

INFORME DE PASANTÍA DE EXTENSIÓN: UNA EXPERIENCIA EN EL APOYO Y  
ACOMPAÑAMIENTO DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA INCLUSIVA A POBLACIÓN  
EN CONDICIÓN DE DIVERSIDAD

Andrea del Pilar Gallego Rocha

Christian Arturo Olarte Zabala

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
PROYECTO CURRICULAR LEBEM  
BOGOTA D.C  
2015

INFORME DE PASANTÍA DE EXTENSIÓN: UNA EXPERIENCIA EN EL APOYO Y  
ACOMPAÑAMIENTO DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA INCLUSIVA A POBLACIÓN  
EN CONDICIÓN DE DIVERSIDAD

Andrea del Pilar Gallego Rocha

20091145029

Christian Arturo Olarte Zabala

20082145044

Directora:

Elizabeth Torres Puentes

Magister en Educación

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
PROYECTO CURRICULAR LEBEM  
BOGOTA D.C  
2015

## AGRADECIMIENTOS

A todos nuestros estudiantes por permitirnos intercambiar información, conocimiento y valores ya que gran parte de los aprendizajes fueron para nosotros los pasantes.

A todos los docentes del colegio OEA y en especial a los tiflólogos por brindarnos el apoyo y el tiempo para capacitarnos y permitirnos llevar conocimiento a los estudiantes.

A nuestras familias por el apoyo incondicional en todo nuestro proceso de formación, en especial a nuestras madres por su preocupación en nuestro futuro.

A los docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en especial a Elizabeth Torres por su valiosa formación y dedicación.

## DEDICATORIA

*En primer lugar a mi madre Ana Elvia Rocha que me ha apoyado incondicionalmente en mi formación académica y personal, por ayudarme a crecer como persona, enseñarme que todo es posible y que hay que luchar por lo que se quiere.*

*A mi padre Oswaldo Gallego que me gustaría que estuviera en este momento de mi vida, viendo que su pequeña niña es profesional y ha logrado dar un importante paso en su vida.*

*A mi amiga Tatiana Morales por ser incondicional y estar siempre a mi lado en los mejores y peores momentos de mi vida, dándome el apoyo para seguir adelante y compartir muchas experiencias desde que éramos unas niñas.*

*A todos los estudiantes que he tenido durante las prácticas y la pasantía, a cada uno de ellos que me han hecho pasar por muchas emociones, que han hecho que cada día quiera más mi profesión.*

*A Daniel Ramírez por ayudarme y acompañarme durante los últimos años.*

*Al profesor Jhon Bello, Edwin Carranza, Jaime Romero, Diana Rodríguez y todos los profesores que han cultivado a lo largo de mi proceso de formación, el amor a las matemáticas y al ser docente.*

*A la profesora Elizabeth Torres por acompañarnos en esta última y muy importante etapa de formación. Por desde las prácticas hasta la pasantía ser una guía y ejemplo a seguir como docente.*

## DEDICATORIA

*Dedico, en primer lugar, este trabajo a mi padre Manuel Olarte quien estaría orgulloso de ver los logros de la familia a la cual le dedico su vida. A mi hermosa madre Elizabeth Zabala por todo el apoyo, paciencia, comprensión y sobre todo amor que ha asumido desde el inicio de este camino. A mis hermanos Andrés, Johanna y Danni por la ayuda y compañía. Son la mejor familia que hubiera podido desear, sin ustedes no lo hubiera logrado.*

*A la Universidad Distrital y los docentes de la LEBEM que dejaron huella en mi vida, como Elizabeth Torres, Edwin Carranza, Diana Rodríguez y Martha Vidal entre otros. A ellos quiero dedicarles la siguiente frase:*

*“Si he podido ver más lejos es porque estoy montado en los hombros de gigantes”.*  
Isaac Newton

*A mis compañeros y amigos John Hernández, Pilar Gallego, Carlos Rodríguez, Javier Vásquez y Jeimy Vargas por escucharme y ser esos compañeros de estudio, lucha, noches en vela e incontables buenos recuerdos juntos.*

*Por último dedico este trabajo a mis estudiantes ya que sin ellos todo este esfuerzo no tendría razón de ser, en especial a los estudiantes del Colegio OEA por dejarme aprender tanto y tanto de ellos.*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
ACUERDO DE VOLUNTADES.....	10
CAPITULO I.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
1. LEGAL .....	12
2. LIMITACIÓN VISUAL Y LAS MATEMÁTICAS .....	14
3. MARCO DIDÁCTICO .....	16
CAPITULO II.....	20
FASE DE FORMACIÓN .....	20
1. FORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD .....	20
1.1 ELECTIVAS .....	20
1.1.1 MEDIACIONES SEMIOTICAS Y CULTURALES PARA LA COMUNICACIÓN CON POBLACIÓN CIEGA (NEES).....	20
1.1.2 PROCESOS DE LECTURA Y ESCRITURA PARA CIEGOS (NEES) .....	29
2. FORMACIÓN EN EL COLEGIO .....	33
2.1 BRAILLE .....	33
2.2 ÁBACO .....	34
2.3 MOVILIDAD .....	35
2.4 TIFLOTECNOLOGÍA .....	37
2.5 ADAPTACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO.....	40
3 FORMACIÓN AUTONOMA .....	42
3.1 LECTURAS (RAES).....	42
CAPITULO III .....	54
FASE DE ACCIÓN.....	54
1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN .....	55
1.1 ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA .....	57
1.2 APOYO EXTRA ESCOLAR .....	79
1.3 ADAPTACIÓN DE MATERIAL.....	86
CAPITULO IV .....	89
1. CONCLUSIONES .....	89
2. REFLEXIONES .....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	92

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se encuentra el informe resultado del desarrollo de la pasantía de extensión desarrollada en la Institución Educativa Distrital OEA, jornada mañana. Dicha pasantía estuvo enfocada en la atención de las necesidades educativas especiales, en particular, a estudiantes con limitación visual y ceguera.

En el desarrollo de la pasantía se consideraron dos fases fundamentales. En la fase de formación se encuentran las actividades realizadas por los pasantes en relación con su formación académica en necesidades educativas especiales, divididas en tres entornos de formación: a) formación en la universidad (asignaturas electivas y talleres), b) formación en el colegio (escritura y lectura de braille, software y hardware) y c) formación autónoma (asistencia a eventos, artículos y raes). En la fase de acción se encuentran las actividades donde los pasantes hacen uso de los conocimientos adquiridos en paralelo con la fase de formación, llevando estos conocimientos a la práctica en el colegio a través del acompañamiento en el aula, apoyo en jornada extraescolar y adaptación de recursos. Durante este proceso de acción se realizó una recolección de datos mediante los siguientes formatos: entrevista de reconocimiento, seguimiento de estudiantes, seguimiento individual y acta de reuniones.

Para desglosar cada parte de las fases anteriormente mencionadas y darles un sustento teórico, un desarrollo y unos resultados, se presenta a continuación la estructura del informe. Se inicia con la introducción seguida de los objetivos, tanto el general como los específicos que apuntan a la enseñanza de las matemáticas, a estudiantes con limitación visual, mediante el acompañamiento dentro y fuera del aula, y la adaptación de material; asimismo de aspirar a una formación como docentes en el aula inclusiva. Después de estos objetivos se encuentra la justificación, de acuerdo a las políticas de inclusión, y el acuerdo de voluntades, que especifica los convenios entre la Universidad Distrital y el Colegio OEA (IED), en cuanto a los propósitos de la pasantía, actividades de los pasantes y responsabilidades que asumen las dos partes.

Después se encuentra el capítulo 1 encargado de organizar los tres tipos de formación anteriormente mencionados. El Capítulo 2 está dedicado especialmente al marco teórico desde tres puntos de vista, el primero hace un recorrido por las políticas nacionales e internacionales que garantizan la atención educativa a la diversidad; el segundo reconoce la limitación visual en estudiantes y su relación con la educación matemática; y por último se presentan los sustentos didácticos que permiten diagnosticar y superar errores en los conceptos de los estudiantes a la hora de abordar algunos objetos matemáticos.

En el capítulo 3 se muestran las características de la población atendida en el Colegio OEA desde la condición médica hasta los elementos que usan para desenvolverse en clase y comunicarse. A continuación se encuentra el acompañamiento en el aula por cada estudiante dividido en tres estados. El primero es el estado inicial, que da cuenta de las acciones, conceptos y procedimientos usados por los estudiantes al inicio de la intervención de la pasantía; el segundo muestra la intervención propiamente dicha; y por último el estado final de cada uno, donde se reconocen los avances de cada uno de los estudiantes, como los aspectos que son necesarios seguir trabajando.

Bajo la estructura anterior se da cuenta de los apoyos extraescolares. Terminando este capítulo se encuentran las adaptaciones de material hechas por los pasantes para realizar, tanto apoyos como acompañamientos.

Para finalizar, siendo de gran importancia, en el cuarto y último capítulo se tienen las conclusiones y las reflexiones en cuanto al cumplimiento de los objetivos, y el desarrollo de cada una de las fases.

## JUSTIFICACIÓN

Para nuestra formación como docentes investigadores en el área de matemáticas es enriquecedora la experiencia en diferentes ámbitos en la que el profesor se desenvuelve. Uno de estos ámbitos es el acompañamiento a personas con limitaciones sensoriales y en condición de vulnerabilidad, ya que somos los primeros garantes del derecho fundamental contemplado en la constitución y sostenido en la ley 115 de 1994 en el artículo 46.

Para que las personas con limitaciones sensoriales, específicamente visuales, gocen de igual manera de este derecho, es necesario que la formación de los licenciados tenga un componente valioso de sensibilización y reconocimiento de las necesidades de diferentes poblaciones. Al respecto el MEN (2010) afirma:

“Una educación de calidad es aquella que forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los Derechos Humanos y conviven en paz. Una educación que genera oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país. Una educación competitiva, pertinente, que contribuye a cerrar brechas de inequidad y en la que participa toda la sociedad” (p. 20).

En el caso de los educandos con limitaciones visuales “la falta de visión no es un freno para el aprendizaje de las matemáticas” (Soto Iborra & Gómez Alfonso , 1987), ya que esta es un área fundamental para asegurar la igualdad de derechos. Hay que tener en cuenta que para las personas con limitación visual, la forma de acceder al mundo es a través del tacto y los demás sentidos, el material que se proporciona al estudiante es de vital importancia para acceder al mundo matemático y desarrollar habilidades matemáticas como cualquier individuo.

De acuerdo a lo anterior esta pasantía, no solo constituye una posibilidad de acceder al grado de licenciados en educación básica con énfasis en matemáticas, también es una experiencia de cualificación de la formación docente, en tanto nos acerca a la realidad escolar del aula inclusiva.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Apoyar a estudiantes con discapacidad visual y en condición de vulnerabilidad, desde una perspectiva de educación matemática inclusiva, para que mejoren su comprensión de algunos objetos matemáticos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindarle a los estudiantes con limitación visual del colegio OEA (IED) diferentes herramientas para lograr el desarrollo de competencias matemáticas y actitudinales, a partir del acompañamiento en el aula, apoyo extraescolar, y la adaptación de recursos.
- Acompañar a los estudiantes con limitación visual o en condición de vulnerabilidad en el aula de matemáticas, mediando entre los conceptos matemáticos que se imparten en esta y la comprensión y ejercitación de habilidades, haciendo uso de los recursos necesarios.
- Realizar adaptaciones de material didáctico pertinentes y acertadas para que los estudiantes, mediante el uso de sus sentidos, construyan conceptos matemáticos, faciliten su comprensión y/o les permita el acceso a la información.
- Realizar una formación como docentes de matemáticas en el aula inclusiva, específicamente con estudiantes con limitación visual, y así plantear reflexiones didácticas y pedagógicas entorno al aula inclusiva.

# ACUERDO DE VOLUNTADES



## Acuerdo Voluntades entre:

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Colegio OEA IED**

**Para el desarrollo de pasantías de estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas**

JOSÉ TORRES DUARTE coordinador del Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, adscrito a la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, institución de Educación Superior de carácter público de la ciudad de Bogotá y ESILDA TEJEDA VÁSQUEZ rectora del Colegio OEA- IED, Institución Educativa Distrital de Bogotá, se reunieron para establecer un acuerdo de voluntades que tiene como propósitos:

- Establecer y fortalecer un acuerdo de pasantía entre la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas –LEBEM- y el colegio OEA - IED, en el que estudiantes para profesor de matemáticas de LEBEM, aporten a la formación matemática de la población en condición de vulnerabilidad y de discapacidad visual del colegio OEA-IED, bajo las orientaciones de la educación matemática y la educación inclusiva.
- Formar a los estudiantes pasantes de la LEBEM, en aspectos relacionados con el apoyo a población en condición de discapacidad visual, en áreas tiflológicas y estrategias curriculares y pedagógicas.
- Plantear reflexiones pedagógicas y didácticas con los pasantes, sobre el aporte de la educación matemática a la diversidad y la inclusión de la población con limitaciones visuales.
- Propender por una formación integral del profesor de matemáticas que atienda a estudiantes en condición de discapacidad visual.

