

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
PEDAGOGIA EN EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE AUTONOMO  
ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ECEDU

“ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES CON  
CEGUERA O BAJA VISIÓN”

Edwin Antonio Gutiérrez Molano  
Osvaldo Guataquira Quevedo

Sandra Liliana Miranda  
Asesora de Grado

Villavicencio, 21 de abril 2017

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

*R.A.E. Resumen Analítico del Escrito*

Tipo de documento	Trabajo de grado
Título	ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES CON CEGUERA O BAJA VISIÓN
Autores	Osvaldo Guataquira Quevedo Edwin Gutiérrez Molano
Palabras Claves	App educativa, tics, software para ciegos, inclusión, matemáticas para ciegos.
Descripción	<p>Actualmente en la Institución Educativa Emiliano Restrepo Echavarría carecemos de herramientas manuales o aplicaciones para elementos digitales que faciliten el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas a los estudiantes con baja visión o ceguera, lo que ha llevado a que estudiantes con esta problemática presenten un bajo nivel académico.</p> <p>Esta necesidad nos condujo a desarrollar el presente proyecto el cual se aplicará en educación media y de esta forma mejorar la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.</p>
Fuentes	Para el desarrollo de este proyecto tomaremos como base 20 referencias bibliográficas en las cuales se sustentará.
Contenido	Se dan a conocer herramientas didácticas y tecnológicas que pueden mejorar la enseñanza-aprendizaje para estudiantes con problemas de visión o ceguera total en la Institución Educativa Emiliano Restrepo Echavarría en el municipio de Restrepo Departamento del Meta
Metodología	Proyecto de campo permitirá dimensionar las necesidades de una porción poblacional de estudiantes con discapacidad visual, para acceder a las áreas fundamentales del programa curricular; además de apreciar ambientes tecnológicos existentes, basados en medidas o modelos formales de las tic's. A través de la descripción y explicación de lo evidenciado en el campo de la investigación, se darán a conocer los parámetros que permitan soportar y considerar la realidad y la magnitud de la necesidad de los estudiantes con discapacidad visual para acceder a través de herramientas didácticas y tecnológicas, al conjunto de conocimientos que comprenden el área fundamental de matemáticas en la educación formal.

## Tabla de Contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>12</b>
Objetivo General .....	12
Objetivos Específicos .....	12
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
1.1 Marco Conceptual .....	13
1.1.1 <i>La Educación Inclusiva.....</i>	<i>13</i>
1.1.2 <i>Orientaciones Pedagógicas y Administrativas .....</i>	<i>13</i>
1.1.3 <i>Tipos y Estilos de estrategias de Aprendizaje.....</i>	<i>16</i>
1.1.4 <i>¿Qué es la discapacidad visual? .....</i>	<i>17</i>
1.1.5 <i>El área de Matemáticas .....</i>	<i>19</i>
1.1.6 <i>Propuesta Didáctica para el Trabajo en el aula .....</i>	<i>20</i>
1.2 Marco Legal.....	21
<b>2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>23</b>
2.1 Tipos de Investigación.....	23
2.2 Enfoque de la Investigación .....	23
2.3 Universo. Población y Muestra .....	23
2.4 Método.....	24
2.5 Técnicas e Instrumentos .....	24
2.7 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	25
2.8 Variables.....	25
2.9 Procesamiento de Datos .....	25
2.10 Validación y Confiabilidad.....	26
<b>3. RESULTADOS OBTENIDOS.....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>34</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1. Aplicaciones para PC y Móviles.....	18
----------------------------------------------	----

## Índice de Figuras

Figura 1. Elaboración de plano para realizar graficas de funciones reales de estudiantes con discapacidad visual (ceguera).....	41
Figura 2. Estudiante con discapacidad visual (ceguera) trabajando ubicación de fracciones en la recta.....	41
Figura 3. Ejercicios planteados (mediante un audio) para realizar con la regleta .....	42
Figura 4. Plano para medir ángulos .....	42
Figura 5. Midiendo ángulos agudos.....	43
Figura 6. Trabajando en el programa Jaws. ....	43
Figura 7. Dado para estudio de probabilidades.....	44

## Lista de Anexos

Anexo 1. Planes de Aula .....	34
Anexo 2. Registro fotográfico.....	41

## Introducción

En el transcurso de la carrera docente existen algunas dificultades para la enseñanza y el aprendizaje de cualquier área del conocimiento, donde las limitantes de aprendizaje se presentan por necesidades educativas especiales, tales como la falta de audición y problemas con la visión dificultan la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas entre otras. Este trabajo de grado está basado en un trabajo de campo que se desarrolló en la Institución Educativa Emiliano Restrepo Echavarría del Municipio de Restrepo en el Departamento del Meta, en estudiantes con baja visión o ceguera total donde se aplicaron dos tipos de herramientas para la enseñanza de las matemáticas, unas de forma digital y otras de forma manual.

En la parte digital, se apoya en diversas páginas donde se recomendaban diferentes programas para plataformas Android, Windows y Mac como Mobile Accessibility, IDEAL AccesibilityInstaller, BrailleBack, KickBack, Rock Lock, Magnify que permiten desde adecuar los diferentes dispositivos a la necesidad de cada individuo, como adaptar diferentes hardware a cada uno de ellos permitiendo así mejorar la calidad en la enseñanza-aprendizaje.

En la utilización de herramientas manuales para la enseñanza-aprendizaje, se adoptaron elementos como el ábaco, tangram, para la enseñanza de razones y proporciones, transportador con agujeros cada cinco (5) grados para la medición de los ángulos, una regleta para la adición y sustracción de enteros; ubicación de fraccionarios. Un plano con agujeros para graficar funciones reales (Función lineal, cuadrática, cubica), un dado con puntos en relieve para trabajar probabilidades.

Con estos elementos aplicados al desarrollo de actividades en el área de matemáticas se espera que tanto profesores como estudiantes puedan encontrar un apoyo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con baja visión o ceguera total.

Los autores

## **Justificación**

En la institución educativa Emiliano Restrepo Echavarría del municipio de Restrepo en el Meta, cuenta con una población de 1.650 estudiantes; 40 estudiantes por curso aproximadamente, en los que existen estudiantes con necesidades educativas especiales de diversa índole, y se trabaja día a día para orientarles un conocimiento con solo el deseo e interés de que alcancen un completo aprendizaje.

Entendido como un problema puntual que dificulta el aprendizaje, se considera necesario plantear este proyecto como alternativa de solución, el que puede ser referente para ser además aplicado en otras instituciones educativas.

En la descripción del problema citamos algunas estadísticas que nos demuestran que las personas en edad escolar con discapacidad que aún están por fuera del sistema educativo es un número importante y que lo que está escrito sobre el papel de las políticas educativas es necesario que se haga realidad.

En la especialización Pedagogía para el desarrollo del Aprendizaje Autónomo, algunos de los propósitos de formación es facilitar el desarrollo personal y social del estudiante mediante procesos de autogestión y autorregulación, e investigar las necesidades en el campo de su competencia, y proponer mecanismos para satisfacerlos mediante el empleo del conocimiento.

El proyecto está en coherencia con la línea de investigación de la ECEDU visibilidad, gestión del conocimiento y educación inclusiva que contemplan las sublíneas Sujeto y construcción de conocimiento de poblaciones diversas y Ambientes de aprendizaje.

Dentro de las consultas realizadas en el desarrollo de este proyecto se encontraron diferentes tipos de herramientas de trabajo con una mayor calidad de materiales los cuales generan un costo que en las instituciones educativas no es posible implementar debido al poco presupuesto o falta de fondos para dichos fines, es por eso que en este trabajo se recopilaron las herramientas adaptándolas a los materiales con bajo costo y de fácil manejo, adicional a esto se construyeron a ideas propias otras herramientas, en cuanto a la aplicación de las tics se buscaron los software y se recopilaron aquellos programas de descarga gratuita y software libre disponibles para equipos de mesa o portátiles así como para dispositivos móviles.

En este trabajo de grado se toman herramientas didácticas de carácter físico y digital como medio para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y de esta forma generar los conocimientos necesarios para su aprendizaje, para que así los estudiantes con baja visión o ceguera permanente logren crear representaciones mentales sólidas que les permita perfeccionar sus conceptos básicos mejorando su comprensión en matemáticas.

