el proceso de aplicación de ecuaciones de área y volumen de cuerpos redondos y poliedros.

#### 5.3 Fundamento

El diseño y construcción de la herramienta didáctica propuesta se basa en la información recopilada y analizada en la presente investigación, la cual arroja que durante el desarrollo de clases en las cuales participan educandos con ceguera, el uso de herramientas didácticas específicas para la población ciega es limitado, contando con muy poco material que fortalezca los procesos de aprendizaje de los mismos. Además, se evidencia la capacidad que poseen las personas ciegas para capturar gran información por medio de los sentidos del tacto y el oído, los cuales muchas veces pierden relevancia al no poseer material que potencie su uso.

La herramienta construida busca abordar estas dificultades encontradas, diseñando material educativo para población ciega que permita estimular los sentidos del oído y el tacto.

Considerando la atención a la población en condición de discapacidad, la articulación de material educativo con herramientas tecnológicas es escaso, es por esto que cobra relevancia resaltar la necesidad y la pertinencia de la creación de herramientas móviles tecnológicas como la que se construye con la realización del proyecto de investigación, que atienda las necesidades específicas de los educandos y que al mismo tiempo aporte a la sociedad, no solo como una herramienta más, sino que sirva como ejemplo y motivación para que otras personas se involucren en el ámbito de la educación inclusiva y también tomen el riesgo de crear nuevas herramientas.

#### **5.4 Recursos**

Para el diseño de la propuesta se requirió la compra de material para construir los diferentes poliedros y cuerpos redondos, entre estos materiales se encuentra: cartón prensado, pegante, bisturí, regla, compás, transportador pintura y lápiz. (Anexo 5)

Como recurso complementario está el computador que permita la creación de imágenes y audios, además, se utiliza una aplicación para generar los códigos QR necesarios y La aplicación APP inventor, la cual permite la creación de la app propia *matveo*.

#### **5.5 Desarrollo de la propuesta**

Para el diseño de la herramienta propuesta se inició por definir los cuerpos geométricos que se desean aprender por medio de esta, estableciendo la necesidad de abordar, el cono, la esfera, el cilindro, el prisma y la pirámide. Luego se procede a crear 5 códigos QR que proporcionen

información textual mediante el uso una aplicación web de uso libre, cada uno de estos códigos se programan para que, al momento de su captura, reflejen el nombre de alguno de los cuerpos redondos o poliedros, es decir que cada código QR se nombre de acuerdo a uno de los cuerpos geométricos a estudiar.

Posteriormente se crean los audios y las imágenes con la información que se desea agregar para cada cuerpo geométrico, nombrando cada uno de ellos de acuerdo al poliedro o cuerpo redondo que corresponde.

Hasta este momento se han creado cinco códigos QR, cinco audios y cinco imágenes, nombrados cilindro, esfera, cono, prisma y pirámide. Luego se construye un audio y una imagen extra para el inicio de la aplicación, de manera que se ilustre el material creado y se introduzca por voz el uso de la aplicación.

Con estos elementos creados se inicia la programación por bloque de la aplicación, a través del uso del programa APP Inventor. Allí se articula la información generada, de modo que la app permita utilizar la cámara del celular y allí poder capturar alguno de los códigos QR enlazados, de manera que al reconocerlo reproduzca por audio y en pantalla muestre una imagen, con la información del cuerpo geométrico que corresponde a estos 3 elementos.

Posterior a la creación de la aplicación, se inicia con la construcción de los 5 cuerpos geométricos ya descritos, para esto se utiliza algún material rígido (cartón prensado o similares). Al contar con los cuerpos redondos y los poliedros ya formados, se procede a imprimir los códigos QR y pegarlos en el elemento correspondiente. La ubicación de los códigos debe encontrarse en cada cara o base del cuerpo, en la esfera se ubican 3 códigos de forma aleatoria.

Al iniciar *matveo* se muestra la imagen representativa de la herramienta y por voz se orienta el uso de la misma y su finalidad. En la pantalla se visualizará un botón que al ser tocado apretura la cámara del móvil para capturar cualquiera de los QR ubicados en los diferentes cuerpos geométricos, al momento de capturar y reconocer el código éste mostrará en pantalla la imagen y reproducirá por voz, la información del poliedro o cuerpo redondo en cuestión. De manera que la persona que utiliza *matveo* pueda recibir información a través de la vista, el tacto y el oído.