Las partes reconocen que el presente Acuerdo de Voluntades se rige por el Acuerdo 029 del 2013, por el que se reglamenta el trabajo de grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital, según el cual: *"la pasantía es una modalidad de trabajo de grado que realiza el estudiante en una entidad nacional o internacional, asumiendo el carácter de práctica social, empresarial o de introducción a su quehacer profesional, mediante la elaboración de un trabajo teórico práctico, relacionado con su área del conocimiento"*, en consecuencia se establece que los pasantes desarrollen un trabajo teórico-práctico, que tendrá una duración mínima de 384 horas, en un tiempo no mayor a seis (6) meses, que involucre las siguientes actividades:

- *Acompañamiento en el aula*, que consiste en el apoyo que el pasante hace a los estudiantes en condición de limitación visual en el aula de matemáticas, en el horario correspondiente a cada uno de los grados asignados, mientras el profesor titular desarrolla su clase.
- *Apoyo extraescolar*, que consiste en apoyar a la población en condición de discapacidad visual y/o vulnerable, mediante el diseño de estrategias y

- actividades pedagógicas, con las que se explique, refuerce o aclare, algún tema particular tratado en clase o que sea base para la clase de matemáticas. La institución asignará a cada pasante un número no mayor a cinco estudiantes en condición de discapacidad visual o en condición de vulnerabilidad para realizar el trabajo.
- *Adaptación de recursos, consistente en la adecuación, adaptación, modificación de materiales y recursos didácticos para la comprensión de los objetos de la matemática escolar, necesarios tanto en el acompañamiento en el aula como en el apoyo extraescolar.*

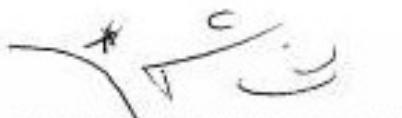
Las partes acuerdan que:

1. El informe de pasantía se elaborará en relación con los tres tipos de actividades anteriormente descritas.
2. Las responsabilidades asignadas al Proyecto Curricular LEBEM son:
  - Hacer convocatoria pública para estudiantes activos del Proyecto Curricular que hayan cursado como mínimo el 80% de los créditos.
  - Asignar un profesor del Proyecto Curricular como director de la pasantía.
  - Brindar herramientas a los pasantes para la atención a la población diversa desde espacios de formación, como electivas y prácticas pedagógicas.
  - El director de la pasantía orientará al estudiante en relación con aspectos didácticos y pedagógicos y conceptuales propios de la educación matemática.
  - El Proyecto Curricular asignará un profesor evaluador.
3. Las responsabilidades asignadas al colegio son:
  - Designar un profesional de la Institución "encargado de acompañar el desarrollo de la pasantía" y de evaluar el desempeño de los pasantes (artículo 3, parágrafo sexto del Acuerdo 029 de 2013).
  - Realizar el proceso de formación de los pasantes, que tiene que ver con la atención a los estudiantes en condición de discapacidad visual y/o en condición de vulnerabilidad.
  - Asegurar el acompañamiento, los espacios físicos y tiempos del desarrollo de la pasantía.
  - Garantizar un tiempo de 384 horas en un semestre, distribuido en dos días a la semana.
  - Asignar y garantizar la asistencia de los estudiantes del colegio a las jornadas de apoyo extraescolar.
  - Informar al director de la pasantía, de manera oportuna algún tipo de irregularidad que se presente en ésta.
  - Certificar a los pasantes el tiempo y culminación de la pasantía e informar sobre su desempeño.
4. La continuidad del presente Acuerdo de Voluntades se dará hasta en tanto algunas de las dos partes manifieste su intención de suspenderlo.

En constancia de lo anterior firman:



ESILDA TEJEDA VÁSQUEZ  
C.c. 41 575 124  
Rectora Colegio OEA IED



JOSÉ TORRES DUARTE  
C.c. 79593951 e Bogotá  
Coordinador LEBEM-UD

## CAPITULO I

### MARCO TEÓRICO

Para abordar la teoría que sustenta el informe, se tiene en cuenta que existen tres enfoques de gran importancia en el desarrollo de la educación inclusiva, para estudiantes con limitación visual, en el área de matemáticas y ciencias afines. El primero son las políticas en educación, que han permitido una orientación educativa inclusiva, desde el ámbito internacional y posteriormente aterrizando en las políticas nacionales que permiten que todos los estudiantes, sin importar sus cualidades excepcionales o discapacidades tengan acceso a una educación con los demás estudiantes de escuelas públicas. En la última parte de este marco se pueden encontrar algunos de estos errores para posteriormente poder demostrar los avances de los estudiantes en los diferentes temas.

Una vez los estudiantes con limitación visual son incluidos en el aula de matemáticas es evidente que no va a ser igual la adquisición de conocimientos ya que perciben la información por sus sentidos adicionales por lo tanto se hace necesario conocer el vínculo existente en la actualidad entre la limitación visual y las matemáticas, y esto es lo que nos encontramos en la segunda parte del capítulo 1. Para culminar, hay que diagnosticar los diferentes errores que cometen los estudiantes al momento de aprender matemáticas, ya sea que se conecten con su tipo de discapacidad o sean errores comunes a todos los estudiantes.

#### 1. LEGAL

Visto desde un ámbito político, social y cultural en diferentes momentos históricos, las diferentes concepciones entorno a personas con discapacidad, en las cuales se encuentran: el esencialismo, construccionalismo social, materialismo, posmodernidad y movimiento social. El movimiento social, trabaja por un cambio social y cultural donde las personas con discapacidad son participes en tal cambio, en una vida profesional, económica, y política. Desde este enfoque se propone “...favorecer la participación activa e integrada por parte de las personas con discapacidad, tanto en las investigaciones que se hacen sobre su condición, como a nivel de regulaciones normativas que dan forma a las políticas sociales a favor de su bienestar” (Flórez, 2003, pág. 47).

En la tabla 1 se organiza la información de las dimensiones nombradas anteriormente por Flórez (2003)

Dimensiones	Retos
Política	Construcción de enfoques y perspectivas incluyentes Compreensión de la discapacidad como unas de las condiciones del ser humano, es decir, como parte de lo diverso, desarrollo de orientaciones para lograrlo

<b>Cultural</b>	<p>Convencimiento de que todo ser humano está en condiciones de aprender Conformación de culturas convencidas de la igualdad del ser humano en medio de la diversidad Participación y aprendizaje de todos los estudiantes</p> <p>Promoción de un clima social que favorece la comunicación mutua</p> <p>Desarrollo de una sensibilidad para identificar en el medio (cultural, estructura social, estructura física), aquellas condiciones que se convierten en barreras para el aprendizaje</p> <p>Reconocimiento de las posibilidades creadas en la institución, potenciarla, hacerle seguimiento y redefinir su trabajo desde la experiencia alcanzada</p>
<b>Práctica</b>	<p>Identificación de barreras, culturales o físicas, y generación de programas para eliminarlas Revisión de enfoques y perspectivas de las prácticas pedagógicas, de tal manera que sea posible orientarse hacia mejores posibilidades incluyentes</p> <p>Revisión de los procesos curriculares desde perspectivas investigativas</p> <p>Acumular y compartir la experiencia para contribuir a la generación de conocimientos sobre el tema en el país</p> <p>Manejo de pedagogías flexibles con miras a formular procesos de aprendizaje significativos y efectivos para los estudiantes</p> <p>Aplicación del índice de inclusión</p> <p>Trabajo intersectorial</p> <p>Aprendizaje diferenciado, no solo por los estilos o ritmos, sino por los intereses de los sujetos, las condiciones de los contenidos y las posibilidades para su desarrollo</p>

**Tabla 1** Retos para las instituciones según las dimensiones de la educación inclusiva citada en (MEN, 2012)

Visto desde el ámbito social y normativas, en la Declaración Mundial de Educación para Todos, también llamada “la Declaración de Jomtien” junto a la Conferencia de Salamanca se plantean nuevas políticas en educación que las tradicionales no brindan, para derrotar las barreras a las que los estudiantes con necesidades educativas especiales se ven enfrentados. Dado lo anterior la UNESCO en 1994 (citado en UNESCO, 2004) declara que las escuelas deben:

“... acoger a todos los niños, independientemente de sus condiciones físicas, intelectuales, sociales, emocionales, lingüísticas y otras. Deben acoger a los niños con discapacidad y bien dotados, a niños que viven en la calle y que trabajan, niños de poblaciones remotas o nómadas, niños de memorias lingüísticas, étnicas o culturales y niños de zonas desfavorecidas o marginadas (UNESCO, 1994, pág. 6)

Por su parte Colombia se ve enfrentada a un reto en el ámbito educativo, desde una dimensión política, cultural y práctica, se deben generar cambios y desarrollar estrategias para lograr una verdadera inclusión y educación para todos. “Así, se deben identificar y reconocer propuestas educativas vinculantes, reconocedoras y con alternativas educativas amplias, centradas en las capacidades de los sujetos, para educar en medio de la diversidad” (MEN, 2012, pág. 67)

La educación es fundamental para el desarrollo de los individuos como de la sociedad. El derecho a la educación es básico para cualquier individuo sin importar su condición. La ley colombiana de educación 115 de 1994, presenta parámetros para el óptimo desarrollo de estudiantes con limitaciones o capacidades especiales; en el *título III modalidad de atención educativa a poblaciones*, establece en el capítulo I *Educación para personas con limitaciones y capacidades excepcionales*, art 46 *Integración con el servicio educativo*, que:

“La educación para las personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integral del servicio público educativo. Los establecimientos educativos organizaran directamente o mediante convenio acciones pedagógicas y terapéuticas que permitan el proceso de integración académica y social de dichos educandos” (pág.12).

En el ámbito Colombiano esto se reglamenta mediante la ley 1618 del 27 de febrero del 2013 en concordancia con la ley 1346 del 2009, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. La ley 1618 brinda los siguientes conceptos, que nos interesan para el desarrollo de la pasantía:

- Personas con y/o en situación de discapacidad
- Inclusión social
- Acceso y accesibilidad
- Rehabilitación integral
- Barreras: a) Actitudinales, b) Comunicativas y c) Físicas.

En el artículo 5°, de la misma ley, se garantiza el trato con igualdad de condiciones, trabajo y educación para todas las personas en condición de discapacidad, teniendo en cuenta que esto requiere una inversión de presupuesto, cambios en el currículo e infraestructura. En cuanto a la población infantil se garantiza detección de una discapacidad en el caso de existir, atención médica, en educación y rehabilitación, de protección social, así como el acompañamiento a las familias.

Por último, esta ley reglamenta en el artículo 11 el derecho a la educación de calidad para personas en condición de discapacidad, promoviendo una cultura de respeto, la permanencia, recursos, orientación y todo aquello que involucre a la persona con necesidades educativas especiales al sistema educativo en condiciones de igualdad.

## 2. LIMITACIÓN VISUAL Y LAS MATEMÁTICAS

Para el trabajo en matemáticas con estudiantes con discapacidad visual, hay que tener en cuenta las capacidades que tengan en la utilización del resto visual (en el caso de estudiantes con baja visión), o las habilidades perceptivas, (en el caso de estudiantes con ceguera total).

“No existe la "deficiencia visual" como tal a efectos didácticos, sino toda una serie de dificultades de visión o, inversamente, de posibilidades de empleo de la "visión residual". En consecuencia, medios, circunstancias y técnicas de trabajo y posibilidades de participación en las actividades serán muy diversas, entre sí y con la forma de trabajar el alumno vidente o el ciego total” (Fernandez, 1986 , pág. 68)

Los estudiantes con limitación visual tienen un tipo de necesidades especiales respecto al conocimiento del medio físico y social, ya que perciben de otra forma el mundo que los rodea.

“Para el alumnado con ceguera, esta información espontánea precisa de ser percibida a través de otros sentidos, como el oído, el tacto, el olfato o de la información que pueden suministrar otras personas acerca del entorno. Estas otras formas de adquisición de la información son más lentas debido a su mayor carácter analítico, precisando para ello una adaptación de los materiales y la adecuación de los ritmos individuales de aprendizaje” (Aguirre Blanco , y otros, pág. 15)

Pero además hay que garantizar en un aula de inclusión, que los estudiantes con deficiencia visual tengan condiciones de partida iguales a los demás estudiantes y adaptar los materiales necesarios para su desarrollo.

“Para el trabajo en forma individualizada todo se reduce nada más y nada menos a procurar que las condiciones de partida del alumno ciego sean las mismas que para los otros alumnos. Habría, pues, que proporcionarle el material manipulable convenientemente adaptado, las representaciones gráficas o dibujos, diagramas, tablas, etc., en relieve o braille, las “guías de trabajo”, “programas”, “asignaciones”, convenientemente transcritas....” (Fernandez, 1986 , pág. 121)

Uno de los instrumentos de comunicación en la clase de matemáticas es el sistema braille y su simbología matemática, además de las representaciones grafico-geometrías con material concreto que son de gran importancia.

“Asociar cada nuevo orden a una representación material permite al alumno pensar los números como cantidades concretas, compararlos y ordenarlos físicamente, tener una idea de su tamaño relativo y por supuesto, resolver sus dudas sobre alguna operación o relación reproduciéndola y manipulándola” (Gómez, 1998, pág. 57)

En las primeras relaciones que tiene el niño con el número, no basta con el solo aprendizaje de simbolización de los números en braille, es necesario hacer uso de diferentes herramientas para la comprensión de este y sus diferentes interpretaciones.

El cálculo aritmético ha supuesto una dificultad suplementaria no pequeña para el estudiante ciego. La buena voluntad de los profesionales encargados de su educación han procurado a lo largo del último siglo y medio diversas soluciones, ideando dispositivos adaptados o recurriendo incluso a procedimientos tradicionales - ábaco chino-japonés-; lo que se ha dado en llamar «instrumental de cálculo para ciegos». Desde los diversos modelos de «imprentillas» o «composiciones de tipos» hasta los ábacos o la calculadora parlante. (Fernández del Campo, 2004, pág. 31)

Existen diferentes dificultades relacionadas con el aprendizaje de la aritmética y cálculo en estudiantes ciegos:

1. El problema didáctico, es decir, cómo hacer llegar al alumno los conceptos fundamentales inherentes al cálculo: número, posiciones de las cifras de una cantidad en sistema decimal, operaciones formales...
2. El cálculo mecánico, es decir, cuáles son los instrumentos más eficaces para efectuar cálculos concretos sustituyendo al lápiz del vidente. (Rosa & Madrid )

Respecto al aprendizaje del álgebra, se presentan algunas dificultades aparte de algunos errores y dificultades de tipo didáctico que se mencionaran más adelante, se presentan dificultades en la utilización de la notación de los símbolos en braille, entre ellas se encuentra: la distinción de letras y expresiones numéricas, carácter lineal de braille, utilización de paréntesis, signos de relación entre expresiones algebraicas.

En la escritura de ecuaciones e inecuaciones se puede presentar dificultades como las siguientes:

- Mayor semejanza entre los signos Braille que entre los signos gráficos en tinta; no sólo en estos casos en concreto, sino con carácter general, dada la homogeneidad derivada de las escasas posibilidades de variabilidad con sólo 6 puntos.

- Exigencia de mayor exploración perceptiva —mayores desplazamientos relativos— debida a la linealidad del Braille y la necesidad de signos que traduzcan aspectos bidimensionales de la grafía en tinta.
- Insuficiente longitud de la línea Braille para albergar una ecuación o inecuación completa (algo que en tinta ocurre muy raras veces). Lo que obligaría a que un miembro deba partirse en líneas distintas (Fernández del Campo, 2004, pág. 78).