## **Descripción del Problema**

Una escuela inclusiva es aquella que no tiene mecanismos de selección ni discriminación de ningún tipo, y que transforma su funcionamiento y propuesta pedagógica para integrar la diversidad del alumnado favoreciendo así la cohesión social que es una de las finalidades de la educación. (UNESCO, 2008).

Sin embargo, a pesar de las políticas creadas a nivel mundial para fomentar la educación inclusiva, se evidencia que en algunos casos la educación tiende a incrementar la segmentación social y cultural, ofreciendo a los sectores de menores ingresos una educación de peor calidad que la ofrecida a los estratos medios y altos.

Las disposiciones constitucionales contenidas en la carta magna de 1991 en referencia a los artículos 13, 47, 54, 68 contempla el goce y uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación; uso en educación que generaría una fluyente gestión de conocimientos e información en la población estudiantil con discapacidad. (Constitución política de Colombia, 1991).

En Colombia son pocas las investigaciones en baja visión o ceguera total, siendo esta una de las razones por las cuales hay desconocimiento de su prevalencia, incidencia, principales causas, el manejo interdisciplinario de estos pacientes y el impacto socioeconómico que genera esta discapacidad en el País. “La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere la existencia de millones de personas ciegas y con déficit visual en el mundo, de los cuales la mayoría viven en países en vía de desarrollo” (Cañon, 2011).

A pesar de las políticas fijadas por el Gobierno Nacional para el sector educativo, aún estás no contemplan metodologías contundentes, como capacitación a docentes que brinden ambientes óptimos de aprendizaje para la población en condición de discapacidad visual. De igual manera existe la normatividad legal que garantiza los derechos a la población en estas condiciones; sin embargo, no existen los mecanismos que permiten el cumplimiento de éstas.

En las Instituciones Educativas se observa desconocimiento de las acciones a realizar para atender a la población vulnerable, en este caso específico a la población estudiantil con necesidades educativas especiales, los docentes aplican metodologías y estrategias de manera individualizadas para atender esta población, sin que sea una política institucional.

c

La institución no cuenta con los mecanismos o herramientas que permitan brindar apoyo educativo a los estudiantes en estas condiciones, ni existe una metodología que permita a los estudiantes acceder a los conocimientos, en las mismas condiciones que lo hace el resto de la población estudiantil en otras instancias.

La vista es uno de los sentidos más importantes por el cual se puede reconocer el entorno, tanto así que quien presenta deficiencia visual, su cerebro tiene la capacidad de compensar esta deficiencia desarrollando otro de los sentidos de tal forma que pueda adquirir los conocimientos.

Es por esta razón que en el presente trabajo se recopilan y adoptan algunas herramientas de material didáctico, así como software libre para pc y dispositivos electrónicos personales.

La educación es un bien común y un derecho humano fundamental del que nadie puede estar excluido porque gracias a ella es posible el desarrollo de las personas y de las sociedades. Su pleno ejercicio exige que ésta sea de calidad, promoviendo el máximo desarrollo de las múltiples potencialidades de cada persona, es decir el derecho a la educación es el derecho a aprender a lo largo de la vida (UNESCO, 2008).

Como la educación es un derecho fundamental, el Estado y sus dependencias están en la obligación de prestar un servicio de calidad educativa, en el cual las personas puedan acceder a cualquier nivel educativo y reciban una educación con los mismos niveles de estándar de calidad que los grupos mayoritarios.

Por consiguiente, en el proyecto se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué estrategias se pueden implementar para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con baja visión y ceguera de la Institución Educativa Emiliano Restrepo Echavarría?

## **Objetivo**

### **Objetivo General**

Potenciar el aprendizaje en el área de matemáticas en aquellos estudiantes con discapacidad visual, de la Institución Educativa Emiliano Restrepo Echavarría haciendo uso de material didáctico y las tics como estrategias de aprendizaje.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar con las herramientas didácticas y tecnológicas cuenta la institución para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes con discapacidad visual
- Crear una lista de sitios web donde se encuentren herramientas que puedan ser utilizadas para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes con baja visión y ceguera
- Adaptar y elaborar material didáctico que faciliten el aprendizaje de las matemáticas y sea comprensible para estudiantes con baja visión y ceguera.
- Implementar estrategias como, el uso de los tics y del material didáctico, para mejorar el aprendizaje en el área de las matemáticas de los estudiantes con necesidades educativas especiales con baja visión y ceguera.

## **1. Marco Teórico**

### **1.1 Marco Conceptual**

#### ***1.1.1 La Educación Inclusiva***

“La inclusión significa atender con calidad y equidad a las necesidades comunes y específicas que presentan los estudiantes. Para lograrlo se necesita contar con estrategias organizativas que ofrezcan respuestas eficaces para abordar la diversidad” (Ministerio de Educación Nacional).

La escuela para personas discapacitadas se inicia a nivel mundial a partir del siglo XVI, pero se desarrolló en el siglo XVIII. Inicialmente las personas discapacitadas no tenían ningún acceso a algún tipo de educación, esta dependía de sus familias; se tenía el concepto que eran incapaces, luego se creó la educación especial, la cual se desarrollaba en aulas especializadas para atender casos discapacidad, en estas se presentó el problema que a ellas convergían todo tipo de personas con diferente discapacidad. Y por último se creó la educación inclusiva, donde se integra lo escolar y social.

El Ministerio de Educación Nacional implemento la Educación Inclusiva a través de la cual propone una ruta metodológica de atención a los estudiantes con algún tipo de discapacidad, vulnerabilidad o capacidad excepcional, con el objetivo de vincularlos al sistema educativo.

La inclusión está fundamentada en los derechos internacionales y nacionales, con principios rectores como: el enfoque de derecho, equiparación de oportunidades, solidaridad y equidad. Además, la inclusión es una política de estado.

Basados en otras investigaciones referentes a estrategias aplicadas por el uso de las tics en la enseñanza de personas con discapacidad visual, se encuentra que existen diferentes ayudas educativas en las nuevas tecnologías que se desconocen, y que por lo tanto no se han utilizado en el desarrollo pedagógico en las aulas con estos estudiantes.

#### ***1.1.2 Orientaciones Pedagógicas y Administrativas***

La discapacidad en general se ha tomado como una problemática del individuo que de una u otra forma retrasa su aprendizaje y la forma cómo afrontar las diferentes situaciones

cotidianas que se le presentan en el diario vivir, en los últimos 20 años surgió un nuevo punto de vista de cómo educar a las personas que presenten algún tipo de discapacidad, integrando a cada uno de ellos al sistema educativo y así mismo al medio posibilitando un mejor estilo de vida y dando independencia y autonomía en sus actividades diarias.

Las personas con discapacidad pueden requerir de apoyos precisos o adaptaciones concretas para alcanzar o acercarse lo más que puedan a las metas de aprendizaje que ha fijado el sistema educativo. Es labor de los establecimientos educativos, diseñar, implementar y monitorear dichas adaptaciones, a través de los docentes de apoyo y los maestros, en pro de respetar las particularidades, los ritmos de aprendizaje y los niveles de desarrollo de todos y cada uno de los estudiantes con discapacidad.

En el transcurso de los últimos años el estado colombiano ha generado y trabajado sobre los nuevos parámetros de inclusión a la población con discapacidad empezando su estudio denominado plan sectorial entre 2002 y 2006 en donde se le dio reconocimiento a la población con discapacidad para poder desarrollar actividades y desempeñar cargos en empresas privadas y públicas.

Para el año 2006 emite una serie de cartillas donde dan una serie de parámetros para gran parte de las discapacidades limitación visual, limitación auditiva, discapacidad cognitiva, autismo, discapacidad motora y sordoceguera. Estos lineamientos orientan las instituciones educativas la forma de incluir los estudiantes a la educación no solo en aspectos de la estructura de las instituciones sino también en la parte pedagógica para que posean una participación activa que les permita desarrollarse como individuos útiles a la sociedad para el ministerio de educación nacional publico la cartilla número 12.