Cabe resaltar, que *matveo*, como se mencionaba anteriormente, nace desde la necesidad que existe por crear herramientas tecnológicas en pro de la atención de la población en condición de discapacidad y de dar respuesta al interrogante constante sobre, ¿cómo se potencia el uso de los sentidos a través los cuáles los estudiantes ciegos reciben mayor información? y al mismo tiempo ¿cómo construyo una herramienta que articule estos sentidos y facilite los procesos de aprendizaje? Pues, desde estas preguntas y muchas otras se llega a la aplicación creada, la cual tiene en cuenta los sentidos del tacto y el oído y su articulación con material concreto desarrollando un aprendizaje autónomo y significativo por parte de la persona que usa esta herramienta.

## **5.6 Recomendaciones de uso**

Se considera orientar a la persona que usa *matveo* la ubicación en la pantalla del botón de lectura para capturar el código QR, el cual permanece fijo en esa posición.

La postura del celular debe ser paralela al cuerpo geométrico que se desea estudiar, específicamente con la ubicación del código.



La distancia entre la cámara del celular y el QR del cuerpo geométrico debe ser de 15 cm aproximadamente.

Para capturar el código QR puesto en la esfera, se debe manipular la misma con mayor destreza de modo que a través del tacto logren identificar de manera anticipada la posición del mismo.

## 6. Conclusiones

A través de los resultados obtenidos por medio del análisis realizado y partiendo del objetivo general de la investigación, orientado a los objetivos específicos con los que se cuentan se pudo concluir que:

De acuerdo a lo establecido en el primer objetivo respecto a la caracterización de los educandos con ceguera se determinó que estos desarrollan ampliamente sus sentidos del tacto y el oído, esto debido a la carencia de la vista, permitiéndoles reconocer fácilmente objetos u elementos al tomarlos entre sus manos. El desarrollo amplio del oído conlleva a recibir y retener gran cantidad de información a través de este sentido, por lo que se considera que son alumnos que poseen una capacidad de memorización y agilidad mental. Teniendo en cuenta las necesidades encontradas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas es válido destacar la poca atención que reciben por parte del maestro, la falta de personal de apoyo que logre cubrir la totalidad de horas clase de cada grupo o salón, la carencia de herramientas que apoyen y fortalezcan el proceso de aprendizaje.

Es de suma importancia recalcar que en el proceso de enseñanza debe haber una articulación entre la institución y los padres de familia, puesto que los mismos hacen parte fundamental del proceso de aprendizaje de los niños con limitación visual, al leer y escribir el sistema braille apoyan de manera significativa el proceso de enseñanza desde casa, pero esto puede llevar a que los estudiantes aprendan cosas de manera errada ya que, los padres de familia no conocen todas las temáticas abordadas en las diferentes asignaturas.

Con relación a las relaciones establecidas, es válido afirmar que en el aspecto convivencial no se presentan inconveniente y que en momentos determinados reciben apoyo de sus compañeros de clase, ya sea para que les dicten cierta información o que los ayuden a trasladarse. Los educandos ciegos poseen un vínculo cercano con el personal de apoyo ya que siente confianza hacia esta persona, siendo quien los acompaña, orienta y ayuda en el proceso de aprendizaje. Los alumnos con discapacidad visual se aíslan de la clase cuando no cuentan con el personal de apoyo, ya que los maestros a pesar de que conocen el sistema Braille no reconocen la lectoescritura del mismo y por esto, tienden a descuidar y no prestarles la atención necesaria a estos estudiantes.

Teniendo en cuenta el segundo objetivo propuesto, las habilidades que poseen los educandos ciegos para retener gran cantidad de información a través del oído se da por la carencia de la vista y la necesidad de percibir información de otra manera, de allí que estos logren captar suficiente información por medio de la escucha y al mismo tiempo puedan memorizarla.

Por consiguiente, la capacidad sobresaliente para memorizar información recibida por los diferentes estímulos encontrados, se da como respuesta a la limitación visual que poseen, obligando a la persona a potenciar otros mecanismos de retención de información a pesar de no reconocer la forma concreta de las cosas.

El desarrollo del tacto es superlativo en comparación con una persona común que posee el sentido de la vista ya que, por la misma necesidad de percibir las cosas a través del tacto, inician un proceso para identificar texturas y reconocerlas fácilmente, esto lleva a que capturen mucha información a través de sus manos. Incluso, llegan a manejar por su cuenta herramientas TIC

como el celular o el computador, elementos que pueden ser integrados en su proceso de formación.

En el desarrollo del saber ser, es importante destacar la entrega y el deseo por realizar sus labores académicas de la mejor manera, por investigar e intentar resolver dudas, ser perseverantes, responsables, aplicados y contar con las ganas de superar las dificultades encontradas para cumplir con sus metas propuestas.