Ya con estos temas es posible abordar y superar desde diferentes grados de escolaridad dificultades que tienen los estudiantes con limitación visual al momento de abordar la matemática.

### 3. MARCO DIDÁCTICO

A continuación se encuentran los diferentes tipos de problemas que pueden llegar a tener los estudiantes en 4 grandes temas que se abordaron a lo largo de la pasantía como aritmética, álgebra, estadística y trigonometría. Al momento de la realización del avance de cada estudiante se tendrá en cuenta la superación (o no superación) de dichos errores.

#### 1. Números naturales y sistemas de numeración

Desde las primeras etapas de aprendizaje en matemáticas, se da un desarrollo del sentido numérico en el niño, para ello, el niño debe explorarlos y usarlos en diferentes contextos. "El sentido numérico se concibe como una forma de pensar, por consiguiente no es una "lección" en el currículum de las matemáticas de Primaria, sino una manera de aproximarse al trabajo con los números en el aula" (Llinares, 2001, p. 152 citado en Godino, 2004, pág. 161)

Dos de las primeras concepciones que el niño tiene del número es el número como cardinal y ordinal, para luego pasar al sistema de numeración decimal. Respecto a los errores que se pueden llegar a presentar respecto al conteo Godino (2004) menciona la siguiente clasificación: Errores de recitado (Errores ligados a un recitado incorrecto de la sucesión numérica), errores de coordinación (errores ligados a la falta de coordinación entre la emisión de la palabra y el señalamiento del objeto) y errores de partición (errores asociados al hecho de "no llevar la cuenta", es decir, de no distinguir correctamente lo ya contado de lo que falta por contar).

Luego de tener las primeras concepciones del número como ordinal y cardinal, se trabaja con el sistema de numeración decimal que se desarrolla en dos etapas, la escritura y lecturas de 0 a 9 y luego los números de dos y más cifras. Godino (2004) presenta una clasificación de errores frecuentes en la escritura de números:

- Invertir el orden de las cifras. Es propio de la escritura de números de dos cifras y consiste en intercambiar la cifra de las decenas con la de las unidades.
- Incorporar la potencia de la base. Consiste en escribir los números tal como se hablan, es decir, explicitando las potencias de la base, como sucede en nuestro sistema oral. Por ejemplo, tres mil doscientos veintitrés se escribiría como 300020023.
- Suprimir o añadir ceros. En números grandes con pocas cifras significativas es frecuente que los niños se equivoquen en el número de ceros intermedios que hay que escribir. Por ejemplo, mil cuatro puede aparecer escrito como 104 o como 10004.

Así como la enseñanza y aprendizaje del sistema de numeración decimal, también es importante con otros sistemas de numeración para el desarrollo del pensamiento numérico.

“El dominio de los sistemas de representación es una necesidad educativa en los procesos de comprensión que implican pensamiento sobre estructuras numéricas, pues los procesos cognitivos trabajan con representaciones de los conceptos e ideas matemáticos” (Garín & Rocher , 2002, pág. 67)

## 2. Álgebra

Unas de las dificultades y errores en el álgebra están asociadas a la interpretación de la letra (en especial a la letra como variable) y los diferentes contextos en la que ésta puede ser utilizada por los estudiantes.

El uso del concepto de variable en matemáticas es una práctica común; sin embargo, los alumnos más aptos son capaces de cometer el mayor de los errores. Parte de las dificultades proceden de que el álgebra en la escuela no desarrolla suficientemente el sentido de variabilidad ligado a las letras. Esta práctica común ha servido más para oscurecer el significado del término mismo, que para mostrar la diferencia real con el sentido que pueden tener las letras. (Camacho, Paralea, Hernandez, & Sucas, 1996, pág. 28)

Otras de las dificultades que se presentan en el álgebra son problemas asociados a errores de tipo aritmético como la solución de fracciones, operaciones entre números enteros, usos de paréntesis, entre otros. “A veces, las dificultades que los estudiantes presentan en álgebra no son tanto dificultades en el álgebra como problemas que se quedan sin corregir en la aritmética” (Camacho, et al. 1996); otros tipos de errores que presentan son:

- Naturaleza y significado de los símbolos y las letras;
- El objetivo de la actividad y la naturaleza de las respuestas en álgebra
- el uso inapropiado de “fórmulas” o “reglas de procedimientos”

## 3. Estadística

“La estadística como ciencia aplicada, se ocupa del estudio de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, analizar datos, y hacer inferencias científicas, a partir de tales datos” (Nortes Chéca, 1991, pág. 12) de la misma forma para que esto sea posible hay que definir algunos conceptos básicos como población, tamaño de esta, caracteres de una población, tipo de variables (cuantitativas y cualitativas), valor de la variable, muestra y estadística deductiva e inductiva entre otros. Todos estos términos fueron definidos en las clases de estadística en los acompañamientos en el aula de los estudiantes y por tanto se nombran para tener una idea clara de lo realizado. No se trabaja estadística inferencial por tanto solo se nombraran términos de la estadística descriptiva.

En el MEC (Ministerio de Educación y Cultura) citado por Nortes (1991) se presentan cada uno de los objetivos propuestos, acompañados de las capacidades que los estudiantes deben desarrollar para cumplir cada uno y que serán usados en el análisis.

### 1. *Ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos para confeccionar tablas de fenómenos estadísticos de una variable.*

- Reconoce la terminología estadística empleada.
- Diferencia fenómenos de una variable de otros de dos o más variables.
- Recopila fenómenos estadísticos de una variable.

- Ordena los datos de una serie.
- Agrupa datos estadísticos.
- Confecciona tablas estadísticas simples.
- Diferencia entre una variable estadística cualitativa y cuantitativa.
- 2. ***Distinguir frecuencia absoluta de la relativa.***
  - Define terminología y usa la notación dada.
  - Calcula las frecuencias relativas y del porcentaje además reconoce sus ventajas.
  - Comprueba que la suma de las frecuencias relativas es la unidad.
  - Calcula las frecuencias absolutas y comprueba que su suma es igual al número de datos.
  - Confecciona una tabla de datos estadísticos recopilados por los estudiantes pudiendo aparecer la frecuencia acumulada.
- 3. ***Distinguir los conceptos de población o colectivo y muestra representativa.***
  - Define los conceptos de población y muestra y los diferencia.
  - Descubre la utilidad de usar muestras representativas.
  - Distingue cuando un proyecto de muestra es aleatorio.
  - Distingue cuando la muestra es representativa.
- 4. ***Interpretar gráficas.***
  - Traslada el lenguaje escrito a un gráfico de sectores.
  - Pasa de una gráfica a otra.
  - Traslada a lenguaje escrito lo visto en un gráfico de frecuencias relativas.
  - Interpreta el gráfico del clima de una región o del movimiento de población.
- 5. ***Calcular las medidas de posición central: media, mediana y moda.***
  - Escribe y reconoce las fórmulas correspondientes.
  - Calcula la media, la mediana y la moda de una serie de datos desordenados.
  - Averigua las medidas de posición de una serie de datos en una tabla.
  - Calcula las medidas cuando los valores están representados en una gráfica.
- 6. ***Diferenciar el distinto matiz significativo de distintos valores centrales.***
  - Comprueba la desventaja de la moda cuando los valores son muy dispersos.
  - Expresa y comprueba que la mediana es menos afectada por los valores extremos que la media.
  - Comprueba que la moda es menos precisa que la media y la mediana.
  - Comprueba que la media es única mientras que la moda puede no serlo.
- 8. ***Resolver sencillos problemas relacionados con datos estadísticos de acuerdo con los objetivos propuestos.*** (Pág. 24)

Éstos objetivos básicos se tendrán en cuenta para verificar si los estudiantes de grado 10º los cumplen de acuerdo a los temas referentes a la estadística, tratados en clase.

#### 4. Trigonometría y geometría.

En cuanto al tratamiento de la trigonometría y la geometría se proponen los siguientes objetivos, contenidos y criterios para la enseñanza en bachillerato (Piñeiro, Ibañez Jalón, & Ortega del Rincón, 1998)

Objetivos de enseñanza:

- Incorporar lenguaje y formas de argumentación para poder comunicarse de manera precisa.
- Utilización de formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjjeturas,
- Cuantificar aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor.
- Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas.
- Elaborar técnicas sencillas para la recolección de datos.
- Reconocimiento de la realidad diversa y explicable desde puntos de vista opuestos y complementarios.
- Identificar las formas y relaciones que se presentan en la realidad.

- h) Identificar elementos matemáticos como datos, gráficos, planos y cálculos entre otros.
- i) Exploración de alternativas de solución con precisión de lenguaje y perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- j) Conocer las habilidades matemáticas propias para afrontar situaciones que requieran su uso.

En cuanto a los contenidos que se trabajarán se encuentran los siguientes, cada contenido tiene los conceptos necesarios para su utilización, los procedimientos que el estudiante debería utilizar y las actitudes más convenientes para que el estudiante demuestre el interés y comprensión del tema:

Contenidos	Conceptos	Procedimientos	Actitudes
Medidas, estimación y cálculo de magnitudes.	Medición de magnitudes y unidades de medida, medición de ángulos en el sistema sexagesimal y fórmulas para el cálculo de longitudes, perímetros, áreas y volúmenes.	Expresar la medida de los objetos. Medidas de longitudes, perímetros, áreas y volúmenes usando fórmulas y otras técnicas. Acotación de errores al estimar, medir o aproximar una magnitud. Estimación de la medida.	Disposición favorable para realizar estimar y expresar medidas. Revisión de resultados aceptando o rechazando de acuerdo a los valores esperados. Cuidado y precisión en el uso de instrumentos de medida.
Representación y organización del espacio.	Figuras y cuerpos geométricos: elementos característicos y relaciones entre ellos. Semejanza de figuras.	Utiliza la terminología y notación adecuada para describir la geometría. Construye y utiliza modelos geométricos, esquemas mapas y planos. Identifica la semejanza entre figuras y cuerpos geométricos, y obtención del factor a escala. Identifica problemas geométricos diferenciando elementos conocidos de los que pretende conocer y los relevantes de los irrelevantos. Reduce problemas complejos a otros más sencillos.	Interés y gusto por la descripción verba precisa. Curiosidad e interés por investigar sobre formas y relaciones geométricas. Sensibilidad ante las cualidades estéticas. Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda y mejora de soluciones.
Interpretación, representación y tratamiento de la información.	Características globales de las gráficas, continuidad, crecimiento, valores extremos, periodicidad y tendencia. Fenómenos y gráficos lineales, cuadráticos, exponenciales y periódicos.	Interpretación y utilización de lenguaje gráfico teniendo en cuenta la situación que se representa y usando el vocabulario y símbolos adecuados. Uso de expresiones algebraicas para describir gráficas en casos sencillos. Obtención de datos de forma individual y colectiva empleando diversas fuentes y recursos.	Valoración de la incidencia de los nuevos medios tecnológicos en el tratamiento y representación gráfica de información. Curiosidad por investigar relaciones entre magnitudes o fenómenos.

**Tabla 2:** En cuanto a los contenidos, contenidos, procedimientos y actitudes. Adaptado del libro Trigonometría (Piñeiro, Ibañez Jalón, & Ortega del Rincón, 1998, págs. 85-89)

Con esta información tabulada es posible describir y analizar, no solo el trabajo en trigonometría sino en geometría y parte de la estadística ya que describe tanto la interpretación de gráficos como el análisis de propiedades geométricas.

## CAPITULO II

### FASE DE FORMACIÓN

En el presente capítulo se dará cuenta de la formación sobre necesidades educativas espaciales, especialmente sobre discapacidad visual. Se evidencia la formación en la universidad que viene dada por las electivas cursadas (mediaciones semióticas y culturales para la comunicación con población ciega y procesos de lectura y escritura para ciegos (NEES)). Por otra parte se presenta la formación en el colegio, donde se trabajaron el manejo del Abaco, movilidad y tiflotecnología, esta formación estuvo a cargo del profesor Pedro Aldana y la profesora Melba García, tiflólogos del colegio OEA. Por último se encuentra la formación autónoma en la cual se hicieron tres RAES.

Es importante resaltar que para el acopio de la información de la que se da cuenta en este capítulo, se usó el siguiente instrumento. Todos los formatos diligenciados se pueden consultar en el cd anexo a este trabajo:

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS	<b>PASANTÍA DE EXTENSIÓN</b> <b>UNIVERSIDAD DISTRITAL- COLEGIO OEA EID</b> <b>REUNIÓN DE FORMACIÓN</b> Acta N° _____
FECHA:	HORA:
Elaborada por:	
Asistentes	
Objetivo	
Descripción	
Observaciones y Comentarios	
Acuerdos	
Firmas	En constancia del contenido de esta acta, firman los participantes de esta reunión:

### 1. FORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

#### 1.1 ELECTIVAS

A continuación se describe la formación brindada por las electivas y su aporte para el desarrollo de la pasantía. Se encuentra en primer lugar Mediaciones semióticas y culturales para la comunicación con población ciega y Procesos de lectura y escritura para ciegos.

#### 1.1.1 MEDIACIONES SEMIÓTICAS Y CULTURALES PARA LA COMUNICACIÓN CON POBLACIÓN CIEGA (NEES)

A lo largo del curso, se observaron diferentes temas en torno a la discapacidad visual. Cada uno de los temas y lecturas de apoyo para estas clases, se presentan de manera breve a continuación:

### a. Recorrido histórico de la discapacidad

En diferentes partes del mundo y épocas, se han presentado distintas interpretaciones y formas de ver a las personas con discapacidad. A continuación se muestran algunas de estas concepciones.

En la prehistoria, la discapacidad era vista como formas evidentes de trasformaciones físicas. En la edad antigua, las personas con discapacidad eran abandonadas, siguiendo la ley de Aristóteles. En la Roma antigua, también era común que fueran abandonados y tratados como ladrones o mendigos.

En China, las personas con discapacidad las trataban de deformar aún más, para crear compasión o entretenimiento y ganar dinero. Por ejemplo a las personas de talla baja, las metían en jarrones pequeños para deformar su cuerpo. Con la llegada del cristianismo, se consideraron a las personas con discapacidad como animales y por ello, aguantaban más las dificultades y maltratos. Algunas veces eran considerados como personas con poderes sensoriales o sobrenaturales.

En la edad media, estas personas terminaban en orfanatos, manicomios o como mendigos, y llegada la inquisición eran tratados como hijos del demonio.