Para el año 2012 el ministerio de educación genera un documento de trabajo donde se establecen los pasos para incluir esta población al sistema educativo dependiendo del tipo de discapacidad donde se parametrizaban los accesos, tiempos y organización escolar para así mejorar su estancia en la escuela.

Cada individuo presenta unas características diferentes dependiendo de la etapa de la vida donde perdió la visión o de acuerdo a los procesos educativos y pedagógicos a los cuales haya sido sometido, estos últimos pueden llegar a mejorar su condición ya que generan un apoyo para crear sus conceptos y mejorar su conocimiento de algunos aspectos que son concretamente visuales siendo fundamentales para mejorar sus habilidades comunicativas.

Diversos trabajos que han explorado el desarrollo de procesos de razonamiento y adquisición de conceptos en estudiantes ciegos, son concluyentes al afirmar que no existen diferencias significativas (de tipo cualitativo, en particular) en el desarrollo de habilidades de pensamiento formal entre estudiantes ciegos y videntes. Ambos grupos utilizan estrategias similares para resolver problemas basados en conceptos abstractos (MEN, 2006)

De acuerdo al documento anterior se vio la necesidad de adaptar algunos materiales tales como plano cartesiano perforado, regleta perforada, transportador graduado, dado para el estudio de la probabilidad, ya que la Institución no contaba con materiales requeridos para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se observó en este estudio que mejoraron en la conceptualización de los temas trabajados durante el desarrollo de los talleres, facilitando asimilar más fácil la temática trabajada y las formas de consulta en internet lo que mejoro notoriamente la participación en las clases.

Se logró implementar la flexibilización curricular ya que el contenido de matemáticas es muy visual con estas herramientas se logró mejorar la construcción de conceptos propios, sin embargo es necesario que se tenga muy claro lo que se desea enseñar para que el grafico o la descripción dada al estudiante sea la adecuada para que pueda formar sus conceptos propios y validos

En cuanto a la intervención directa con el alumno se concreta en la enseñanza de las técnicas consideradas más específicas y que capacitan al individuo ante el currículo y desarrollan su autonomía general: escritura y lectura braille, uso y entrenamiento de las ayudas ópticas, estimulación y entrenamiento visual, el uso de hardware y de software específico (tiflotecnología), y el desarrollo de habilidades personales para la autonomía personal. Es necesario destacar en la educación obligatoria la necesidad de orientar esta enseñanza del currículo específico desde el currículo general. (MEN, 2006)

El autor Pablo Martín Andrade menciona elementos vitales para el desarrollo del proyecto ya que la persona con limitación visual o ceguera permanente debe tener las herramientas para potencializar el desarrollo de las actividades planteadas en la enseñanza de las matemáticas y los software recopilados en este trabajo brindan al estudiante esa oportunidad de mejorar la autonomía.

En matemáticas es muy acertado utilizar medidas de distancias comparadas a elementos que se tengan a mano y donde los estudiantes tengan referente para poder dimensionar estas

medidas, se aprovechan estimaciones de medida como las cuartas, los palmos, los pasos, también es necesario trabajar el cálculo mental para el desarrollo de ejercicios básicos y en su momento incluir el uso de la calculadora.

En geometría que ha sido pieza fundamental para el desarrollo de los estudiantes en el manejo de la ubicación espacial, la lateralidad, sin embargo dentro de su entorno hay figuras que el estudiante no ve lo que retrasa un poco el aprendizaje de sus compañeros dando como resultado que el estudiante deba familiarizarse con el entorno mediante la manipulación de objetos reales y cuerpos geométricos y fortalecer desde el aula la construcción de figuras y análisis sobre las mismas.

En estadística el desarrollo de ejercicios que lo ayuden a comprender la posibilidad de ocurrencia de hechos en el diario vivir como la probabilidad juega un papel importante, así como la observación de datos recopilados o el análisis de gráficos estadísticos que ayuden al estudiante a predecir posibles sucesos que puedan llegar a ocurrir.

### ***1.1.3 Tipos y Estilos de estrategias de Aprendizaje***

Se conocen 5 tipos de estrategias de aprendizaje en el ámbito de la educación. Las tres primeras ayudan a los alumnos a crear y organizar las materias para que les resulte más sencillo su proceso de aprendizaje, la cuarta sirve para controlar la actividad cognitiva del alumno para conducir su aprendizaje, y la última es el apoyo de las técnicas para que se produzcan de la mejor manera (Marquez, 2013).

Estrategias de ensayo: “Este tipo de estrategia se basa principalmente en la repetición de los contenidos ya sea escrito o hablado. Es una técnica efectiva que permite utilizar la táctica de la repetición como base de recordatorio. Podemos leer en voz alta, copiar material, tomar apuntes, etc” (Guerra, 2014).

Estrategias de elaboración: “Este tipo de estrategia, se basa en crear uniones entre lo nuevo y lo familiar, por ejemplo: resumir, tomar notas libres, responder preguntas, describir como se relaciona la información. El escribir lo que queremos aprender es una de las mejores técnicas de refuerzo de memoria”.

Estrategias de organización: Este tipo de estrategia se basa en una serie de modos de actuación que consisten en agrupar la información para que sea más sencilla para estudiarla y

comprenderla. El aprendizaje en esta estrategia es muy efectivo, porque con las técnicas de resumir textos, esquemas, subrayado, etc... Podemos incurrir un aprendizaje más duradero, no sólo en la parte de estudio, sino en la parte de la comprensión. La organización deberá ser guiada por el profesor aunque en última instancia será el alumno el que con sus propios métodos se organice (Estrategias del aprendizaje).

Estrategias de comprensión: Este tipo de estrategia se basa en lograr seguir la pista de la estrategia que se está usando y del éxito logrado por ellas y adaptarla a la conducta. La comprensión es la base del estudio. Supervisan la acción y el pensamiento del alumno y se caracterizan por el alto nivel de conciencia que requiere (Estrategias del aprendizaje).

Entre ellas están la planificación, la regulación y evaluación final. Los alumnos deben de ser capaces de dirigir su conducta hacia el objetivo del aprendizaje utilizando todo el arsenal de estrategias de comprensión. Por ejemplo descomponer la tarea en pasos sucesivos, seleccionar los conocimientos previos, formularles preguntas. Buscar nuevas estrategias en caso de que no funcionen las anteriores. Añadir nuevas fórmulas a las ya conocidas, innovar, crear y conocer las nuevas situaciones de la enseñanza (Estrategias del aprendizaje).

Estrategias de apoyo: Este tipo de estrategia se basa en mejorar la eficacia de las estrategias de aprendizaje, mejorando las condiciones en las que se van produciendo. Estableciendo la motivación, enfocando la atención y la concentración, manejar el tiempo etc... Observando también que tipo de fórmulas no funcionarían con determinados entornos de estudio. El esfuerzo del alumno junto con la dedicación de su profesor será esenciales para su desarrollo (Angela280613, 2014).

#### ***1.1.4 ¿Qué es la discapacidad visual?***

Existen varias clases de ceguera: Persona ciega se refiere a quien sólo tiene percepción de luz sin proyección o a quien le falta totalmente el sentido de la vista, debido a esto debe ser educado a través del tacto y de otros canales sensoriales.

- Ceguera total: “presenta ausencia total de visión o simple percepción luminosa” (Real academia de la Lengua Española).

- Ceguera parcial: Tienen restos visuales que permiten la orientación de la luz y la percepción de masas, facilitando el desplazamiento y la aprehensión del mundo exterior, las

personas de este grupo tiene normalmente una visión de cerca insuficiente (Real Academia de la lengua Es.

- “Privación total de la vista, ocasionada por lesión en la retina, en el nervio óptico o en el encéfalo, sin más señal exterior en los ojos que una inmovilidad constante del iris” (dicciomed.eusal.es).

A pesar de estos avances, indudablemente significativos, aún son grandes los retos para lograr que todos ingresen al sistema educativo y sean educados con pertinencia y calidad.

El uso de las TIC con alumnos ciegos y con baja visión va facilitar el acceso a la información y la producción escrita; con alumnos con discapacidad motriz se orientará a brindar apoyos que permitan alcanzar un mayor grado de autonomía en los aprendizajes; con alumnos sordos a fortalecer la educación bilingüe; y con alumnos con discapacidad intelectual a favorecer el desarrollo de las estructuras de pensamiento (Cardozo, 2014).