Es necesario recalcar que los niños y niñas que se tuvieron en cuenta en el proceso investigativo, son personas que, a pesar de sus limitaciones, poseen cualidades y habilidades que los hacen únicos, demostrando que no hay limitación alguna cuando se tiene el deseo de aprender.

En contraste, dentro del proceso de aprendizaje surgen una serie de dificultades, las cuales nacen por la falta de material enfocado para población ciega, impidiendo un aprendizaje significativo debido a la imposibilidad de interpretar por cuenta propia los recursos que les proporcionan.

Es importante recalcar que hoy en día las Instituciones que prestan el servicio de educación a niños, niñas y jóvenes con limitación visual, hacen pocos esfuerzos por capacitar al personal docente en la atención adecuada a esta población y de esta manera lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas, por lo anterior deben ayudarse del personal de apoyo. Se puede evidenciar que las personas con discapacidad visual necesitan del personal de apoyo, que guíe el proceso de aprendizaje.

A partir del tercer objetivo se puede establecer que, en el desarrollo de clase del área de matemáticas, existen momentos de participación reducidos, los cuales son determinados por pequeños espacios de preguntas realizados por el docente y opiniones personales durante el desarrollo del contenido temático. De allí que la actitud del educando ciego sea pasiva y poco comunicativa.

Desde el aspecto metodológico, los maestros aplican una didáctica orientada de manera general, con recursos para todos los educandos del aula de clase sin ninguna adaptación para los educandos ciegos, de allí que estos creen dependencia por el personal de apoyo u otra persona que les brinde acompañamiento y que, conlleve a que estos estudiantes pierdan información de clase importante en los momentos que se encuentran trabajando sin compañía.

El uso constante del tablero y del televisor para presentar información lleva a que el educando ciego pierda mucha información por el hecho de no poder observar, por lo que no logra realizar enlaces cognitivos de la información recibida por medio de los diferentes sentidos ya que, se evidencia que la mayoría de la información suministrada se da por observación, siendo escaso el material concreto y contando con la voz como único recurso auditivo.

Al evidenciar los procesos de enseñanza aprendizaje de acuerdo al área de matemáticas, se puede decir que el material didáctico que la Institución educativa posee es escaso, los estudiantes reiteran el uso del ábaco en los procesos, pero las herramientas con las que se cuentan son muy limitadas. Cabe resaltar que las herramientas específicas que se utilizaron en el aprendizaje de los educandos ciegos en los espacios de observación fueron proporcionadas por el personal de apoyo y que el maestro reconoce no poseer material didáctico para ciegos ni contar con la capacidad de crearlo.

La falta de atención y herramientas didácticas para personas ciegas radica en la falta de capacitación docente para atender de manera efectiva a dicha población, que permita incluirlos eficazmente en el proceso de enseñanza aprendizaje y que conlleve a la creación de material adecuado para ellos. Además, el estado debe proporcionar el material necesario o las herramientas mínimas para poder construirlo, cosa que no ocurre ya que, no se cuenta con este apoyo. La institución no cuenta si quiera, con una impresora en braille que por lo menos permita, crear guías o secuencias didácticas en el lenguaje que estos maneja.

## 7. Recomendaciones

Brindar por parte del estado y las instituciones educativas mayor apoyo y atención a la población ciega que se encuentra en su proceso de formación académica, a través de la creación y difusión de herramientas didácticas adecuadas para su proceso de aprendizaje.

Construir el PIAR para cada uno de los educandos con NEE de la institución, permitiendo que se articulen las necesidades, capacidades y herramientas existentes con los demás elementos establecidos curricularmente y así poder orientar de mejor manera la atención hacia estos educandos.

Capacitar al personal docente que acompaña los procesos de los educandos ciegos para que cuenten con el conocimiento necesario para atender a dichos estudiantes, que puedan integrarlos con sus demás compañeros durante las clases y que posean las habilidades para diseñar material educativo enfocado a los estudiantes ciegos.

Incluir herramientas TIC en el proceso de aprendizaje ya que los estudiantes cuentan con la habilidad para manejar elementos como el celular y de esta manera sacarle provecho a estos aparatos que usan recurrentemente en casa y que es del agrado de ellos.

Construir un sistema de evaluación que cuente con los criterios básicos para que se tomen en cuenta las necesidades y habilidades de los estudiantes con ceguera, permitiendo que puedan ser evaluados mediante el uso de los sentidos que mayormente usan y que no dependan de otra persona para ejecutar pruebas evaluativas.