En la edad moderna, se les da un tratamiento médico, y se crea la primera prótesis. Con la llegada de diferentes pedagogos como Juan Luis Vives se empieza a implementar la educación para personas con discapacidad.

Pedro Ponce es el primero en enseñar a personas sordas, y en el siglo XIX se crea la primera escuela para sordos. Louis Braille implementa en la escuela de 1860, el sistema de escritura y lectura para ciegos conocido como Braille. En el siglo XX aparecen movimientos sociales para la educación y el trabajo y aparecen instituciones para la “educación especial”.

### b. Comunicación humana

Para el abordaje de este tema, la profesora de la electiva pidió que los estudiantes se vendaran los ojos y puso una canción suave. Empezó a relatar una historia donde cada uno era el protagonista. Al final de la historia la docente presenta una situación donde los estudiantes están en un avión y este cae, y cada uno queda con alguna discapacidad (la cual va diciendo uno por uno en el oído).

Habían varios tipos de discapacidad: ciegos (se vendaban los ojos), sin manos (se amarraban las manos atrás), mudos (no podían hablar), sin piernas (pies atados a la silla), también combinaciones de estos. Luego se tenían que hacer grupos de trabajo y con unos materiales dados por la profesora hacer un bastón para un ciego.

De esta actividad se obtuvieron aprendizajes como:

- Crear diferentes tipos de representaciones para darse a entender. Por ejemplo cuando se quería decir la forma de algo, cuando había alguien ciego en el grupo se tenía que acudir a otro tipo de representación.
- Ser detallista a la hora de caracterizar o dar una explicación.
- Utilizar diferentes estrategias para comunicar una idea diferente a la forma oral. Por ejemplo habían personas que no podían hablar, tampoco tenían manos y tenían que buscar una forma de hacerse entender.

En esta electiva se hizo otra actividad, en la cual los estudiantes debíamos llevar algunos objetos con olor, textura y diferentes sabores. En la actividad había 3 personas que guiaban el grupo.

Primero se hicieron grupos de aproximadamente 8 personas con los ojos vendados y un guía vidente. Una de las reglas era que no se podía hablar. El guía vidente debía guiar a su grupo por un salón donde se encontraban platos con diferentes objetos que tenían olores sabores y texturas.

Luego de esto, tenía que realizar una coreografía sencilla con su grupo que consistía en tres pasos básicos, pero esta fue una actividad con mayor dificultad y que ningún grupo logró hacer con éxito ya que no se podía hablar para dar las instrucciones.

De esta actividad se obtuvieron aprendizajes como:

- Es diferente el tipo de información que el vidente quería transmitir, al que el invidente recibe. Por tanto hay que tener cuidado con las estrategias que se usan para transmitir información y así que haya una buena comunicación.
- Es importante saber o acercarse a saber cómo perciben olores, sabores y texturas las personas invidentes para poder establecer mecanismos de comunicación con ellos.

#### c. Taller de audio descripción

Esta clase tuvo como objetivo que los estudiantes para profesor lograran hacer una descripción detallada de imágenes o acciones para una persona ciega.

En primer lugar se hicieron grupos de tres personas, donde dos de ellas se taparon los ojos y la otra debía hacer la descripción de una imagen que se proyecta en el televisor. Se turnan los estudiantes para hacer la descripción.

En esta parte es evidente la dificultad para describir las imágenes respecto a posiciones, tamaños. Se evidencia la importancia de la comunicación con una persona invidente.

Para hacer los audios descripciones se debe tener en cuenta:

- Deben ser precisas y concretas, utilizando términos específicos como tu derecha, al frente... evitar términos abstractos.
- Describir de lo general a lo particular, evitando opiniones personales como bonito, agradable...
- Evitar describir detalles poco significativos y poco relevantes.

En la segunda parte de la clase se trabaja con audio descripción en películas. Cintas (2010), describe las características de este tipo de recursos

“Desde el punto de vista lingüístico y semántico, el guión audio descriptivo está compuesto por unidades de información que se insertan en los silencios del programa audiovisual y tienen como objetivo contextualizar la trama, los ambientes y los efectos sonoros para los espectadores con discapacidad visual. La tarea del audio-descriptor es intentar aclarar el cuándo, dónde, quién, qué y cómo de la situación que describe, empleando para ello un estilo «fluido, sencillo, con frases de construcción directa que compongan un escrito con sentido por sí mismo, evitando cacofonías, redundancias y pobreza de recursos idiomáticos básicos» (AENOR 2005: 7). La audio descripción debe evitar provocar el cansancio en el oyente por saturación de información o ansiedad por ausencia de la misma. En la medida de lo posible, el recuento que se ofrece debe ser lo más objetivo posible para dejar que sea el espectador mismo el que haga su propia interpretación de lo que acontece en pantalla.” (pág. 174)

Se dieron ejemplos de audio descripciones de películas, de las cosas que se deben y no se deben hacer. Por ejemplo, debe haber una voz acorde con la película, no debe haber descripción mientras haya conversaciones en la película, deben tenerse en cuenta los nombres de los personajes entre, etc.

Luego se desarrolló por grupos una audio descripción de más o menos 10 minutos de una película, luego se hizo un análisis de cada una de ellas en forma grupal.

**d. Taller teórico práctico de comunicación y movilidad**

En las primeras etapas de movilidad y comunicación en las personas con discapacidad visual se deben desarrollar y trabajar:

- Esquema corporal: conciencia sobre nuestro cuerpo y el entorno
- Reconocimiento del entorno: espacio y movilización
- Mapa mental

En las instituciones escolares se debe hacer recorridos en toda la planta y en las aulas. Debe haber puntos de referencia para hacer una consolidación de su entorno. Además deben haber referentes táctiles, visuales auditivos.

En el taller se trabajaron técnicas bastón que se muestran a continuación



1. Diagonal: ubicar el bastón diagonal hacia un borde, se emplea en recintos cerrados.

2. Arco: realizar un arco de derecha a izquierda, tomando hacia el centro del cuerpo y agarrándolo con el dedo índice extendido.



3. Técnica de toques:

Un toque: para explorar la superficie sobre una línea recta.

Dos toques: para realizar un toque a la derecha y otro a la izquierda.

Tres toques: toque derecha, centro, izquierda, sirve para identificar obstáculos.

4. Deslizar: arco limitado o línea recta, habitualmente para recintos

cerrados.

5. Vertical: se toma el bastón en forma vertical a la línea media de su cuerpo y se usa para terrenos cerrados y para subir y bajar escaleras.

Utilizando las técnicas y en compañía de un compañero guía nos desplazamos de la universidad hasta la estación de Transmilenio Museo Nacional. Luego, en la segunda sesión, nos desplazamos en el sistema Transmilenio.

**e. Taller teórico práctico de Braille**

En la primera parte de la clase se da algunas pautas de cómo se debe escribir en braille. La profesora escribió en el tablero la forma de lectura y escritura de algunas letras. Luego con unos materiales antes pedidos se empieza a trabajar en la adaptación de un cuento infantil.

En este cuento se debió en primer lugar, hacer las hojas con forma de algo representativo del cuento (en este caso una casa). Luego se escribió una página en braille y luego se hizo con diferentes materiales y texturas el dibujo correspondiente.

El resultado final es el siguiente:



f. Adaptación de deportes y juegos para ciegos

En este taller, se hizo por grupos la adaptación de deportes y juegos de mesa para personas con discapacidad visual y se jugó en clase; a continuación se muestran algunos de los juegos y sus adaptaciones.

## Deportes

### Bolos 10

La adaptación para este juego es básicamente las barandas que se tienen a los lados para que las personas ciegas se ubiquen espacialmente al dar los tres pasos antes de lanzar la bola. Además se requiere de un guía vidente para que lo acompañe y ubique en la salida.

Además es necesario que antes de comenzar el juego la persona ciega haga un recorrido por la zona de juego y así haga un reconocimiento de las distancias.



## Atletismo

Existen tres modalidades de atletismo: las pruebas de velocidad, las pruebas de relevos y las pruebas de lanzamiento. En la clase se trabajó la modalidad de velocidad.

Para trabajar con esta modalidad es necesario tener un guía vidente que puede participar de dos maneras diferentes. La primera es que él se situé en la meta y por medio de sonidos guie a la persona ciega a la meta. La segunda consiste en que el guía vidente va acompañando a la persona ciega durante el recorrido amarrado por las muñecas con unas bandas plásticas y elásticas para permitir una buena movilidad; esta fue la modalidad trabajada en clase.



En este juego al igual que en los bolos también hay necesidad de que la persona ciega haga un reconocimiento previo del terreno.

## Juegos de mesa

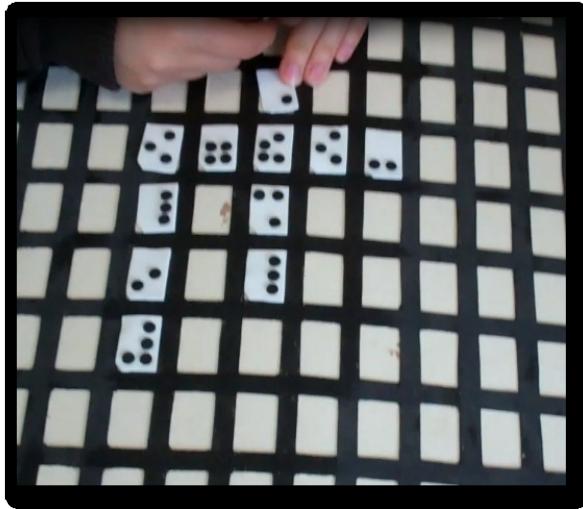
### Parqués

En la adaptación de este parqués se marcó cada una de las casillas en relieve y las salidas.



### Scrabble

Las fichas de scrabble se adaptaron con las letras en braille en un tamaño de 2x3 cm, el tablero esta hecho de tal forma que las fichas encjen en él y los jugadores puedan tocar las palabras formadas en el tablero sin ningún problema.



## Escalera

En este juego se marcó en relieve las casillas y cada uno de los números del tablero están en relieve y también en braille, además las escaleras y las serpientes están hechas en relieve con madera y tela.



### g. Sordoceguera

Primero la profesora expuso tres diferentes definiciones de sordoceguera que exponen algunos autores:

Treffy (1991) “Es una discapacidad propia que resulta de la combinación de dos déficits sensoriales (sordera y ceguera) pero que no pueden entenderse como la suma simple de estos”

Patricio Moreno (2002) “Una persona es sordociega cuando tiene un severo grado de deficiencias combinadas de visión y audición, que dificulta en extremo su comunicación, información y movilidad”

Ceder y Costa (2001), afirman que “la persona que privada de los sentidos de la vista y el oído (en mayor o menor grado) necesita de unos servicios especiales que le ayuden a superar las barreras de comunicación y las dificultades que estas implican en la vida diaria, en su educación, su trabajo y en la vida social”

Las definiciones anteriores fueron tomadas de (s.f.). *La Sordoceguera* [Diapositivas en PowerPoint]. Recuperado de <http://barbacana.net/moramerchan/files/Tema6.pdf>

En la siguiente tabla se muestran los tipos de perfiles profesionales que pueden atender a población con discapacidad visual y auditiva y el tipo de comunicación que cada uno de ellos puede establecer con la población.

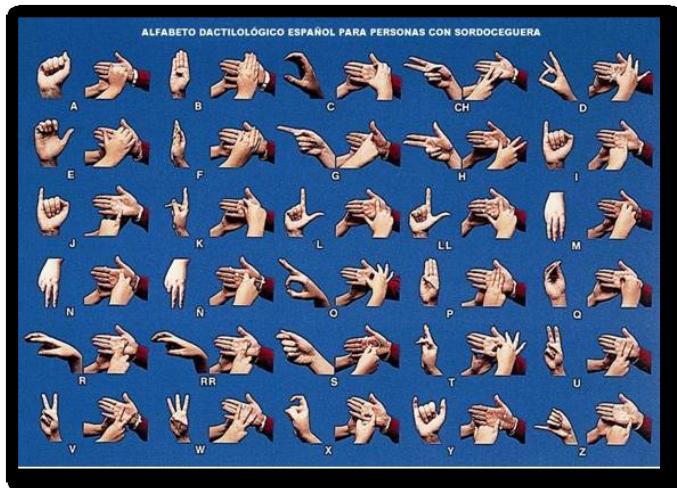
Guía vidente	Interprete	Guía interprete	Mediador
Tipo de población que puede atender: Ciegos Condiciones: ver, ser profesores.	Tipo de población que puede atender: Sordos Condiciones: Escuchar, 4 niveles de lengua de señas y tres niveles intermedios, ética profesional.	Tipo de población que puede atender: Sordo ciegas Condiciones: ver y escuchar, sistemas de comunicaciones, atención personalizada	Persona que sabe sistemas de comunicación y cuando es pertinente además de procesos de meta cognición.

Tabla 3 Tabla propuesta por la docente

Existen 87 sistemas de comunicación para personas sordo ciegas, en clase fueron trabajadas 6 y se mostraran a continuación:

a. Deletrero táctil o dactilología

Es el mismo alfabeto para personas ciegas pero las letras se sitúan de una forma especial para que sean bien percibidas en la palma de la mano de la persona sordociega.



Tomado de: <http://www.once.es/otros/sordoceguera/HTML/capitulo04.htm>

b. Escritura del abecedario

Este consiste en la escritura e la palma de la mano en letras mayúsculas en un orden establecido.

c. Braille táctil o manual

Este sistema se utiliza basándose en el código braille de manera manual, se utilizan los dedos de las personas sordociegas como teclado braille.

Se utiliza el dedo medio y el índice. El dedo índice representa los puntos uno dos y tres partiendo de arriba hacia abajo y el dedo medio representan los puntos cuatro cinco y seis.

d. Tadoma

La persona ciega coloca la mano en la cara del hablante con el dedo pulgar tocando suavemente los labios y los otros dedos son dispuestos sobre la mejilla, la mandíbula y la garganta.

e. Lectura de labios facial

La persona con resto visual lee los gestos de los labios de la persona hablante.

f. Habla amplificada

Se utiliza la forma de comunicación oral con ayudas de sistemas de amplificación para aumentar la intensidad de la voz y tener mejor claridad en lo que se escucha.