Para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes con problema de ceguera o de baja visión se hace uso de las tics, para explicarlas y darlas a conocer de una forma más adecuada, en la red se encuentran una serie de programas para pc y aplicaciones para dispositivos móviles como:

**Tabla 1.**

**Aplicaciones para PC y Móviles**

Programa	Descripción	Ubicación
Mobile Accessibility	Una suite de programas que permiten adaptar los teléfonos si son para personas ciegas.	<a href="http://codefactoryglobal.com/app-store/">http://codefactoryglobal.com/app-store/</a>
Braille Back	Una aplicación que fusiona el soporte de voz TalkBack con el braille. Esta aplicación permite conectar un dispositivo de braille a nuestro teléfono por bluetooth y transferir todo lo que pasa en la pantalla.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.googlecode.eyesfree.brailleback">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.googlecode.eyesfree.brailleback</a>
Kick Back	Aumenta el sonido de TalkBack y añade soporte aptico	
Magnify	Para convertir el teléfono en una lupa	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appdlab.magnify">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appdlab.magnify</a>
BiggerIcons	Cambia el tamaño de los iconos	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.reeyees.biggericonsfreewidget&amp;hl=es">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.reeyees.biggericonsfreewidget&amp;hl=es</a>

LCD DensityModder	Realiza los cambios a la densidad de la pantalla permitiendo que todo se vea más grande.	
Androidaccess net	Repositorio de aplicaciones enfocadas a la accesibilidad	<a href="http://www.androidaccess.net/">http://www.androidaccess.net/</a>
IDEAL AccessibilityInstaller	Un instalador de varias aplicaciones que van a ayudar como KickBack, SoundBack y otras más.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ideal.backbundle">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ideal.backbundle</a>
Rock Lock	Un reproductor de música adaptado.	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.marvin.rocklock&amp;hl=es">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.marvin.rocklock&amp;hl=es</a>

Datos obtenidos de internet (Fuente: Elaboración propia)

Las anteriores aplicaciones, ofrecen accesibilidad a las personas con discapacidad el así mejora las herramientas de enseñanza aprendizaje en estudiantes con baja visión o ceguera.

“Cosas tan sencillas como ver una página web, pinchar con el ratón, o incluso encender un computador, plantean dificultades a muchas personas a la hora de vincularse al sistema laboral y de hacer parte de los nuevos retos que plantea la sociedad de la Información” (Embajada de España en Colombia - Sala de prensa, 2015).

Dado que la parte central de este proyecto son los estudiantes que presentan algún tipo de diversidad funcional de tipo visual, es fundamental hablar de Inclusión Educativa en Colombia, para ello retomamos conceptos desde la legislación colombiana, que protege a las personas con algún tipo de discapacidad.

En la cartilla de Orientaciones Pedagógicas Para La Atención Educativa A Estudiantes con Limitación Visual emitida en Bogotá, D.C., Colombia. Julio de 2006 en las páginas 15 y 16 nos orienta la enseñanza de la matemática.

### ***1.1.5 El área de Matemáticas***

Los estudiantes acceden a todos los objetos de conocimiento propuestos en el currículo.

Es importante familiarizar a los estudiantes con el ábaco abierto y japonés, el transportador, punzón a mano alzada, tablero positivo, pizarra y compás braille.

El uso del ábaco abierto facilita establecer las bases numéricas y operaciones básicas, para trabajar operaciones con el uso de decimales, fraccionarios y cálculos matemáticos entre otras, que le permitan al estudiante ser un partícipe activo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Proporcionar material concreto que posibilite elaborar los conceptos numéricos.

Adaptar en alto relieve o macro tipo cuentos, textos, signos matemáticos o carteleras entre otros.

Fomentar actitudes de solidaridad, buscando el apoyo de un compañero en actividades de copia.

En la medida que se aprovechan las oportunidades que brinda el contexto a las estudiantes, tomando como punto de partida las experiencias en el campo de lo concreto acceden a la lógica matemática, posibilitando el desarrollo de operaciones y del manejo de la matemática lo que favorece su desempeño en disciplinas afines tales como las ingenierías, recientemente exploradas por las personas con limitación visual; el manejo de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías.

#### ***1.1.6 Propuesta Didáctica para el Trabajo en el aula***

En este contexto, el desarrollo de proyectos que incorporen la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (tic) puede facilitar una mejora cualitativa de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, desarrollar capacidades y competencias, atender a la singularidad y a las necesidades individuales de cada alumno y potenciar motivaciones que den un carácter significativo a los aprendizajes (Zappala, 2011)

Existen diversos apoyos tecnológicos para personas con discapacidad visual, lupas que permiten aumentar la presentación de la pantalla y de esta forma facilitar la observación a las personas que tiene baja visión, lectores de pantalla que facilitan el acceso a la información de personas con ceguera total, las personas con discapacidad visual pueden tener acceso libros (audiolibros). Con estas herramientas tecnológicas el aprendizaje es más autónomo y de calidad.

También encontramos material didáctico con alto relieve o perforaciones, que se trabaja con el sentido del tacto, mediante los cuales podemos potenciar el aprendizaje de las matemáticas: el ábaco con el cual se puede escribir números, realizar operaciones básicas de suma, resta y multiplicación de números naturales; el tangram para determinar formas y áreas de figuras geométricas; la regla perforada con la cual ubicamos números enteros y racionales en la recta, además hacer operaciones de enteros, el plano perforado para manejo de coordenadas y realización de grafica de funciones; transportador con perforaciones cada cinco grados( $5^\circ$ ) para

medir ángulos y por último el dado con puntos en relieve con el cual se trabaja la probabilidad de eventos simples.

En el docente está el deber y la responsabilidad de buscar estrategias para que el aprendizaje de las personas con discapacidad visual sea motivador, que cumpla los estándares mínimos de aprendizaje y que el estudiante se sienta incluido y no excluido del aula de aprendizaje. El docente es dinamizador y motivador de sus estudiantes.

## **1.2 Marco Legal**

En la actualidad la política educativa Internacional y Nacional garantizan que las personas con necesidades educativas especiales puedan pertenecer al sistema educativo mediante un proceso de inclusión y este se reglamenta mediante leyes de aplicación internacional y nacional.

Los datos del Censo de 2005 reportan 392.084 menores de 18 años con discapacidad, de los cuales 270.593 asisten a la escuela y 119,831 no lo hacen.

“Desde 2003 y hasta 2006, las secretarías reportan la matrícula de 81.757 estudiantes con discapacidad en 4.369 establecimientos educativos A pesar de estos avances, indudablemente significativos, aún son grandes los retos para lograr que todos ingresen al sistema educativo y sean educados con pertinencia y calidad”. (Ministerio de Educación Nacional, 2007).

Una de estas leyes después de ser revisada por la Corte Constitucional, fue promulgada la Ley estatutaria 1618 de 2013, que establece las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. El objeto de esta ley es garantizar y asegurar el ejercicio efectivo de los derechos de las personas con discapacidad, mediante la adopción de medidas de inclusión, acción afirmativa y de ajustes razonables y eliminando toda forma de discriminación por razón de discapacidad, en concordancia con la Ley 1346 de 2009.

En Colombia el decreto 366 del 9 de febrero de 2009, por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva, tiene ámbito de aplicación a las entidades territoriales certificadas para organizar la inclusión de estudiantes que presentan barreras para el aprendizaje y participación por su condición de discapacidad.

Por lo anterior existe la resolución 2565 de Octubre 24 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional, por la cual se establecen parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo a la población con necesidades educativas especiales.

“Así pues, la política de inclusión de la población con discapacidad busca transformar la gestión escolar para garantizar educación pertinente a estudiantes que presentan algún tipo de discapacidad”.

Todas estas personas tienen potencialidades para desenvolverse dentro del espacio educativo y social y pueden acceder a los diferentes niveles y grados de la educación formal de Colombia. “La escuela les debe garantizar los apoyos adicionales que demandan, con el fin de que desarrollen las competencias básicas y ciudadanas, aun cuando necesiten más tiempo y otras estrategias para lograrlas” (Ministerio de Educación Nacional, 2007).