Se sugiere al plan de estudios del programa Licenciatura en Matemáticas promover este tipo de investigaciones que generen herramientas didácticas, articuladas con las nuevas tecnologías orientadas a las matemáticas inclusivas.



## Referencias Bibliográficas

- Amiama-Espaillet, C. (2020). Desafíos de la Educación Especial en el desarrollo de Escuelas inclusivas. *Ciencia y Educación*, 4(3), 133-143.  
<https://doi.org/10.22206/cyed.2020.v4i3.pp133-143>
- Arévalo, A. M., & Mier, S. B. (2020). *Propuesta de formación para fortalecer el proyecto escuela de padres en el contexto escolar de la institución educativa Técnica comercial de Santo Tomás* (tesis de maestría, Universidad de la Costa). Repositorio Institucional CUC.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de la República de Colombia 1991*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Bautista, Y. (2005). La autonomía del alumno en el aprendizaje. Reto del nuevo Modelo Educativo del IPN. *Innovación Educativa*, 5(25), 41-54.
- Berbejo, M. L., Fajardo, M. I., & Mellado, V. (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. *Integración*, 38, 25-34.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Cano, R., & Casado, M. (2015). Escuela y familia. Dos pilares fundamentales para unas buenas prácticas de orientación educativa a través de las escuelas de padres. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(2), 15-28.

Chapman A. (2007). *Maslow's Hierarchy of Needs*. [www.businessballs.com/maslow.htm](http://www.businessballs.com/maslow.htm)

Colvin, M. & Rutland, F. (2008). Is Maslow's Hierarchy of Needs a Valid Model of Motivation.

Louisiana Tech University. <http://www.business.latech.edu/>

Congreso de la República de Colombia (1994, 08 de febrero). *Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

[85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Congreso de la República de Colombia (1997, 07 de febrero). *Ley 361 de 1997. Por la cual se establecen mecanismos de integración social de la personas con limitación y se dictan otras disposiciones*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=343#:~:text=%2D%20El%20Estado%20garantizar%C3%A1%20y%20velar%C3%A1,%2C%20s%C3%ADqui cas%2C%20sensoriales%20y%20sociales>.

Congreso de la República de Colombia (2006, 8 de noviembre). *Ley 1098 de 2006. Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia*. Diario Oficial No. 46.446.

<https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/2012/01/Ley-1098-de-2006.pdf>

Congreso de la República de Colombia (2007, 10 de julio). *Ley 1145 de 2007. Por medio de la cual se organiza el Sistema Nacional de Discapacidad y se dictan otras disposiciones*.

Diario Oficial N°. 46.685.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=25670>

Congreso de la República de Colombia (2013, 27 de febrero). *Ley Estatutaria 1618 de 2013. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.*

<https://discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/LEGISLACION/LEY%20ESTATUTARIA%201618%20DE%202013.pdf>

Cowman, S. (1993) Triangulation: a means of reconciliation in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 18(5), 788-792. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1993.18050788.x>

Cusel, P., Pechin, C., & Alzamora, S. (2007). *Contexto escolar y prácticas docentes*. Instituto Superior de Bellas Artes “Municipalidad de Gral.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020, 30 de noviembre). *Panorama general de la discapacidad en Colombia*. DANE.

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/Panorama-general-de-la-discapacidad-en-Colombia.pdf>

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167.

Durán, M. M. (2012). El estudio de caso en la investigación cualitativa. *Revista Nacional de Administración*, 3(1), 121-134.

Echeverry, S., Rangel, A. P., & Valdeleon, A. E. (2019). *Intervención educativa dirigida a docentes para el fortalecimiento de estrategias de enseñanza en educación inclusiva del*

*instituto técnico Guaimaral, sede A Cúcuta, 2019* (tesis de pregrado, Universidad de Santander). Repositorio UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/4183>

Elizalde, A., Martí, M., & Martínez, F. A. (2006). Una revisión crítica del debate sobre las necesidades humanas desde el Enfoque Centrado en la Persona. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 5(15), 1-18.

García, J. G., García, R., & Toyo M. (2017). La perspectiva caballera con estudiantes ciegos en secundaria básicas. *IPA Villena Revolución, Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología*, 1-10.

<https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/discos/c2d9cc70c9c86bca03fa91173f4f70b9.pdf>

Gargallo, B. (2002). La teoría de la educación. Objeto, enfoques y contenidos. *Ediciones Universidad de Salamanca. Teor. educ. 14*, 19-46.