## 1.1.2 PROCESOS DE LECTURA Y ESCRITURA PARA CIEGOS (NEES)

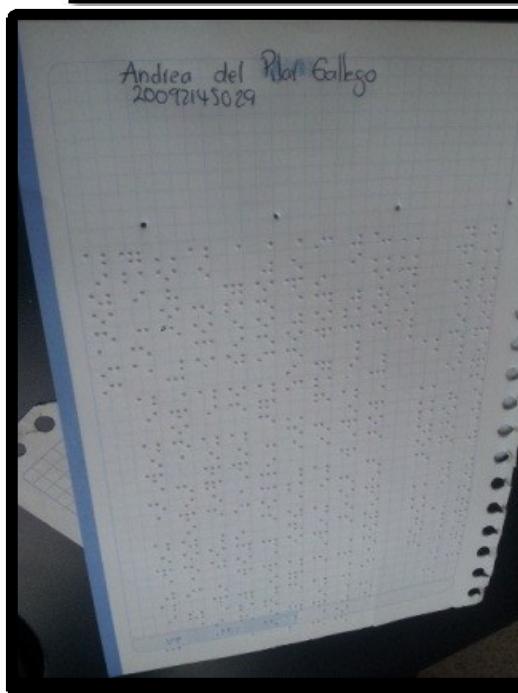
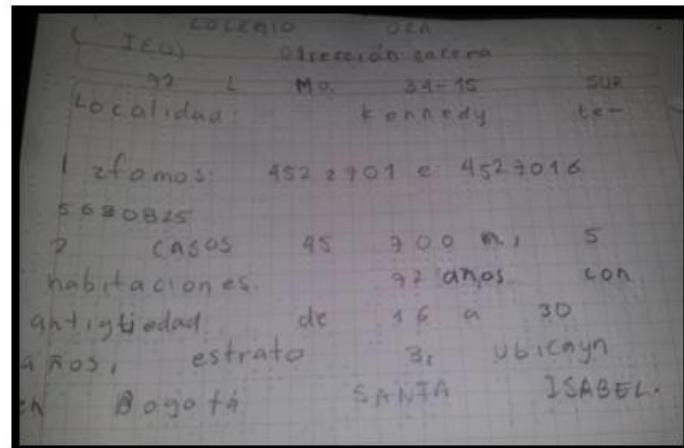
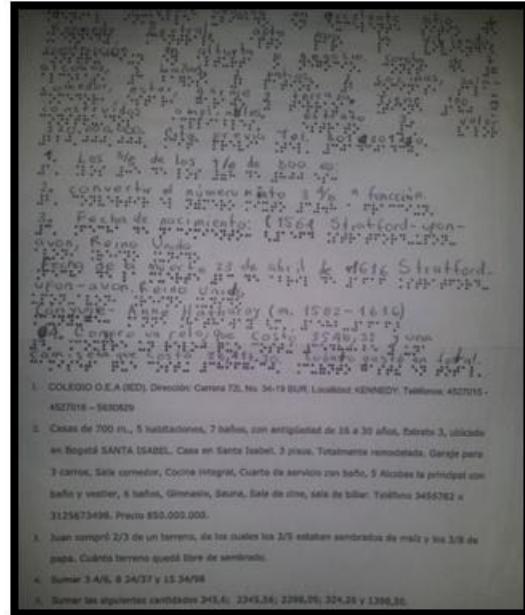
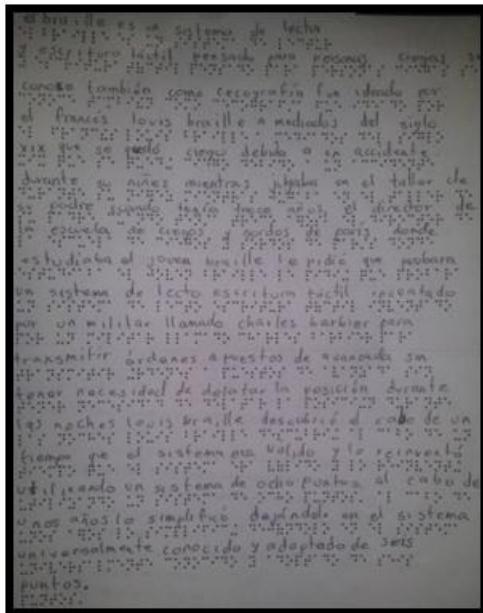
Este espacio académico planteó una fundamentación teórica en procesos de lecto-escritura y las implicaciones en la población con discapacidad visual. Las conceptualizaciones requeridas para el desarrollo de las actividades se realizaron mediante lecturas, talleres, reflexiones, evaluaciones, exposiciones, elaboración de material y prácticas autónomas. Acercamiento a los servicios y tecnología para el acceso a la información en la red pública de bibliotecas con los que cuenta la población con discapacidad visual. Análisis y discusión de películas, mediante las cuales se realiza un acercamiento indirecto a la población con discapacidad.

Los objetivos de este espacio de formación enfocados al docente en formación fueron: Identifica las características de la población con discapacidad visual y sus necesidades; está en capacidad de leer y escribir textos en braille; desde su rol como docente de área realiza las adaptaciones correspondientes para que el estudiante con discapacidad visual esté en igualdad de condiciones que sus pares académicos; planea y elabora material didáctico de apoyo para la enseñanza del sistema braille.

Esta es una electiva que se ofrece en la Universidad Distrital FJC enfocada a la concientización de la existencia de las necesidades educativas especiales en el aula de clases y más específicamente de las personas con discapacidad visual. Con ese objetivo se realiza la enseñanza de lectura y escritura de braille, en diferentes ámbitos como la matemática, la poesía y la redacción de textos. Adicional se dictan talleres de movilidad, diseño y uso del ábaco para invidentes o sorobán, realización de mapas mentales, ubicación y comunicación.

### a. Simbología básica

En primer lugar se desarrolló la enseñanza del abecedario braille básico, mediante una cartelera e impresiones del mismo, para posteriormente abordar, el uso de mayúsculas, títulos y signos de ortografía. Para ello se transcriben textos en código braille a tinta (escritura convencional) y viceversa, se responden en braille cuestionarios y a medida que transcurren las clases se le añaden más signos ortográficos y reglas de escritura.



### b. Matemática básica

Se continuó con el braille para matemáticas básicas con signos como fracciones, números romanos, números de más de 6 dígitos, fechas y números decimales.

### c. Ábaco sorobán

Seguidamente se realizó la confección del ábaco sorobán por los estudiantes para profesor usando diferentes materiales como bandejas de icopor, palos de pincho, chaquiras y pegante. Continuando con la enseñanza de las operaciones básicas en el ábaco (suma resta multiplicación y división). La docente dá algunas pautas para ello, sin embargo deja una página web en donde se pueden practicar estos diferentes algoritmos. No se especifican ya que se abordan mas adelante en el presente documento.



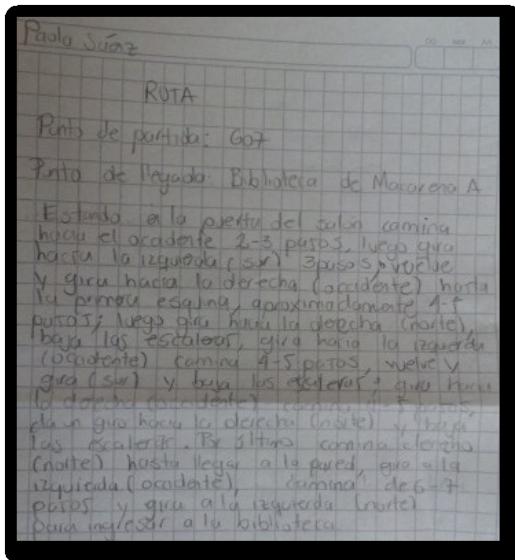
El ábaco soroban de la primera imagen se realizó con palos de pincho, un plato de icopor y chinches de metal en vez de las chaquiras. Se diferencia entre unidades decenas y centenas mediante los colores verde, blanco y rojo respectivamente. La realización de este ábaco fue improvisada y por tanto demuestra que no se necesitan grandes recursos para crear materiales didácticos útiles. El de la segunda imagen también es realizado a mano y los materiales son palo de balsó, cartulina, fomi, alambre y cuentas para hacer manillas.

### d. Movilidad

Seguidamente se ejecutó un taller de movilidad para ciegos en donde se practicó el desplazamiento con bastón en ambientes abiertos y cerrados, en escaleras y con acompañante, para ello se usaron bastones y palos de escoba. En este taller se hizo un recorrido por la universidad con los ojos vendados.

Luego, con la ayuda de un mapa verbal se realizó un recorrido sin bastón para determinar las características de las indicaciones que se les deben dar a los ciegos al momento de darles direcciones,

o decirles cómo deben llegar a diferentes lugares. En este aspecto es importante resaltar la especificidad de las indicaciones y la importancia de poner como referencia la persona a la que se le está dando la instrucción y así como hacer alusión cuando se use una referencia a sí mismo.



#### e. Métodos para la enseñanza de braille

Por último se realizan diferentes exposiciones acerca de cómo enseñar braille en edades tempranas y adultas desde los siguientes métodos:

##### **Método Pérgamo** (Atanasio Toledo, Gonzales Paredes, & Martínez Liébana, 1993):

Es un método de alfabetización para personas ciegas adultas. Realiza una presentación de letras pensada para evitar confusiones y facilitar la percepción en braille. Comienza el método con ejercicios para discriminar las posiciones de los puntos en el cajetín o signo generador, independientemente de su significado.

Se presenta a aquellas personas que, por diversas razones, nunca asistieron a la escuela, o la abandonaron prematuramente y carecen por tanto de las capacidades básicas de lecto-escritura. También se presenta a aquellas que han tenido un retroceso originado por el olvido y el desgaste de conocimientos adquiridos no actualizados y para devolver la funcionalidad manifestada en aquellos que por el déficit en conocimientos básicos que la sociedad demanda no pueden desenvolverse adecuadamente en ella.

El orden de la presentación de las letras y signos es el siguiente:

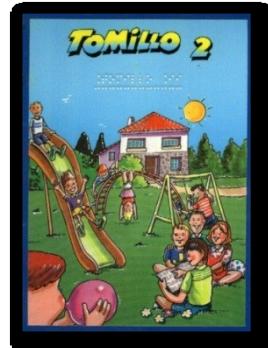
- a, e, i, o, u, l, s, p, m, f, d, n, t, ñ, c, h, á, é, b, v, ll, y, r, í, ó, ú, g, j, z, mayúsculas, punto y coma.
- Luego las que menos aparecen: x, q, ch, k, w, ü.
- Después van las sílabas combinadas (pl, cl, bl, dr, tr, etc.), el signo de número y signos de puntuación: guión, dos puntos, punto y coma, interrogación, admiración, comillas, paréntesis, etc.

El método de alfabetización consta de dos partes claramente diferenciadas: elementos de pre-lectura y el método de alfabetización propiamente dicho.

**Método Tomillo** (Lucerga Revuelta & Vicente Mosquete, 1987):

Objetivos del método: Proporcionar lectura comprensiva con contenidos significativos; El sujeto lector se interesará en los contenidos del texto sin realizar esfuerzos; Estimular el deseo de leer, mediante el empleo de materiales atractivos; en la línea de confeccionar un material que resulte atractivo.

El encuadre pedagógico del método se da por la adaptación a características psicológicas del individuo, el carácter analítico del sentido de tacto en relación con la globalización de la visión, los contenidos significativos y exploración táctil (presentación situal del grafema, construcción de la palabra, desarrollo de frases), presentación de letras de acuerdo a las dificultades específicas con el método común de las escuelas ordinarias, una selección de palabras cortas con sentido cotidiano para establecer relaciones y la incorporación de la imagen para motivar los procesos de simbolización de objetos familiares.



La secuencia de presentación de grafemas es: a, o, u, e, l, p, á, b, c, d, m, signo de mayúscula, punto, i, n v, ó, s g, t, f, r í, ll, j, z, ñ, é, h, y, ch, ú, q, rr, r, gu. Es decir, se presentan, en primer lugar, las letras que se perciben más fácilmente al tacto, las que no presentan dificultades fonéticas y se evita unir letras simétricas.

## 2. FORMACIÓN EN EL COLEGIO

Para que el trabajo con los estudiantes fuera exitoso de dedicaron sesiones de capacitación en temas concernientes con tiflogología en cuanto el código braille, el uso del ábaco sorobán, la movilidad de personas con limitación visual y recursos didácticos disponibles en la institución. (Ver actas de formación en el colegio ANEXO II, CD adjunto a este documento)

## 2.1 BRAILLE

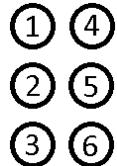
La capacitación en relación con la escritura del alfabeto braille, estuvo a cargo del docente Pedro Aldana, quien nos facilitó las pizarras y punzones necesarios para la escritura en braille.

Se hizo uso del tablero con el alfabeto braille y donde se encuentran los principales símbolos como lo son las letras del alfabeto, vocales tildadas, guión, símbolo numérico, símbolo de mayúscula, punto, coma, punto y coma, dos puntos, interrogación, admiración, abrir y cerrar paréntesis, comillas y símbolo generador.

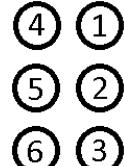


Después se indicó la forma de escritura y de lectura del braille ya que son diferentes a la escritura en tinta.

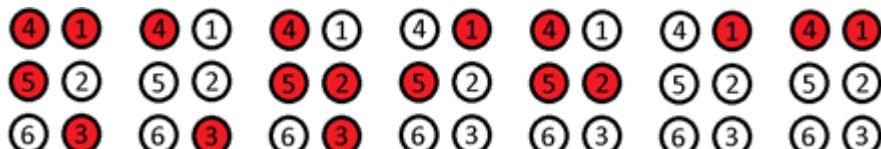
1. La lectura se realiza teniendo en cuenta que cada cajetín consta de seis puntos numerados así:



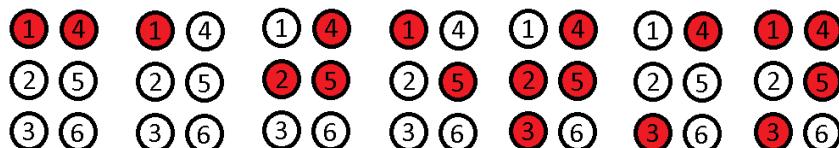
2. Pero para escribir se tiene que escribir al revés ya que los puntos tienen que sobresalir del papel para poder leerse así:



Después se explica la dirección de la escritura ya que se escribe de derecha a izquierda, por ejemplo para escribir la palabra cajetín se escribe de la siguiente forma:



Pero la palabra cajetín se lee de la siguiente forma de izquierda a derecha.