El Ministerio de Educación Nacional definirá la política y reglamentará el esquema de atención educativa a la población con necesidades educativas especiales, fomentando el acceso y la permanencia educativa con calidad, bajo un enfoque basado en la inclusión del servicio educativo. Las personas con discapacidad tienen derecho a la protección social especial del Estado, en concordancia con el artículo 28 de la Ley 1346 de 2009 vigente en la legislación Colombiana.

## **2. Aspectos Metodológicos**

### **2.1 Tipos de Investigación**

Investigación aplicada de campo, que permitirá dimensionar las necesidades de una porción poblacional de estudiantes con dificultad visual, para acceder a las áreas fundamentales del programa curricular; además de apreciar ambientes tecnológicos existentes, basados en medidas o modelos formales de las TIC'S.

A través de la descripción y explicación de lo evidenciado en el campo de la investigación, se fijarán parámetros que permitan soportar y considerar la realidad y la magnitud de la necesidad de los estudiantes con discapacidad visual para acceder a través de herramientas tecnológicas, al conjunto de conocimientos que comprenden el área fundamental de matemáticas en la educación formal.

Estudio educativo de carácter básico, cualitativo y cuantitativo, experimental y de campo; encaminado a la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación del área de matemáticas, para estudiantes con discapacidad visual.

### **2.2 Enfoque de la Investigación**

Para la medición y análisis de información sobre las diferentes situaciones objeto de este estudio, se abordará la metodología cualitativa; a través del empleo de diferentes técnicas de recolección de información; definidas y argumentadas del mismo de un modo de encarar el mundo empírico, señalan que en su más amplio sentido es la investigación que produce datos descriptivos: las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable.

### **2.3 Universo. Población y Muestra**

A través de modelos matemáticos y caracterización, encontramos una estudiante con discapacidad visual y 3 con baja visión con requerimiento o necesidad educativa; existencia de medios tecnológicos, estado de los mismos, entre otras especificaciones.

Población que sirvió para el pilotaje con el de delimitar la muestra representativa y constitutiva de análisis al objeto de la investigación.

La unidad de análisis para esta investigación está caracterizada por una estudiante con dificultad visual y 3 con baja visión en la Institución Educativa Emiliano Restrepo Echavarría y que asisten a clase en el área de matemáticas.

Por el tamaño de la población caracterizada y el fácil acceso a la misma, no se determinará muestra y se considerará la validación de toda la población existente.

## **2.4 Método**

El desarrollo del estudio evidencio en un método inductivo, de donde inicialmente a través de la observación directa se identificaron las situaciones que generan la carencia de metodologías para aplicar las tecnologías de la información y la comunicación en el área de matemáticas para estudiantes con dificultad visual; situaciones que se registraron como datos para realizar un análisis y definición de lo observado, posteriormente se realizó un análisis documental donde se clasificó la información obtenida y por último una descripción de correlación con otras situaciones o investigaciones realizadas en aspectos similares.

## **2.5 Técnicas e Instrumentos**

Primordialmente se realizará la observación directa, desarrollo de documentos cuestionarios, entrevistas, composición de registros fotográficos y registro en fichas bibliográficas.

## **2.6 Tipos e instrumentos de Recolección de Datos**

Para obtener información de las situaciones presentadas en el objeto de esta investigación, se utilizó técnicas relacionadas con, observación directa, propuesta para diligenciamiento de cuestionarios, análisis de documentos, análisis de documentos de carácter informal, entre otras.

Para la recolección y almacenamiento de la información evidenciada en las situaciones objeto del estudio, se utilizaron medios materiales referidos a fichas, formatos de cuestionarios,

guías de observación, escalas condicionadas, grabaciones, formatos de caracterización y otros necesarios y exigidos en las situaciones presentadas.

## **2.7 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

Una vez obtenida la información y presentada en datos, para el desarrollo de procesamiento y análisis de los mismos referidos al objeto de estudio, se aplicaron operaciones de carácter técnico, que nos permitirá clasificar, registrar, tabular y codificar los datos; que además nos permita, deducir analizar, sintetizar, estimar, describir y/o comprender sobre todo lo evidenciado.

## **2.8 Variables**

Corresponde a la definición de criterios comunes, para la medición de las diferentes situaciones que sustentan la necesidad de los estudiantes con dificultad visual, para acceder a través de herramientas tecnológicas, al conjunto de conocimientos que comprenden el área fundamental de matemáticas en la educación formal. Situaciones que son objeto de cambios y transformaciones que pueden incidir en los resultados de la medición.

Corresponde a la definición de criterios comunes, para la medición de las diferentes situaciones que sustentan la necesidad de los estudiantes con discapacidad visual, para acceder a través de herramientas tecnológicas, al conjunto de conocimientos que comprenden el área fundamental de matemáticas en la educación formal. Situaciones que son objeto de cambios y transformaciones que pueden incidir en los resultados de la medición

- Área de matemáticas
- Criterios de dificultad visual
- Herramientas o sistema de tecnologías de la información y la comunicación.

## **2.9 Procesamiento de Datos**

Esencialmente, la información obtenida en estudio se determinó en tres procesos de presentación denominados codificación, tabulación y representación gráfica.

## **2.10 Validación y Confiabilidad**

Una vez concluido el proceso metodológico, el resultado del mismo permitió responder a los interrogantes manifestados que generaron la descripción del problema o necesidad planteada en esta investigación. Además de confirmar que la técnica de los instrumentos para la medición y observación de lo evidenciado en las situaciones relacionadas con el objeto de estudio, fueron las adecuadas.

## Resultados Obtenidos

La entrevista es “el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas”. Como técnica de recogida de datos, está fuertemente influenciada por las características personales del entrevistador (La entrevista en investigación cualitativa).

Para realizar la entrevista sobre los aspectos a indagar a través de este procedimiento se permitió dar veracidad y realismo a la participante que narró de una forma activa, participativa, abierta y cercana sus historias y su vivencia, partiendo de una serie de asuntos.

El diseño de la entrevista semiestructurada aplicada incluyó 18 preguntas, las primeras fueron orientadas hacer una descripción de los datos más importantes de la entrevistada en referencia a la discapacidad que presenta, edad, lugar de residencia, formación académica, situación y relación familiar en la parte final se indagó aspectos reflexivos y explicativos de la discapacidad visual.

1. Tipo de dificultad funcional (visual) momento de aparición.

Rta: Nacimiento.

2. Tipo de pérdida de visión (total, periférica o central)

Rta: Total.

3. ¿Qué edad tienes ahora?

Rta: 18 años.

4. ¿Dónde es el lugar de domicilio?

Rta: Municipio de Restrepo.

5. ¿Qué haces en la actualidad?

Rta: Estudiante de grado 11.

6. ¿Qué formación tienes?, ¿sigues realizando algún tipo de formación (Universidad, colegio, cursos, jornadas)?

Rta: Código de lectoescritura braille.

7. ¿Tiene hermanos/as?, ¿presentan déficits visuales?

Rta: No.

8. ¿Qué relación mantienes con tu núcleo familiar (padres, hermanos,)?

Rta: Ellos me colaboran con mis tareas escolares, es una relación de mutuo afecto.

9. ¿En qué clase de colegio has estudiado?, ¿públicos, o privados?

Rta: Publico.

10. ¿Qué tipo de ayuda necesitabas en el colegio?, ¿has recibido algún tipo de adaptación (no significativa o significativa? (posición en el aula, ampliaciones de material, ayudas auditivas...))

Rta: Acompañamiento para realizar desplazamiento dentro y fuera de la institución, cuento con ayuda de psorientación, en el área de matemáticas trabajo con material didáctico y programa Jaws.

11. Como es el trato con el docente y los compañeros del salón?

Rta: Es bueno, los compañeros me colaboran bastante.

12. ¿Qué asignaturas te gustaba más y por qué?, ¿cuál se te daba peor y a qué crees que se debía?

Rta: Las asignaturas de más agrado sociales y matemáticas; la de mayor dificultad química.

13. ¿solicitabas la ayuda de diferentes compañeros para copiar las actividades que dejaba el docente? ¿Te ayudaban?

Rta: No copiaba, yo investigaba con ayuda del programa Jaws.

14. ¿Cómo leías?, ¿qué técnicas o recursos utilizabas?