Garzón, M. P. (2014). Importancia de la actitud del docente en el proceso de aprendizaje (tesis de especialización, Universidad Pedagógica Nacional). Repositorio Institucional UPN.

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/571/TO-17150.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Giraldo, D., & Velásquez, A. V. (2013). *Estrategias metodológicas desde la educación personalizada, para involucrar al padre de familia en el proceso educativo y formativo de sus hijos*. Universidad Católica de Manizales.

<https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/bitstream/10839/615/1/Durley%20Giraldo%20Loaiza.pdf>

- Grajales, T. (2000). *Tipos de investigación*. <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hernández, V., Fernández, K., & Pulido, J. E. (2018). La actitud hacia la educación en línea en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 349-364.  
<http://dx.doi.org/10.6018/rie.36.2.277451>
- Hurtado, I., & Toro, J. (2005). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Epsiteme.
- Instituto Técnico Guaimaral, reconocido otra vez por sus proyectos de inclusión. (2020, 10 de octubre). *La Opinión*. <https://www.laopinion.com.co/cucuta/instituto-tecnico-guaimaral-reconocido-otra-vez-por-sus-proyectos-de-inclusion>
- Juárez, P. (s.f.). *Estrategias de promoción de la salud. Teorías del aprendizaje*. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.  
[http://files.uladech.edu.pe/docente/00238615/ESTRATEGIAS\\_DE\\_PROMOCION\\_DE\\_LA\\_SALUD/SESION\\_04/TEORIAS\\_DEL\\_APRENDIZAJE.pdf](http://files.uladech.edu.pe/docente/00238615/ESTRATEGIAS_DE_PROMOCION_DE_LA_SALUD/SESION_04/TEORIAS_DEL_APRENDIZAJE.pdf)
- López, N., & Ruiz, C. M. (2017). *Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la Matemática de séptimo grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016* (tesis de pregrado, Centroamericano SIIDCA-CSUCA).

Repositorio SIIDCA-CSUCA.

<https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM4968>

Ginger, M., & Mendieta, R. C. (2018). Las TIC y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis. *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación* 2(15).

<https://doi.org/10.31876/re.v2i15.220>

Medina, A. (2009). *Didáctica General*. Pearson Educación.

Mendoza-Lizcano, S. M., González-Sepúlveda, R. M., & Gallardo-Pérez, H. de J. (2019).

Desarrollo del pensamiento matemático en jóvenes con discapacidad visual. *Mundo FESC*, 10(S1), 237-244.

<https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/555>

Ministerio de Educación Nacional. (2017, 29 de agosto). *Decreto 1421 de 2017*. Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad.

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201421%20DEL%2029%20DE%20AGOSTO%20DE%202017.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2020, diciembre). *Boletines*

*Poblacionales: Personas con Discapacidad -PCD Oficina de Promoción Social I-2020*.

MinSalud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/boletines-poblacionales-personas-discapacidadI-2020.pdf>

Morales, P. (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. Red Tercer Milenio.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2015). *Estudios económicos de la OCDE CHILE*. OCDE. <https://www.oecd.org/economy/surveys/Chile-2015-vision-general.pdf>

Padilla A. (2011). Inclusión educativa de personas con discapacidad. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 40(4,), 670-699.

Palmero, F. (2008). *Motivación y emoción*. McGraw-Hill

Parra, C. (2020, 06 de junio). Los ciegos en el Censo 2018. Instituto Nacional para Ciegos, (16). <https://www.inci.gov.co/blog/los-ciegos-en-el-censo-2018>

Pérez, L. E., Niño, D. L., & Páez, L. C. (2010). Actitudes, aptitudes y rendimiento académico en matemáticas. *Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 649-656. [http://funes.uniandes.edu.co/1140/1/649\\_Actitudes\\_aptitudes\\_Asocolme2010.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1140/1/649_Actitudes_aptitudes_Asocolme2010.pdf)

Piñeiro, E. (2015). Observación participante una introducción. *Revista San Gregorio*, (Esp. 1), 80-89. <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/viewFile/16/72>

Presidente de la República de Colombia. (1996). *Decreto 2082 de 1996. Por el cual se reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales*. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-103323\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-103323_archivo_pdf.pdf)

Pizano, G. (2014). Influencia de las estrategias cognitivas en el aprendizaje significativo.

*Investigación Educativa*, 7(12), 93-96.