Es por ello que el uso de la pizarra es importante ya que los usuarios de ésta deben comprender el cambio entre la escritura y la lectura del braille.



## 2.2 ÁBACO

El ábaco es un instrumento para facilitar cálculos matemáticos, en este se pueden realizar operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división. Además puede también utilizarse para hallar raíces y potencias. Tejón (2007), aporta al respecto del Ábaco:

“Su uso habitual fomenta la habilidad numérica, mejora la capacidad de concentración, de razonamiento lógico, la memoria, la agilidad mental, el procesamiento de información de forma ordenada y la atención visual. Se podría considerar que el uso del ábaco es una excelente forma de ejercitarse el cerebro, manteniéndolo activo y ágil a cualquier edad.” (pag. 7)

El ábaco sorobán tiene alrededor de 17 varillas y cada varilla se divide en dos partes. En la parte superior hay una cuenta que vale 5 unidades, y en la parte inferior hay 4 cuencas cada una con un valor de una unidad. Cada una adquiere valor cuando esta desplazada hacia el centro.

La primera varilla de derecha a izquierda representa las unidades y la llamaremos A, la segunda las decenas y la llamaremos B, la tercera las centenas C, la cuarta unidades de mil D y así sucesivamente.

Por ejemplo

El numero 1342	El numero 193450

Para la suma, se siguen los siguientes pasos:

se ubica primero el número inicial, por ejemplo 1823



Se suman 1224



Entonces se suman primero las unidades  $3+4=7$ , y en la varilla A se ubica el 5. Luego las decenas  $2+2=4$ , entonces en la varilla B se ubican 4. Luego las centenas  $8+2=10$ , entonces en la varilla C se ubica 0 unidades y en la D se suma una.



Luego las centenas  $1+1=2$  más la que se había sumado en el paso anterior serían 3. Luego el resultado final será 3047

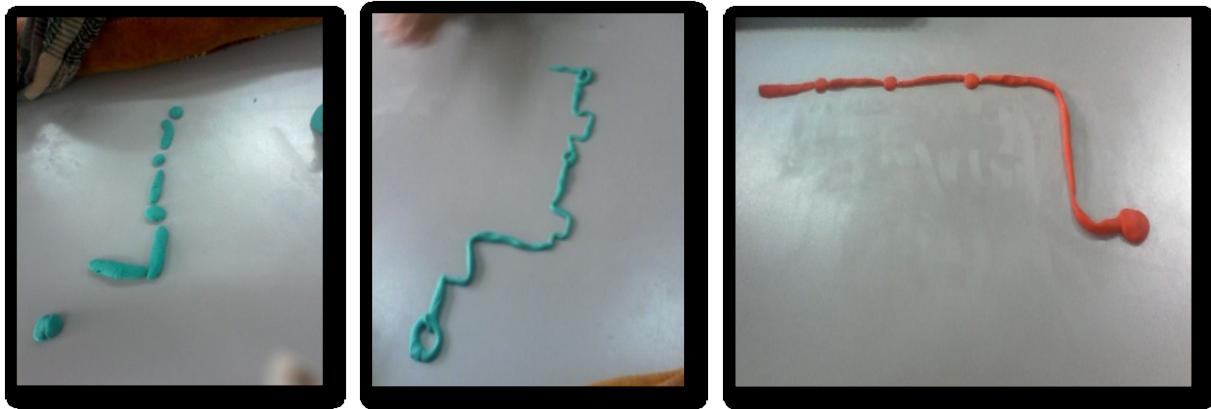
## 2.3 MOVILIDAD

Orientación: se da la capacitación en el aula de tiflogología del colegio OEA (IED) por parte de los tiflólogos con la siguiente introducción:

Se entiende como orientación al conocimiento que tienen las personas para saber en el lugar donde está, las relaciones espaciales respecto a puntos de referencia, las relaciones espaciales con él y otras personas. Algunas de las formas para ayudar a una persona con discapacidad visual a orientarse son:

- Primero empezar en lugares conocidos para ellos como la casa.
- Utilizar términos como derecha, izquierda, detrás, delante.
- Tener puntos claves como la puerta, la ventana, lugares con sonidos u olores específicos y constantes.
- Puntos cardinales como, norte, sur, este, oeste.
- Calcular distancias específicas
- Reconocer texturas del piso

En esta fase de orientación, la profesora Melba, nos pidió que nos vendáramos los ojos y a continuación, nos dio una plastilina para que hicéramos el recorrido desde el salón hasta la salida del colegio. De esto surgieron diferentes tipos de representaciones como se puede ver a continuación:



Movilidad es la capacidad que tiene alguien de desplazarse de un lugar a otro, así las personas ciegas que logran desplazarse bien sea con técnicas pre bastón o con técnicas bastón generan autonomía y responsabilidad.

Técnicas pre-bastón: Técnica de rastreo; técnica de encuadre; técnica diagonal; técnica de cubrirse; técnica de alinearse; técnica para recoger objetos; técnica para el uso de la silla y técnica de guía vidente. Las técnicas sin bastón se basan en la movilidad haciendo uso de las partes del cuerpo y los sentidos, en esta parte se dan indicaciones de como movilizarse en lugares desconocidos, ya que en los conocidos es fácil memorizar la ubicación de las cosas. Para esto se pone una mano al frente de la cara con la palma de esta hacia el frente y a 30 cm aproximadamente, la otra mano va al frente de la cadera de la misma forma para proteger la parte media del cuerpo. Por último el paso es lento para no tropezar con las cosas y teniendo en cuenta las paredes.

Técnicas con bastón: Primero hay que conocer las partes del bastón y su uso, este debe ser tan grande como la persona lo requiera, su medida debe estar dada por la altura de la persona, debe ir del suelo hasta la apófisis xifoides del esternón. El bastón tiene una empuñadura, que es de donde se agarra, en la punta inferior tiene una punta de plástico (algunos tienen una punta redonda que rueda) y un elástico para, en el caso de los bastones plegables, guardarlos. Esta consta en el adecuado uso del bastón para invidentes, se basa algunas pautas para mejorar la ubicación de estas personas:

- a. Se debe poner el dedo índice al frente y los demás dedos deben estar empuñando el bastón.
- b. Se debe oscilar el bastón de derecha a izquierda tanto como el ancho de la persona que lo usa para evitar obstáculos.
- c. Si el bastón se encuentra en la derecha debe estar el pie izquierdo al frente y viceversa.

d. Antes de esto debe la persona a caminar derecho y en línea recta.

Las técnicas con el bastón son las siguientes: técnica de deslizamiento; técnica de toque y técnica de subir y bajar escaleras. Después de ver en forma teórica las técnicas, se procede hacer un ejercicio de movilidad, donde se tapan los ojos y usando las técnicas pre bastón nos dirigimos hacia la salida del colegio.

## 2.4 TIFLOTECNOLOGÍA

A continuación se presentan cada uno de los instrumentos electrónicos que se usan en el aula de tiflogología para la adaptación de material, transcripciones, cálculos, y ayudas ópticas para los estudiantes con baja visión. Cada instrumento de tiflotecnología tiene el fin de acortar el tiempo que se invierte en realizar las adaptaciones de material, realizar un puente entre la información suministrada y los sentidos con los que el estudiante la recibe y/o mediar entre la información suministrada por el docente y los registros escritos del estudiante.

Se tiene en el colegio OEA (IED) 5 instrumentos de tiflotecnología. Para analizar las características de cada uno se realizará una ficha técnica de producto, ya que permite clasificar y describir los principales aspectos de cada uno de los aparatos

FICHA TÉCNICA	
Nombre:	1. Maquina Perkins.
Objetivo del instrumento:	Una vez que el estudiante domine la escritura braille se procede a enseñarle la escritura en la máquina Perkins o “ <b>máquina de punto positivo</b> ” la cual permite escribir y leer simultáneamente sin necesidad de dar vuelta a la hoja.
Generalidades:	Máquina de escribir en código Braille con alimentación eléctrica y escritura en punto positivo (es decir que el punto queda repujado hacia arriba para permitir una lectura o corrección más rápida)
Características:	La máquina para escribir en braille consta de 9 teclas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Seis teclas, una por cada uno de los puntos braille</li><li>• Tecla espaciadora</li><li>• Tecla para retroceder un espacio</li><li>• Tecla de cambio de línea.</li><li>• Timbre que avisa cuando se aproxima el final del margen derecho.</li></ul> Permite escribir en 25 líneas con 42 celdas correspondiente a una superficie de 18 cm x 19 cm Cuenta con márgenes ajustables que permiten la utilización de papeles de tamaños angostos y papeles hasta una longitud máxima de 36 cm Cuenta con grandes manillas ergonómicas para la alimentación de papel y un sistema de alimentación de papel de rodilla Incluye una cubierta de protección
Requisitos de uso:	Conocimiento de la escritura Braille. Conocimiento del funcionamiento la máquina. Maniobrabilidad en las manos que permita oprimir varias teclas al tiempo. Cartulina o papel apto para la escritura braille.
Condiciones de uso:	Un lugar amplio para ubicar todo lo necesario en el momento de uso de la máquina con acceso a electricidad.
Información adicional, observaciones:	El aprendizaje de la escritura con la máquina tiene grandes ventajas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Es posible conseguir una velocidad similar a la de cualquier máquina de escribir, por lo que a la hora de realizar trabajos en el aula (dictados, toma de apuntes o exámenes), el ritmo puede ser igual (a veces, superior) al del resto de los compañeros.</li><li>• Además, la máquina marca el relieve de los puntos hacia afuera, en positivo, por lo que se puede leer inmediatamente lo que se escribe, sin necesidad de sacar el papel de la máquina, ni darle la vuelta.</li><li>• Se escribe igual que se lee, de izquierda a derecha (en la pauta se escribe de derecha a izquierda y en espejo, para que se pueda leer lo escrito por el lado por donde aparece el relieve de los puntos, dando la vuelta al papel)</li><li>• Permite una mejor calidad de los puntos y facilita la asociación lectura-escritura.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>La máquina es muy útil para realizar operaciones matemáticas, sin tener que usar la caja de aritmética</li> </ul>
Imagen:	

#### FICHA TÉCNICA

Nombre:	2. Impresora Braille INDEX EVEREST D-V4
Objetivo del instrumento:	Permitir la impresión rápida de documentos en Braille
Generalidades:	Es un equipo que permite imprimir cualquier documento editado en el computador en el sistema de lecto-escritura Braille para hacerlo accesible para las personas ciegas.
Características:	Permite la impresión Braille en una y/o dos caras y en formatos de papel ajustables Permite la impresión vertical tipo revista con espacio entre las líneas sencilla o doble. Incluye un software de transcripción al Braille compatible con el sistema operativo Windows que permite la edición de textos en una gran variedad de formatos (PDF, .doc, .xls, .ppt, etc.)
Requisitos de uso:	Software de transcripción al Braille compatible con el sistema operativo Windows (de 32 bits) Cartulina o papel apto para la escritura braille.
Condiciones de uso:	Conexión eléctrica. Un espacio libre de objetos para la introducción y extracción de las hojas ya impresas.
Información adicional, observaciones:	Permite la impresión en Braille de funciones matemáticas, encabezamientos y pies de página, listas de viñetas, ajuste de línea y mucho más. Los menús y los accesos directos son ajustables según las necesidades del usuario y es posible la instalación en una red.
Imagen:	

#### FICHA TÉCNICA

Nombre:	3. Máquina inteligente de lectura “Allreader”
Objetivo del instrumento:	Permitirles a personas ciegas o de baja visión leer cualquier documento impreso o digitalizado sin necesidad de tener conocimientos de informática.
Generalidades:	Es un dispositivo independiente del computador, que integra en una única unidad, las funciones de un Scanner profesional, un sistema de software para diversas aplicaciones, un Sintetizador de voz, una unidad de CD, dos puertos USB, un reproductor Daisy y un Reproductor de Medios Digitales.
Características:	Tamaño del Papel: A4 a B6. Formato de archivo para documento: Texto ( .txt, .doc, .xls, .rtf; pdf); Audio ( WAV, .MP3, .CDA) Parlantes estéreo o wave incorporados. Unidad interna de CD. 2 Puertos USB Puerto de red.
Requisitos de uso:	No requiere gran conocimiento de computadores, ya que todas las funciones las dice en su parlante para guiar al usuario, en el caso de querer imprimir lo escaneado toca hacer uso de una memoria USB.
Condiciones de uso:	Fuente eléctrica. Texto a leer o digitalizar.
Información adicional, observaciones:	Escanea el texto y lo lee directamente desde el escáner, esta es su función principal, pero además de esto se puede guardar el archivo digitalizado en formato .docs, para su posterior edición e impresión en la impresora braille.