Rta: Utilizaba el programa Jaws.

15. ¿Tuviste el apoyo y acompañamiento por parte de tu familia y/o amigos/as en referencia a tu situación?

Rta: Si, en muchas ocasiones.

16. ¿Qué cambiarías en las instituciones educativas en materia de enseñanza a población con dificultad funcional (visual) para posibilitar la atención de los mismos?

Rta: Que tuviera profesores más preparados para atender estudiantes con dificultad visual.

17. ¿Qué subrayarías de tu experiencia vivida hasta el día de hoy? ¿Qué consejo darías a una familia que tiene un hijo con deficiencia visual?

Rta: Se le debe brindar mucha confianza para que alcance una mayor autonomía.

## **Discusión**

"El Estado apoyará y fomentará la integración al sistema educativo de las personas que se encuentren en situación de discapacidad a través de programas y experiencias orientadas a la adecuada atención educativa y asimismo la formación de docentes idóneos" (Muriel, 2005).

Las Instituciones Educativas tienen la responsabilidad de preparar en los diferentes niveles educativos a los estudiantes con algún tipo de discapacidad, sin embargo, estas no se sienten preparadas para recibir en sus aulas a estos estudiantes. El gobierno Nacional implementa una serie de leyes para hacer la inclusión educativa, pero a su vez no se da la debida capacitación a los docentes.

Algunos docentes por su propio ejercicio crean estrategias metodológicas que puedan optimizar la enseñanza aprendizaje, comparten experiencias significativas del trabajo realizado con estudiantes en condiciones de discapacidad.

## **Conclusiones**

En el desarrollo y aplicación de este proyecto se encontró cómo es posible adaptar elementos de nuestro entorno para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a estudiantes con baja visión y ceguera permanente, dichas herramientas permiten mejorar las competencias en matemáticas mediante el trabajo colaborativo.

Se ha encontrado también que las aplicaciones para aparatos electrónicos personales han generado un apoyo muy útil y valioso en la enseñanza para el docente, así como en el aprendizaje para los estudiantes con este tipo de dificultad contribuyendo a mejorar la calidad de vida en el ámbito escolar.

El desarrollo de las actividades utilizando las herramientas manuales para la enseñanza aprendizaje, también generó valiosos aportes ya que se sentían más incluidos en el desarrollo de la clase y lograban crear conceptos más claros y puntuales de cada uno de los temas.

## **Recomendaciones**

En este trabajo se evidencia la gran dificultad que se tiene en la carrera docente de al no contar con herramientas manuales y digitales adecuadas para cada una de las necesidades que tengan estudiantes que limiten su aprendizaje y en la cual muchas veces nos dificulta la enseñanza.

Se ve la necesidad que tienen las instituciones de ser dotadas con elementos didácticos y aplicaciones licenciadas para dispositivos electrónicos personales, así como la importancia de capacitar a los docentes en este tipo de herramientas que ayuden a mejorar la enseñanza aprendizaje en los estudiantes con baja visión y ceguera permanente.

## Referencias Bibliográficas

- Activo Legal. (s.f.). *Activo legal*. Obtenido de <http://www.activolegal.com>
- Altablero. (Setiembre de 2007). *mineducacion.gov.co*. Obtenido de [www.mineducacion.gov.co/1621/article-141881.html](http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-141881.html)
- Altablero. (s.f.). *mineducacion.gov.co*. Obtenido de [www.mineucacion.gov.co/1621/article-141881.html](http://www.mineucacion.gov.co/1621/article-141881.html)
- Angela280613. (28 de 07 de 2014). Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Estrategias-De-Aprendizaje/1893047.html>
- Cárdenas, Y. Z. (2011). <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/224/165>.
- Cardozo, A. (8 de 11 de 2014). *blogspot.com.co*. Obtenido de <http://inicial-educacion.blogspot.com.co/>
- Constitucion politica de Colombia*. (1991).
- Daniel Zappalá, A. K. (2008).  
[http://escritorioeducacionespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/inclusion\\_de\\_TIC\\_en\\_escuelas\\_para\\_alumnos\\_con\\_discapacidad\\_visual.pdf](http://escritorioeducacionespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/inclusion_de_TIC_en_escuelas_para_alumnos_con_discapacidad_visual.pdf).
- dicciomed.eusal.es. (s.f.). *Universidad de Salamanca*. Obtenido de <http://dicciomed.eusal.es/palabra/amaurosis>
- Embajada de España en Colombia - Sala de prensa. (23 de 07 de 2015). Obtenido de <http://www.aacid.org.co/index.php?idcategoria=4195>
- estrategiasdeaprendizaje.com*. (s.f.). Obtenido de <http://www.estrategiasdeaprendizaje.com/>
- Guerra, Y. (21 de 06 de 2014). *Blogspot.com.co*. Obtenido de <http://yinaguerra128.blogspot.com/2014/06/tipos-de-estrategias.html>
- Lengua, M. I. (2015). *Acceso a las nuevas tecnologías para personas con discapacidad*. Cartagena de Indias.
- LENGUA, M. I. (s.f.). Eliminacion de barreras en la accesibilidad de las personas con discapacidad en las nuevas tecnologías. *Centro de formacion de coopearcion española*. Cartagena de Indias.
- Lincoln, D. y. (2005).  
[http://www.ujaen.es/investiga/tics\\_tfg/pdf/cualitativa/recogida\\_datos/recogida\\_entrevista.pdf](http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/pdf/cualitativa/recogida_datos/recogida_entrevista.pdf).

Marquez, A. (21 de 11 de 2013). *blogspot.com.co*. Obtenido de [http://estrategiasaprendizajev.blogspot.com.co/2013/11/que-son-las-estrategias-de-aprendizaje\\_21.html](http://estrategiasaprendizajev.blogspot.com.co/2013/11/que-son-las-estrategias-de-aprendizaje_21.html)

Ministerio de Educación Nacional. (09 de 2007). Obtenido de [www.mineduacion.gov.co/1621/article-141881.html](http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-141881.html)

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *CVN Centro Virtual de Noticias*. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/article-168443.html>

Monereo. (s.f.). *Estrategias de enseñanza aprendizaje*. Cooperacion Española.

Muriel, D. (2 de 2 de 2005). *HechoenCali.com*. Obtenido de <http://www.hechoencali.com/portal/index.php/actualidad/6492-hay-inclusion-educativa-en-colombia-primera-parte>

Nacional, M. d. (2006). *orientaciones Pedagógicas para la atención eucativa a estudiantes con discapacidad visual*. Bogota: Enlace Editores.

Organización De Las Naciones Unidas Para La Educación, La Ciencia Y La Cultura. (s.f.). *La educación inclusiva: el camino hacia el futuro* (2008). Obtenido de [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Policy\\_Dialogue/48th\\_ICE/CONFINTED\\_48\\_Inf\\_2\\_\\_Spanish.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48_Inf_2__Spanish.pdf)

Rosales, C. (10 de 03 de 2016). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/2lfxbqbc7vlc/tipos-de-estrategias-de-aprendizaje/>

*www.ujaen.es*. (s.f.). Obtenido de [http://www.ujaen.es/investigat/ics\\_tfg/pdf/cualitativa/recogida\\_datos/recogida\\_entrevista.pdf](http://www.ujaen.es/investigat/ics_tfg/pdf/cualitativa/recogida_datos/recogida_entrevista.pdf)

## Anexos

### Anexo 1. Planes de Aula

#### PLANEACION CLASE DE MATEMATICAS GRADO ONCE

Periodo II 2016.

Curso: 1102.

Fecha: Abril 19 de 2016.

Docente: Osvaldo Guataquira Quevedo

#### ESTÁNDAR (ES):

Analizar las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas

#### DESEMPEÑO(S):

Desarrolla destrezas al elaborar modelos matemáticos de fenómenos del mundo real a través de las funciones reales polinómicas

#### DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE.

**1** Utiliza las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y sus relaciones y operaciones para construir y comparar los distintos sistemas numéricos.

**Evidencias de aprendizaje**

- Describe propiedades de los números y las operaciones que son comunes y diferentes en los distintos sistemas numéricos.
- Utiliza la propiedad de densidad para justificar la necesidad de otras notaciones para subconjuntos de los números reales.
- Construye representaciones de los conjuntos numéricos y establece relaciones acorde con sus propiedades.]