Quintero, J. R. (2007). *Teoría de las necesidades de Maslow*. [https://franklin-](https://franklin-yagua.webnode.com.ve/files/200000092-e266ae35e3/Teoria_Maslow_Jose_Quintero.pdf)

[yagua.webnode.com.ve/files/200000092-e266ae35e3/Teoria\\_Maslow\\_Jose\\_Quintero.pdf](https://franklin-yagua.webnode.com.ve/files/200000092-e266ae35e3/Teoria_Maslow_Jose_Quintero.pdf)

Ramírez, K. M., Rojas, E., & Sequeira, R. (2016). Lineamientos para propuestas metodológicas inclusivas en Matemáticas para estudiantes ciegos. *Repertorio Científico*, 20(1), 49-59.

<https://doi.org/10.22458/rc.v20i1.2432>

Reid-Cunningham A. (2008). *Maslow's Theory of Motivation and Hierarchy of Human Needs: A Critical Analysis*. PhD Qualifying Examination School of Social Welfare University of California.

Rincón, D. J., & Maldonado, Y. (2017). Apoyo a procesos de educación inclusiva en el aula de matemáticas. Una experiencia en el colegio José Félix Restrepo (tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Repositorio Institucional UFJC.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/12888/Informe%20de%20pasant%C3%ADa%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, D. (2019). *Observación no participante: características, ventajas y desventajas*.

<https://www.lifeder.com/observacion-no-participante/>

Rodríguez, L. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Octaedro.



Rodríguez, Y M. (2020). *Percepciones de los docentes frente a la inclusión en la educación de niños, niñas y adolescentes en situación de discapacidad, de la institución educativa Juan Pablo I de la ciudad de Cúcuta* (tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander). Repositorio Institucional UFPS.

<http://alejandria.ufps.edu.co/descargas/tesis/1320061.pdf>

Roncancio, G. P., & Sáenz, C. (2016). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje para estudiantes con discapacidad visual* (tesis de especialización, Universidad Piloto de Colombia).

Repositorio SIIDCA-UPC. <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003332.pdf>

Ruíz, P.M. (2010). El rol de la familia en la educación. *Temas para la Educación. Revista para profesores de la enseñanza*, (10).

<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7489.pdf>

Scagnoli, N. (2000). *El aula virtual: usos y elementos que la componen*.

<https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/2326/?sequence=2>

Sáez. R. (2016). Teoría de la educación: conocimiento de la educación, investigación, disciplina académica. *Revista Virtual Redipe*, 5(8), 1-20

Serrano, K. D. (2016). Desarrollo de un producto enfocado al apoyo de un niño invidente en el área de matemática (tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Querétaro). Repositorio Institucional UAQ: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1510>

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Páidos.

Toledo, N. (2016). *Población y Muestra*. Universidad Autónoma del Estado de México.

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63099/secme26877.pdf?sequence=1>

Tintaya, P. (2016). Enseñanza y desarrollo personal. *Revista de Psicología*, (16), 75-86.

Touriñán, J.M., & Sáez Alonso, R. (2012). *Teoría de la Educación Metodología y focalizaciones. La mirada pedagógica*. Netbiblo.

Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74.

**Anexos**

**Anexo 1.** Diario de campo de observación.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA, ANDRAGOGÍA, COMUNICACIÓN Y MULTIMEDIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**FORMATO - DIARIO DE CAMPO**

**Objetivo:** Describir los acontecimientos relevantes que se presentan en el desarrollo de clases del área de matemáticas en los grados noveno y décimo que participan estudiantes ciegos, teniendo en cuenta categorías específicas de observación.

**INSTITUCION:**

**ESTUDIANTE:**

**ÁREA:**

**ASIGNATURA:**

**GRADO:**

**ACTIVIDAD:**

**FECHA:**

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN- REFLEXION

**Anexo 2.** Carta de consentimiento informado.**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_ identificado con cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_ autorizo que mi hijo \_\_\_\_\_ estudiante de grado \_\_\_\_ del Instituto Técnico Guaimaral, haga parte del proyecto de investigación, herramienta didáctica para desarrollar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de grado noveno y décimo con ceguera, desarrollado por Sergio Andres Sanchez Villamizar , y bajo mi consentimiento autorizo el uso de la imagen o la voz del participante, para fines de enseñanza e investigación de la universidad Francisco de Paula Santander de la ciudad de San José de Cúcuta.

Atentamente,

---

Padre o tutor legal

### Anexo 3. Entrevista semiestructurada.



Licenciatura en Matemáticas  
 Director: Olga Lucy Rincón Leal  
 Correo institucional: licmatematicas@ufps.edu.co  
 Teléfono: 5776655 Ext. 214  
 Ubicación: Edificio CREAD 1er. piso  
 Modalidad: Presencial diurna  
 Código SNIES 101318



#### INSTRUMENTO DE ENTREVISTA PARA PADRES O ACUDIENTE LEGAL

**Objetivo:** Comprender las dificultades y capacidades del educando ciego en el desarrollo académico, convivencial y familiar, expresadas por el padre de familia.