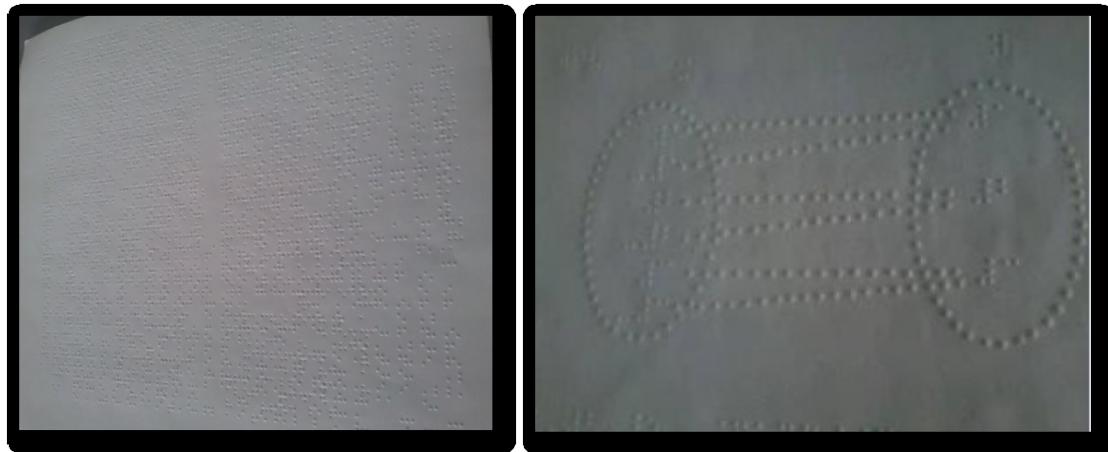
Imagen:		
---------	--	--

FICHA TÉCNICA	
Nombre:	4. Magnificador de imagen.
Objetivo del instrumento:	Ampliar imágenes impresas o texto en una pantalla a blanco y negro permitiendo realizar modificaciones de tamaño y contraste entre otras.
Generalidades:	El magnificador de imagen es una ayuda indispensable para que personas de baja visión puedan acceder a información impresa como documentos y gráficas, y realizar actividades manuales que requieran precisión, cómodamente y de forma independiente.
Características:	Es un equipo de escritorio dotado de una bandeja móvil y una cámara de ampliación que proyecta a una pantalla la imagen del objeto o documento a percibir, ubicado sobre la bandeja móvil. Hace posible modificar contraste, color, agudeza, brillo o foco del objeto según las necesidades individuales de cada usuario que dependen de su capacidad visual.
Requisitos de uso:	Conocimiento de los comandos y botones.
Condiciones de uso:	Es un instrumento de fácil uso ya que contiene funciones sencillas y directas. Fuente eléctrica.
Información adicional, observaciones:	Este magnificador le posibilita al usuario la lectura de periódicos, libros o revistas y le facilita la realización de actividades como escribir cartas, diligenciar documentos y en general, identificar cualquier objeto para la realización de tareas manuales o intelectuales.
Imagen:	

FICHA TÉCNICA	
Nombre:	Calculadora para invidentes:
Objetivo del instrumento:	Realizar cálculos simples y complejos por parte de usuarios ciegos o de baja visión ya que contiene conector de audífono.
Generalidades:	Calculadora científica con pantalla amplia para personas de baja visión y conector de auriculares o parlantes que permiten escuchar lo que se realiza con el teclado.
Características:	Botones grandes, pantalla amplia, conector de auriculares.
Requisitos de uso:	Conocimiento de la ubicación de las teclas (en el caso de personas ciegas) ya que estas solo se encuentran en tinta.
Condiciones de uso:	Audífonos
Información adicional, observaciones:	El estudiante deberá manipular mucho la calculadora para poder usar sus funciones ya que solo están en tinta, adicional a esto tiene 24 teclas con doble función que pueden prestarse para confusiones.
Imagen:	

## 2.5 ADAPTACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO.

Se muestran diferentes adaptaciones de material didáctico en braille y en diferentes materiales, libros de cálculo en braille e interpunto ( impresión en braile por las dos caras de la hoja); libros infantiles con ilustraciones en relieve y con diferentes materiales y texturas; mapas y diferentes ilustraciones en relieve. Esto le permite al estudiante explorarlas mediante el tacto e identificar diferentes ilustraciones y representaciones del mundo.

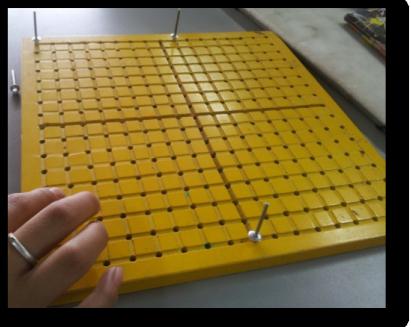
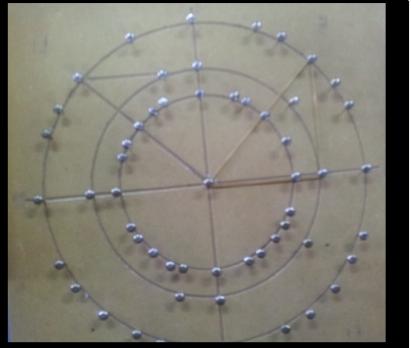


En esta formación la tiflóloga Melba García y el docente Pedro Aldana fueron los encargados de dictar los talleres de las temáticas haciendo gran énfasis en los recursos disponibles en la institución.



## 2.6 RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA INSTITUCIÓN

En esta segunda tabla se encuentran los recursos no electrónicos que la institución facilita y que son de uso cotidiano de los estudiantes invidentes o de baja visión.

Recurso	Descripción	Población usuaria
	<b>Plano cartesiano en madera.</b> Recurso no electrónico con el que cuenta la institución. Como se evidencia en la ilustración se encuentra la cuadrícula perforada diferenciando los ejes mediante una franja. Para poder ubicar coordenadas cartesianas cuenta con punzones y para representar líneas con cauchos. Útil para usar con todo tipo de estudiantes.	Todo tipo de estudiantes desde grado séptimo hasta grado undécimo que necesiten hacer representaciones de tipo geométrico o algebraico.
	<b>Geo plano.</b> Similar al plano cartesiano y de uso y utilidad similar. Sirve para hacer figuras geométricas y para realizar ilustraciones.	Todo tipo de estudiantes desde grado séptimo hasta grado undécimo que necesiten hacer representaciones de tipo geométrico.
	<b>Circunferencia goniométrica.</b> Útil para representar ángulos en la circunferencia. Cuenta con tres circunferencias concéntricas y con punzones fijos en posiciones convenientes para representar diferentes tipos de ángulos. Se puede usar en geometría y trigonometría.	Todo tipo de estudiantes que necesiten acceder a circunferencias y realización de ángulos desde grado primero hasta grado undécimo.
	<b>Reglas y transportadores.</b> Consta de divisiones en relieve para representar medidas de ángulos múltiplos de $15^\circ$ o longitudes de un centímetro en el caso de la regla.	Todo tipo de estudiantes que necesiten representar ángulos y longitudes en papel o realizar mediciones de los mismos.

	<p><b>Biblioteca de tiflografía.</b> La institución cuenta con variedad de libros de diferentes áreas como, literatura, cuentos infantiles ilustrados, química, física, ciencias naturales, matemáticas entre otras. Entre los de matemáticas se encuentran cálculos, de trigonometría, y de matemática básica. Son de utilidad si el estudiante quiere lograr una mayor independencia académica ya que puede consultar la información autónomamente.</p>	<p>Todos los estudiantes de la institución hacen uso de este recurso.</p>
		

### 3 FORMACIÓN AUTONOMA

#### 3.1 LECTURAS (RAES)

A continuación se presentan los RAES de diferentes textos que sustentan el trabajo en inclusión en el aula, así como otros que se enfocan en ceguera y baja visión en el caso del colegio OEA (IED).

	Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de ciencias y educación Proyecto curricular LEBEM
<b>Título</b>	Braille Y Matemática
<b>Autor</b>	José Enrique Fernández del Campo
<b>Datos Bibliográficos</b>	Fernández del Campo, J. E. (2004). Braille Y Matemática. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).
<b>Propósitos</b>	<p>El documento inicia con una reseña histórica del código braille dando a conocer la herramienta que puso Luis Braille en las manos de los ciegos y así poder acceder al conocimiento y a estudios secundarios. Inicialmente solo se tenían caracteres para letras, números y símbolos musicales pero posteriormente al observar el potencial de esta herramienta se fue aplicando a diferentes ramas del conocimiento.</p> <p>Hacia el año de 1940 se incluyó el braille para los requerimientos escritos de la matemática en braille pero en 1997 se unificó este código por parte del Comité Mundial para la unificación de la notación matemática; con sede en Ginebra.</p> <p>Como en el caso de las «notaciones en tinta», se buscaría la unificación que facilitara el trabajo y comunicación entre estudiantes y profesionales de todo el mundo. La tarea, auspiciada por la UNESCO, a través de un Subcomité para la Unificación del Braille, dependiente del WBWC (Consejo Mundial para el Bienestar Social de los Ciegos), culminaría en la propuesta de una «Notación Científico-matemática Braille» (1975-1984), en la que España jugaría un papel protagonista con su «Notación U» de Francisco Rodrigo.(Fernández del Campo, 2004, pág. 11).</p> <p>Después se integraron notaciones geométricas en particular, se concedió una importancia inusitada a las representaciones en lenguaje gráfico; tal es el caso de los diagramas de Ven, diagramas de flechas, recurso permanente a los cuadros y tablas, esquemas, mapas conceptuales, gráficas y diagramas de todo tipo.</p> <p>Todo esto acompañado de las diferentes técnicas de dibujo que hasta el momento existían como la</p>

	<p>lámina de caucho, las impresoras y la máquina Perkins.</p> <p>Los propósitos del trabajo son 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar solución a los requerimientos que la enseñanza de la matemática exige e inquietar al lector en este aspecto.</li> <li>2. Dar importancia al uso de la máquina Perkins.</li> <li>3. Tener en cuenta la rapidez con las que el alumno plasma la matemática y los requerimientos tacto- ceneísticos que manifiestan.</li> <li>4. Extender la variedad que el braille ofrece en cálculos de diferentes ámbitos.</li> </ol> <p>Con estos objetivos el texto pone en conocimiento los beneficios y limitaciones del uso de la máquina Perkins y las destrezas pre-requisito para su uso así como los posibles errores del uso de la pizarra y de la máquina.</p> <p>Por último desglosa una serie los símbolos braille de las diferentes sub-ramas de la matemática y sus afines, haciendo énfasis en la importancia del contexto, el símbolo, su representación y aplicabilidad.</p>
<b>Contenidos</b>	<p>Presentación</p> <p>A) Siglo y medio después: Nuevas notaciones simbólico-matemáticas; El lenguaje de las representaciones gráfico-geométricas: B) Propósito del trabajo C) Presupuestos instrumentales, D) Destrezas pre-requisito</p> <p>1. Aritmética</p> <p>1.1. Escritura de números: A) Números enteros y decimales; B) Fracciones; C) Ordinales; D) Numeración romana</p> <p>1.2. Operaciones aritméticas</p> <p>1.2.1. Operaciones con enteros</p> <p>1.2.2. Operaciones con fracciones enteras</p> <p>1.2.3. Operaciones con decimales: A) Adición y sustracción, B) Multiplicación y C) División</p> <p>1.3. Cálculos iterados</p> <p>1.4. Unidades y medidas</p> <p>1.4.1. Medidas de magnitudes geométricas</p> <p>1.4.2. Medidas fisico-químicas</p> <p>2. Álgebra</p> <p>2.1. Escritura de expresiones algebraicas: A) Distinción entre letras y expresiones numéricas: el prefijo de latina minúscula; B) Marcas e índices; C) Fracciones algebraicas simples y D) Raíces</p> <p>2.2. El «carácter lineal del Braille», o los «paréntesis invisibles»</p> <p>2.3. De las ecuaciones e inecuaciones, o «la prodigalidad en los espacios»</p> <p>2.4. Objetivo: sencillez: A) Simplificación de subíndices; B) Notaciones localmente superfluas y C) Sustitución de notaciones</p> <p>2.5. Algoritmos específicos: A) División de polinomios y B) Multiplicación de polinomios</p> <p>2.6. Otras notaciones</p> <p>2.6.1. Funciones</p> <p>2.6.2. Lógica y Teoría de Conjuntos</p> <p>3. Notaciones geométricas</p> <p>3.1. Ángulos</p> <p>3.2. Segmentos y arcos</p> <p>3.3. Vectores, rectas y semirrectas</p> <p>3.4. Figuras geométricas</p> <p>4. Tablas y cuadros</p> <p>4.1. Modificaciones accidentales</p> <p>4.1.1. Permutar filas por columnas</p> <p>4.1.2. Preferencia por los ejes básicos</p> <p>4.1.3. Partición en módulos de acceso</p> <p>4.2. Modificaciones esenciales en la estructura</p> <p>4.2.1. Las tablas de las operaciones aritméticas</p> <p>4.2.2. Emplear datos transformados</p> <p>4.3. Convenios de simplificación</p> <p>4.3.1. Supresión de líneas</p> <p>4.3.2. Supresión de signos</p> <p>4.3.3. Empleo de signos convencionales</p> <p>5. Dibujar en Braille. Otras representaciones bidimensionales</p> <p>5.1. Diagramas lineales</p> <p>5.2. Diagramas rectangulares</p> <p>5.2.1. Tablas/diagrama cartesianas de correspondencias y relaciones binarias</p> <p>5.2.2. Diagramas/mapas de Karnaugh</p> <p>5.3. Representaciones cartesianas o mediante coordenadas</p> <p>5.3.1. Matriz fundamental de coordenadas cartesianas</p> <p>5.3.2. Funciones en escalera</p> <p>5.3.3. Histogramas</p>

	<p>5.4. Diagramas de sectores circulares  5.5. Grafos generales  5.5.1. Grafos elementales  5.5.2. Formas ramificadas: A) Diagramas en árbol y B) Cuadros sinópticos  5.6. Estructuras dinámicas o de conceptos. Diagramas de flujo</p>
<b>Metodología</b>	Investigativa, expositiva. Contiene gran cantidad de signo grafía braille, además de ser completa para diferentes ámbitos de la matemática y sus relacionados tomados de la fuente primordial y los presenta de forma organizada y explicitada.
<b>Preguntas problemáticas que genera la lectura</b>	<p>¿Cómo despertar en el lector el interés por investigar para lograr más y mejores soluciones para la representación de la matemática mediante el sistema braille teniendo en cuenta la enseñanza de la matemática?</p> <p>¿Cómo hacer que el estudiante logre usar la gran cantidad las representaciones acertadamente sin equivocaciones ni redundancias?</p>
<b>Observaciones, aportes a la formación docente.</b>	El texto es una gran herramienta que permite encontrar las representaciones más básicas como las específicas en matemáticas, esto satisface perfectamente la matemática que se dicta en bachillerato.