**Ejemplo**

Un profesor presenta a sus estudiantes las siguientes imágenes:



El profesor pregunta a sus estudiantes: ¿Cuáles aspectos en común tienen las tres representaciones? A la pregunta Federico respondió: "Las tres representan lo mismo, están hablando de los números mayores que cinco". Sara dijo "Federico, en parte, tiene razón; pero los conjuntos no son los mismos". Luego, el profesor agregó: "¡Muy bien Sara! Entonces si no son los mismos conjuntos, ¿cuáles serían sus diferencias? ¿Podrías describirme esos conjuntos?"

7 Y 9. REF. Derechos básicos de aprendizaje grado sexto matemáticas.

TEMA: Grafica de funciones Reales (función lineal, cuadrática, cubica)

Materiales: Guía de actividades, internet, Celular, whasap, plano perforado, ligas, software

Metodologia:

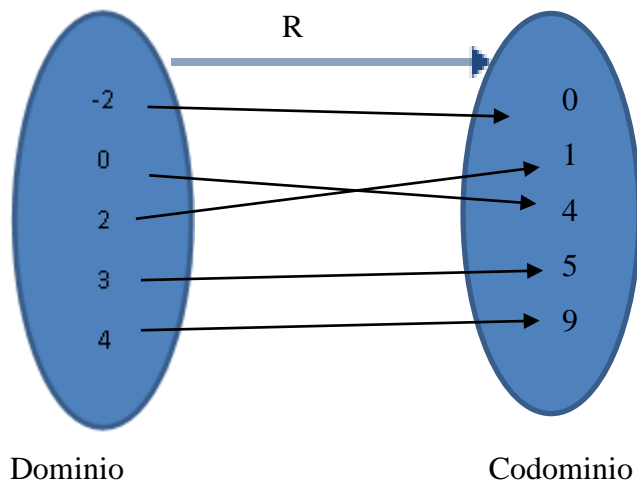
1. Saludo
2. Toma de asistencia
3. Motivación: Lectura de la función y sus aplicación (audio)
4. Propósito: Que el estudiante relacione la realidad cotidiana con el manejo de funciones
5. Pre saberes: Conceptos y ubicación en el plano cartesiano, relación, función
6. Desarrollo de la clase:

Pre saberes:

Relación: Si A y B son conjuntos no vacíos, entonces cualquier subconjunto no vacío R de  $A \times B$  se llama una relación entre los conjuntos A y B

Dados los conjuntos  $M = \{-2, 0, 2, 3, 4\}$  y  $N = \{0, 1, 4, 5, 9, 16\}$

- a. ¿Es  $R = \{(-2,4); (0,0); (2,4); (3,9); (4,16)\}$  una relación?



La Función lineal:

Es una función cuyo dominio son todos los números reales, cuyo condominio también todos los números reales, y cuya expresión analítica es un polinomio de primer grado.

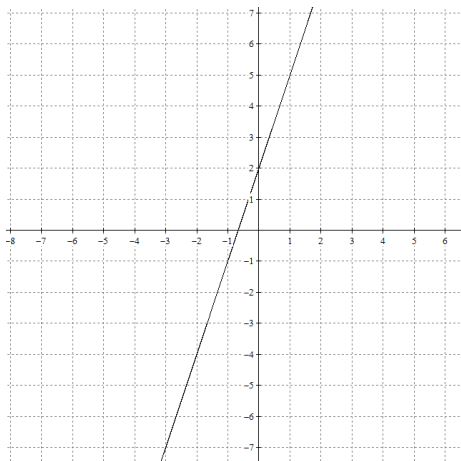
La función lineal se define por la ecuación  $f(x) = mx + b$  ó  $y = mx + b$  llamada ecuación canónica, en donde  $m$  es la pendiente de la recta y  $b$  es el intercepto con el eje Y.

Por ejemplo, son funciones lineales  $f(x) = 3x + 2$   $g(x) = -x + 7$   $h(x) = 4$  (en esta  $m = 0$  por lo que  $0x$  no se pone en la ecuación).

Graficar la función lineal  $f(x) = 3x + 2$

al observar la ecuación canónica de la función lineal la pendiente  $m = 3$  el punto de corte en el eje “y” es 2

x	-2	0	2
F(x)	-4	2	8



En este momento trabajamos con el plano perforado para realizar las gráficas de las funciones propuestas

Graficar las siguientes funciones lineales:

$$Y = x - 5$$

$$Y = x + 4$$

$$Y = X2$$

$$Y = X2 + 3$$

$$Y = X3$$

7. Entrega y revisión del producto elaborado (revisión del avance del desempeño)

8. Se hace la retroalimentación.

Se va realizando a medida que se desarrolla la temática y al finalizar se deja un trabajo para la casa con el fin de afianzar los conceptos

9. Se asigna el trabajo para la casa.

Graficar las siguientes funciones polinómicas (la actividad se envía por audio mediante el wasap). Presentar evidencias del trabajo realizado, enviando fotos al wasap (3142352575)

Funciones a graficar:

$$. Y = 2x - 5$$

$$Y = 3x + 4$$

$$Y = 2 X^2$$

$$Y = X^2 - 3$$

$$Y = 2X^3$$

$$Y = X^3 - 2$$

#### PLANEACION CLASE DE MATEMATICAS GRADO ONCE

Periodo I 2016.

Curso: 1102.

Fecha: Febrero 22 de 2016.

Docente: Osvaldo Guataquira Quevedo

ESTÁNDAR (ES):

Establezco relaciones y diferencias entre diferentes notaciones de números reales para decidir sobre su uso en unas situaciones dada.

DESEMPEÑO(S):

Ubica en la recta real números enteros y fraccionarios, realiza operaciones de suma y resta gráficamente

## DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE.

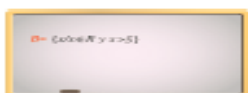
1 Utiliza las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y sus relaciones y operaciones para construir y comparar los distintos sistemas numéricos.

### Evidencias de aprendizaje

- Describe propiedades de los números y las operaciones que son comunes y diferentes en los distintos sistemas numéricos.
- Utiliza la propiedad de densidad para justificar la necesidad de otras notaciones para subconjuntos de los números reales.
- Construye representaciones de los conjuntos numéricos y establece relaciones acorde con sus propiedades.

### Ejemplo

Un profesor presenta a sus estudiantes las siguientes imágenes:



El profesor pregunta a sus estudiantes: ¿Cuáles aspectos en común tienen las tres representaciones? A la pregunta Federico respondió: "Las tres representan lo mismo, están hablando de los números mayores que cinco". Sara dijo "Federico, en parte, tiene razón; pero los conjuntos no son los mismos". Luego, el profesor agregó: "¡Muy bien Sara! Entonces si no son los mismos conjuntos, ¿cuáles serían sus diferencias?, ¿Podrías describirme esos conjuntos?"