1. Nombre, género y edad.
2. ¿Qué parentesco tiene con el estudiante?
3. ¿cuántos años lleva el estudiante en la institución?
4. ¿Cómo describe usted el proceso académico del educando?
5. ¿cómo es la relación del estudiante con sus demás compañeros? ¿con el docente? ¿con la persona encargada de apoyo en el aula?
6. ¿el estudiante ha tenido algunas experiencias convivenciales en la institución que desee destacar o mencionar?
7. ¿cómo trata de sobrellevar el educando la discapacidad que padece?
8. ¿el educando se considera independiente? ¿en qué aspectos es independiente y que otro no lo es?
9. ¿existe autonomía por parte del estudiante para desarrollar las labores académicas?
10. ¿podría relatar la experiencia de vida del educando con relación a su vida familiar?
11. ¿Qué actitud toma el estudiante ante situaciones desfavorables?
12. ¿En cuáles asignaturas considera se desempeña de mejor manera el educando? ¿porqué?
13. ¿cuáles son los retos y logros más destacables del educando?
14. ¿qué capacidades considera usted que posee el educando y que puede hacerlo sobresalir de sus demás compañeros?
15. Desde su punto de vista ¿cómo ve el aprendizaje de su hijo en el área de las matemáticas?
16. ¿Cuál cree usted que ha sido la mayor dificultad en el aprendizaje de las matemáticas?
17. ¿El estudiante recibe apoyo académico en casa?
18. ¿Qué herramientas utiliza en la casa para contribuir al aprendizaje de las matemáticas?
19. ¿El estudiante está comprometido con las cuestiones académicas?
20. ¿Está usted atento/a con las cuestiones académicas del estudiante?
21. ¿cuáles son las actividades que más disfruta hacer el educando?



Licenciatura en Matemáticas  
 Director: Olga Lucy Rincón Leal  
 Correo Institucional: lromatematias@ufps.edu.co  
 Teléfono: 6778665 Ext. 214  
 Ubicación: Edificio CREAD 1er. piso  
 Modalidad: Preescolar diurna  
 Código SNIES 101313



## INSTRUMENTO DE ENTREVISTA PARA DOCENTES

**Objetivo:** Establecer las dificultades existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo al tipo de discapacidad y la falta de recursos o herramientas de enseñanza.

1. Nombre y edad.
2. ¿para usted que es un estudiante con NEE?
3. ¿Cuál es su concepto de educación inclusiva?
4. ¿Cómo considera su relación con los estudiantes ciegos de manera general? ¿durante el desarrollo de clase?
5. ¿cómo es la convivencia de los estudiantes ciegos y su relación con sus demás compañeros de clase?
6. ¿el educando ciego es independiente y/o autónomo en el desarrollo de labores académicas?
7. ¿Conoce usted el PIAR? ¿Se ha construido el PIAR para los estudiantes con NEE de la institución?
8. ¿Cuáles son las dificultades que más destaca a la hora de enseñar a la población con NEE?
9. ¿cómo evalúa el papel del personal de apoyo para los estudiantes ciegos? ¿es suficiente? ¿considera que cada estudiante con ceguera tenga un tutor personal?
10. ¿Qué herramientas de enseñanza ha implementado para conseguir los objetivos de aprendizaje con los estudiantes con NEE? ¿se logran realmente los objetivos?
11. ¿conoce usted el sistema braille? ¿lo lee o escribe?
12. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido para atender a la población con ceguera? ¿se ha capacitado por cuenta propia o la institución le ha ofrecido la posibilidad de hacerlo?
13. ¿considera que se produce un adecuado volumen de material o herramientas de enseñanza para este tipo de población?
14. ¿la institución ofrece los recursos y/o los materiales pertinentes para ofrecer una educación de calidad a la comunidad en general?
15. De acuerdo al tipo de discapacidad del estudiante ¿Qué cosas cree que se le facilitan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
16. De acuerdo al tipo de discapacidad del estudiante ¿Qué cosas cree que se le dificultan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
17. ¿cada tipo específico de discapacidad posibilita o impide el aprendizaje? ¿sí o no? ¿por qué?
18. De acuerdo a lo anterior, ¿Qué características tiene cada tipo de discapacidad visual con relación al aprendizaje?
19. ¿Qué estrategias pedagógicas ha implementado para intentar mitigar esas dificultades observadas?
20. ¿Es necesario el diseño de un currículo basado en herramientas pedagógicas que atiendan específicamente a la población con ceguera?
21. ¿con respecto a competencias profesionales, considera que los estudiantes ciegos tengan la capacidad para desarrollar las mismas habilidades?
22. ¿tiene usted alguna sugerencia o comentario sobre la atención a la población NEE desde el ámbito académico?



Licenciatura en Matemáticas  
 Director: Olga Lucy Rincón Leal  
 Correo institucional: licmatematicas@ufps.edu.co  
 Teléfono: 5776655 Ext. 214  
 Ubicación: Edificio CREAD 1er. piso  
 Modalidad: Presencial diurna  
 Código SNIES 101318



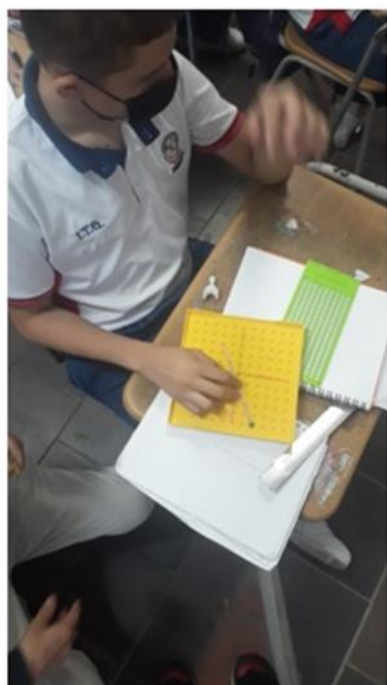
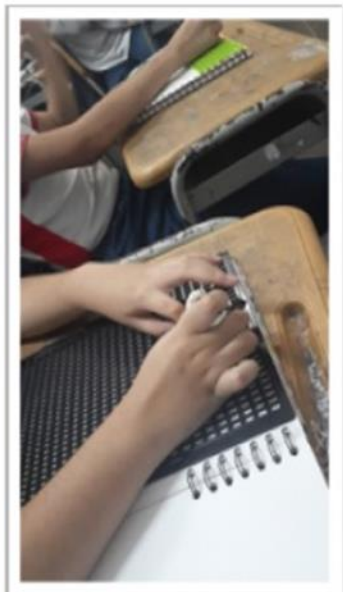
## INSTRUMENTO DE ENTREVISTA PARA ESTUDIANTES

**Objetivo:** Determinar el contexto demográfico de los estudiantes y el tipo de discapacidad que padece. Además de obtener información sobre su proceso académico hasta la actualidad.

1. Nombre y edad.
2. ¿con quienes vive actualmente?
3. ¿Qué grado cursa actualmente?
4. ¿Dónde cursó la educación primaria?
5. ¿Qué tipo de discapacidad padece?
6. ¿conoce el sistema braille? ¿lo considera fácil o difícil aprender?
7. ¿describa el proceso para aprender el sistema braille?
8. ¿Qué otra/s herramienta/s maneja usted para atender sus necesidades como persona ciega?
9. ¿cómo considera que es su relación con el maestro en el aula de clase? ¿con sus compañeros de clase? ¿con la persona de apoyo?
10. ¿cómo considera que ha sido su proceso de formación académica? Y ¿su proceso convivencial?
11. ¿usted se considera una persona independiente para realizar sus tareas o labores académicas?
12. ¿alguna vez ha tenido algún tutor independiente que lo oriente en los procesos de aprendizaje?
13. ¿Cómo se siente durante el desarrollo de las clases del área de matemáticas?
14. ¿En qué momento siente deseo de participar durante una clase del área de matemáticas?
15. De acuerdo al tipo de discapacidad que tiene ¿Qué cosas cree que se le dificultan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
16. De acuerdo al tipo de discapacidad que tiene ¿Qué cosas cree que se le facilitan a la hora de recibir una clase de matemáticas?
17. ¿Se considera usted comprometido con su proceso académico de aprendizaje?
18. ¿Qué herramientas o material de clase considera que le ha permitido aprender de mejor manera?
19. ¿describa algunas herramientas que hayan sido aplicadas en clases del área de matemáticas?
20. ¿considera usted que tiene habilidades matemáticas o que las ha venido adquiriendo en el proceso de aprendizaje en la institución?



**Anexo 4.** Imágenes representativas de la aplicación del proceso.



**Anexo 5.** Imágenes representativas del diseño de la herramienta didáctica.