TEMA: Ubicación y operaciones de suma y resta en enteros y racionales

Materiales: Guía de actividades, internet, Celular, whasap, regla perforada, ligas, software

Saludo

Toma de asistencia

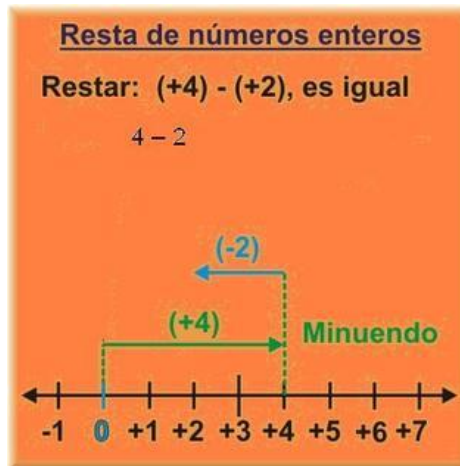
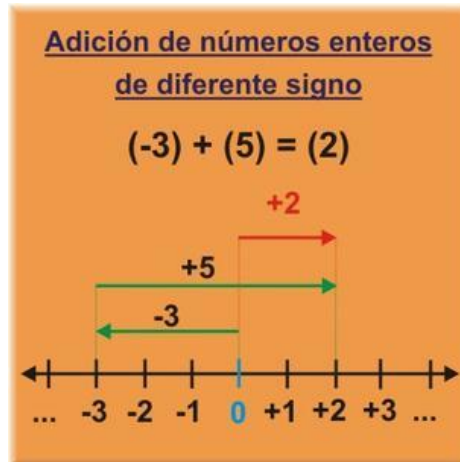
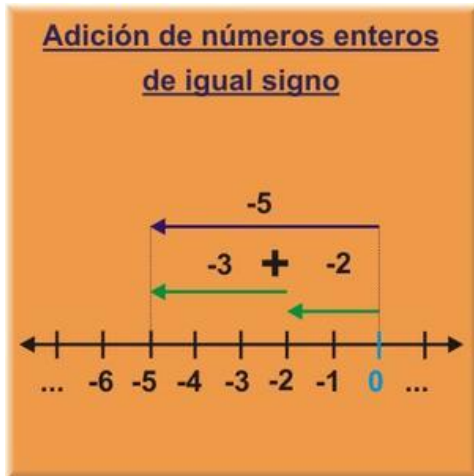
Motivación: Lectura historia de los números (audio)

Propósito: Que el estudiante se ubique sobre la recta real

Pre saberes: Algoritmo de las operaciones de suma y resta en enteros y racionales

Desarrollo de la clase:

Pre saberes:



Actividad: Escuchar los siguientes audio videos y expresar sus conclusiones sobre los temas propuestos.

<https://www.youtube.com/watch?v=rvnYQIqSt9U>

<https://www.youtube.com/watch?v=XGqJ4aIUci8>

Actividad:

Ubicar en la recta real las siguientes cantidades:  $5$ ;  $-4$ ;  $8$ ;  $-12$ ;  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $-\frac{4}{9}$ ;  $\frac{12}{7}$ ;  $-8$

Realizar las operaciones indicadas:

$$5 + 4 =$$

$$3 - 9 =$$

$$9 - 10 =$$

$$4 - 6 + 5 =$$

$$-7 + 4 - 5 + 3 =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{4}{2} =$$

$$\frac{7}{3} - \frac{5}{3} =$$

Entrega y revisión del producto elaborado (revisión del avance del desempeño)

Se hace la retroalimentación.

Se va realizando a medida que se desarrolla la temática y al finalizar se deja un trabajo para la casa con el fin de afianzar los conceptos

Se asigna el trabajo para la casa.

Ubicar los siguientes números en la recta real: 8; -3; 5; -6; 5; -9;  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $-\frac{6}{4}$

Realiza las operaciones indicadas:

$$9 + 5 - 8 + 3 =$$

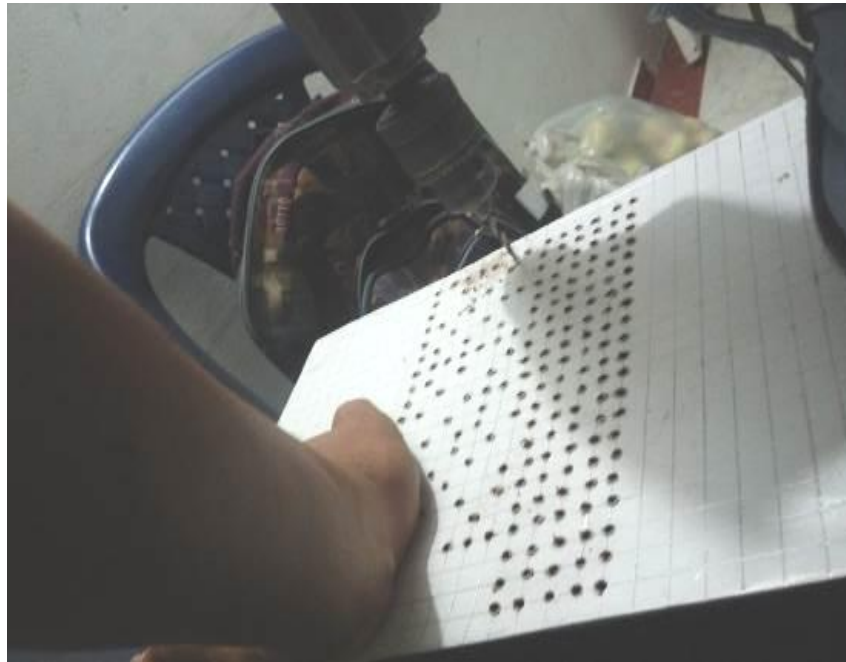
$$-8 + 4 - 7 + 7 - 9 =$$

$$12 - 7 + 6 - 4 =$$

$$-4 - 5 - 3 + 3 + 1 - 3 =$$

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{5}{3} =$$

## Anexo 2. Registro fotográfico



**Figura 1. Elaboración de plano para realizar graficas de funciones reales de estudiantes con discapacidad visual (ceguera)**



**Figura 2. Estudiante con discapacidad visual (ceguera) trabajando ubicación de fracciones en la recta.**



Figura 3. Ejercicios planteados (mediante un audio) para realizar con la regla

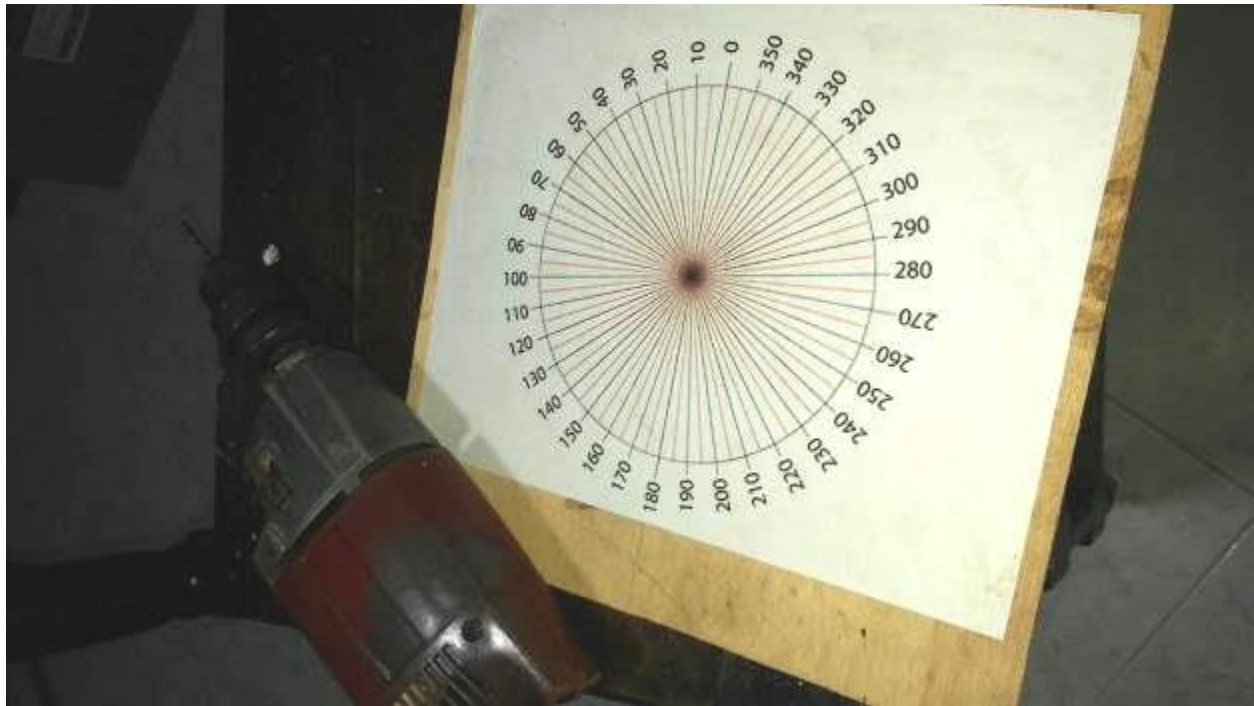


Figura 4. Plano para medir ángulos



**Figura 5. Midiendo ángulos agudos.**



**Figura 6. Trabajando en el programa Jaws.**



**Figura 7. Dado para estudio de probabilidades**