	<p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas  Facultad de ciencias y educación  Proyecto curricular LEBEM</p>
<b>Título</b>	Orientaciones Generales para la atención educativa de las poblaciones con discapacidad en el marco del derecho a la educación.
<b>Autor</b>	Ministerio de Educación Nacional –MEN–
<b>Datos Bibliográficos</b>	Ministerio de Educación. (2012). Orientaciones generales para la atención educativa de las poblaciones con discapacidad. Bogotá D.C., Colombia: MEN.
<b>Propósitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar una educación de calidad y de equidad para todos y todas. (dentro de un enfoque de educación para la diversidad y atención para la población con discapacidad)</li> <li>• Pretende brindar bases teóricas y herramientas para apoyar el sistema educativo y a las instituciones educativas con un enfoque de inclusión.</li> <li>• No se centra en ninguna población sino que brinda orientaciones generales para el sistema educativo.</li> <li>• Orientar el desarrollo normativo y de política educativa en relación con la garantía del derecho a la educación de las personas con discapacidad.</li> <li>• Fortalecer prácticas pedagógicas, técnicas y operativas que mejoren la atención educativa de las poblaciones con discapacidades desde sus particularidades.</li> <li>• Promover valores y acciones coherentes con los principios de la educación inclusiva.</li> <li>• Dinamizar la articulación horizontal y vertical entre los distintos niveles e instancias del sistema educativo.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<p>Contiene dos capítulos, el primero, marco de referencia, establece las razones políticas y sociales que llevan a asumir la educación inclusiva como alternativa para responder al derecho a la educación de todo ser humano; posteriormente, se exponen los propósitos y alcances de estas orientaciones y, para finalizar, cierra con los antecedentes que enmarcan las comprensiones y elaboraciones actuales para la atención de la población con discapacidad. El segundo capítulo, marco de acción, presenta los enfoques y concepciones generales que definen la acción para la atención educativa de la población con discapacidad: el enfoque de derechos, la educación para todos y la educación inclusiva, adicionalmente, presenta las disposiciones pedagógicas, técnicas y operativas para posibilitar la educación inclusiva (pág. 7).</p> <p>Presentación; Introducción; Marco de Referencia</p> <p>Justificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas encaminadas a la atención educativa equitativa</li> <li>• Situación educativa general de las poblaciones con discapacidad</li> <li>• Implicaciones de los compromisos asumidos</li> </ul>

Perspectiva o estrategia de atención	Concepción predominante de sujeto	Intervención
Asistencialismo	Sujeto enfermo	Trato más “humano” centrado en la beneficencia: Cuidar, curar
Rehabilitación	Sujeto enfermo, y con posibilidad de acercarse a la “normalidad”	Habilitar –normalizar al Sujeto
Educación especial	Sujeto con necesidades educativas especiales (NEE): Momento 1. Entre la enfermedad y la diferencia, normalizar. Momento 2: Todo sujeto puede tener NEE. Normalización de condiciones.	Atención terapéutica trasciende el campo de la salud para favorecer la educación. (educar, habilitar, curar)
Integración a las instituciones educativas formales	Sujeto con derechos con necesidades de socialización y educable	Inicia con educación especial. Educación formal socializar al sujeto
Inclusión	Sujeto con discapacidad como una diversidad Sujeto de la capacidad.	Intersectorial para potenciar capacidades de los sujetos Intervención del medio para eliminar barreras.



Marco de acción para la garantía del derecho a la educación de la población con discapacidad

Enfoques y concepciones

- Enfoque de derechos
- Educación para Todos (EPT)
- Educación Inclusiva

Disposiciones generales: pedagógicas, técnicas y operativas

- Acerca de lo pedagógico en las disposiciones
- Disposiciones pedagógicas, técnicas y operativas
  - Estrategias para la atención educativa de las personas con discapacidad
    1. En los bordes del sector educativo: la intersectorialidad
    2. Transitando por el sistema educativo: el trabajo sectorial
      - Rutas para la atención educativa de las personas con discapacidad
  - 1. El acceso al sistema educativo: un paso importante pero insuficiente
  - 2. La permanencia en el sistema educativo: una conquista por consolidar
  - 3. La disponibilidad de recursos: los soportes para el derecho

Tabla que muestra los retos para las instituciones según las dimensiones de la educación inclusiva:

Dimensión	Retos
Política	Construcción de enfoques y perspectivas incluyentes Comprensión de la discapacidad como unas de las condiciones del ser humano, es decir, como parte de lo diverso; desarrollo de orientaciones para lograrlo
Cultural	Convencimiento de que todo ser humano está en condiciones de aprender Conformación de culturas convencidas de la igualdad del ser humano en medio de la diversidad Participación y aprendizaje de todos los estudiantes Promoción de un clima social que favorece la colaboración mutua Desarrollo de una sensibilidad para identificar en el medio (cultura, estructura social, estructura física), aquellas condiciones que se convierten en barreras para el aprendizaje. Reconocimiento de las posibilidades creadas en la institución, potenciarlas, hacerles seguimiento y redefinir su trabajo desde la experiencia alcanzada
Práctica	Identificación de barreras, culturales o físicas, y generación de programas para eliminarlas. Revisión de enfoques y perspectivas de las prácticas pedagógicas, de tal manera que sea posible orientarse hacia mejores posibilidades incluyentes. Revisión de los procesos curriculares desde perspectivas investigativas. Acumular y compartir la experiencia para contribuir a la generación de conocimiento sobre el tema en el país.

		<p>Manejo de pedagogías flexibles con miras a formular procesos de aprendizaje significativos efectivos para los estudiantes</p> <p>Trabajo pedagógico desde las capacidades y no desde las dificultades de los estudiantes.</p> <p>Aplicación del índice de inclusión.</p> <p>Trabajo intersectorial.</p> <p>Aprendizaje diferenciado, no sólo por los estilos o los ritmos, sino por los intereses de los sujetos, las condiciones de los contextos y las posibilidades para su desarrollo</p>
<b>Metodología</b>		Investigativa – expositiva: Realiza una recopilación desde las tres dimensiones mencionadas y desglosa los temas de una manera detallada presentando la información en diferentes formas (escrita, en tablas y gráficos) lo que permite un entendimiento de lo presentado.
<b>Preguntas problemáticas que genera la lectura</b>		<p>¿Cuáles son los fundamentos que permiten en la actualidad una educación inclusiva?</p> <p>¿Cuáles son los referentes legales que hay que tener en cuenta al hacer un acercamiento de este tipo?</p> <p>¿Cómo hacer para que los docentes se preocupen por una educación en la diversidad?</p> <p>¿Cuáles son los retos que se presentan al realizar cambios en el currículo frente a este tema?</p>
<b>Observaciones, aportes a la formación docente.</b>		<p>Brinda un esquema bien elaborado en cuanto a cómo abordar la educación inclusiva y desde qué perspectivas, teniendo en cuenta que se dieron unas condiciones desde las leyes, la historia y la política.</p> <p>Hace una descripción histórica de la evolución en la educación con diversidad y como abordarla.</p>

	<p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas</p> <p>Facultad de ciencias y educación</p> <p>Proyecto curricular LEBEM</p>
<b>Título</b>	Manual de atención al alumnado con discapacidades específicas de apoyo educativo derivadas de discapacidad visual y sordoceguera.
<b>Autor</b>	Hernández Hurtado Rosa, Peters Domonkos Susana.
<b>Datos Bibliográficos</b>	Unidad técnica de sordoceguera de Madrid. (ONCE)
<b>Propósitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer cuáles son las necesidades educativas especiales de las personas con discapacidad visual y auditiva.</li> <li>• Brindar herramientas para la detección de la sordoceguera.</li> <li>• Brindar herramientas para la implementación de la evaluación con estudiantes sordociegos.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<p><b>1. ¿Quiénes son los alumnos y alumnas con sordoceguera?</b></p> <p><b>1.1 Definición de la sordoceguera</b></p> <p>Esta discapacidad es la combinación de dos diferentes (visual y auditiva), la sordoceguera afecta las posibles manifestaciones de comunicación, requiriendo así necesidades educativas especiales individuales donde se desarrolle un sistema de comunicación adecuado atendiendo a la gravedad o el avance de la pérdida auditiva y visual.</p> <p><b>1.2 Criterios de la identificación</b></p> <p>Cuando se habla de sordoceguera, no solo se hace referencia a las personas que no oyen ni ven por completo; es una persona se puede considerar sordociega si: 1) tiene perdida mínima en frecuencia conversacional de 25 dB. 2) presenta hipoacusia bilateral.</p> <p><b>1.3 Clasificaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupar personas con sordoceguera según el momento y el orden que aparecen los déficits. (sordoceguera congénita, sordoceguera adquirida,)</li> <li>• Agrupación según el nivel de funcionamiento (bajo, medio o alto)</li> </ul> <p><b>2. Identificación y evaluación</b></p> <p>A la hora de evaluar a el alumnado hay que tener en cuenta si es sordo ciego de nacimiento o si fue en determinado momento de su vida, ya que esto implica que de ser de la segunda manera el estudiante</p>

tenga aprendizajes de lo que algún día vieron.

### **2.1 Detección precoz**

La pérdida de audición a una edad temprana se realiza por la aplicación generalizada del protocolo de screening auditivo.

### **2.2 Pruebas diagnosticas**

- Deficiencia sensorial: fotoemisiones, potenciales evocados auditivos.
- Deficiencia auditiva: audiometrías
- Deficiencia visual: Evocados visuales
- 

### **2.3 Evaluación psicopedagógica**

- Técnica de video análisis
- Entrevista a la familia
- Recolección de historia clínica
- Observar estrategias comunicativas
- Diagnosticar y valorar el tipo de lenguaje que está utilizando
- Evaluar habilidades manipulativas

### **3. Necesidades educativas especiales**

- Nivel de centro
- A nivel de aula
- A nivel individual

### **4. Atención educativa**

#### **4.1 Escolarización del alumnado**

Dictamen de escolarización fundamentado en la evaluación psicopedagógica, que incluye:

- Grupo ordinario a tiempo completo: solo necesita de pequeñas modificaciones curriculares y apoyo en la comunicación.
- Grupo ordinario con apoyo en periodos variables: El estudiante está en un aula regular pero necesita ayuda individualizada.
- Aula de educación especial en el centro ordinario: requiere una modificación curricular significativa.
- Centro específico de educación especial: centro especializado con atención las 24 horas.

#### **4.2 Medidas de atención a la diversidad**

- Apoyo por parte del equipo específico de atención al alumnado con ceguera o discapacidad visual.

Organización nacional de ciegos españoles (ONCE) está integrada por maestros y maestras especializadas en deficiencia visual y metodología de intervención además de especialistas en sordoceguera de zona (PESZ).

- Recurso de mediación

La mediación es importante para establecer un proceso de comunicación con la persona sordociega.

- Recursos materiales

Los materiales deben ser modificados de tal forma de permitir representar la realidad

- Cartel adaptado con diferentes texturas
- Periférico para escribir en braille
- Braille lite
- Metodología e intervención

La intervención en las personas sordociegas congénitas tiene como propósito brindar a ellas más independencia y seguir desarrollando la comunicación y el lenguaje. Lo primero que se debe hacer es conocer a la persona y su entorno, luego hacer lo posible para que pueda realizar las acciones que hace una persona sin discapacidad, además potenciar la utilización de los otros sentidos y crear o adaptar espacios adecuados.

- Comunicación
- Interacción: se debe establecer un vínculo, debe ser capaz de interactuar con un adulto y debe haber interés por su entorno.
- Comunicación y lenguaje: El lenguaje y comunicación con sordoceguera adquirida es diferente a la congénita, en la adquirida pueden a raíz de la habilidad, desarrollar lenguaje oral. En la sordoceguera congénita se utiliza comúnmente lengua de señas.

### **5. La familia**

Cuando se presenta el caso de un niño con sordoceguera es una situación difícil para la familia, por lo cual se debe tener un apoyo profesional para llevar el desarrollo del niño.

	<p><b>5.1 Los objetos de intervención de las familias</b>            Los padres necesitaran ayuda emocional además de apoyo en cuanto la comprensión de la discapacidad y sus consecuencias.</p> <p><b>5.2 Modos de intervención con las familias</b>            Los padres deben aceptar e incluir a su hijo en las actividades comunes del hogar, además de entender e interpretar las expresiones usadas por el niño.</p> <p><b>5.3 Modos de intervención con las familias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas entre profesionales y familias</li> <li>• Escuelas de padres y madres</li> <li>• Escuelas de padres y madres</li> <li>• Intervención individualizada</li> <li>• Asociaciones de padres y madres</li> </ul>
<b>Metodología</b>	El documento en general brinda una perspectiva amplia sobre la sordoceguera, como se deben utilizar diferentes tipos de materiales herramientas de tipo pedagógico y didáctico para implementar en el aula de clase y se genere inclusión, dependiendo del grado de la discapacidad y si es congénita o adquirida.
<b>Preguntas problemáticas que genera la lectura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo y qué materiales didácticos se pueden utilizar en clase para realizar en clase donde haya inclusión con personas con sordoceguera?</li> <li>• ¿Qué roles juegan los familiares en el desarrollo e integración social en un niño con sordoceguera?</li> </ul>
<b>Observaciones, aportes a la formación docente.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brinda herramientas didácticas para implementar en clase con estudiantes sordociegos.</li> <li>• Fomenta el compromiso con la labor docente dando una perspectiva amplia sobre inclusión en el aula en estudiantes sordociegos.</li> </ul>

	Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de ciencias y educación Proyecto curricular LEBEM
<b>Título</b>	Discapacidad visual. Guía didáctica para la inclusión en la educación inicial básica.
<b>Autor</b>	María Elena Ramírez Moguel
<b>Datos bibliográficos</b>	Ramírez Marta. (2010). DISCAPACIDAD VISUAL. GUIA DIDÁCTICA PARA LA INCLUSIÓN EN LA EDUCACIÓN INICIAL BÁSICA. México: Consejo nacional del fomento educativo (CONAFE)
<b>Propósitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar un panorama general sobre qué es discapacidad visual y la importancia de la inclusión educativa para personas con discapacidad visual</li> <li>• Brindar herramientas para la detección de discapacidad visual</li> <li>• Brindar herramientas para orientar en el ámbito educativo a personas además de mostrar materiales y actividades para el desarrollo integral de las personas con discapacidad.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	El documento empieza con una introducción que <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inclusión educativa</li> </ol> <p>Inclusión educativa y sistemas de apoyo</p> <p>La inclusión educativa tiene como objetivo brindar apoyo a las personas con discapacidad, teniendo en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes y así quitar las barreras o dificultades que puedan tener las personas con discapacidad para participar en el aula y en la escuela.</p> <p>Para la inclusión se deben manejar diferentes métodos de enseñanza, adaptación de materiales y organización de diferentes dinámicas de trabajo.</p> <p>Sistemas de apoyo y su aplicación en personas con discapacidad</p> <p>Los apoyos son recursos que necesita una persona con discapacidad para resolver algún tipo de dificultad ayuda, estos se dividen en los clases; los apoyos naturales y los apoyos se servicio. Los primeros son los apoyos brindados en su propio ambiente, por ejemplo el hogar, amigos y voluntarios. El segundo son el brindado por instituciones de salud, educación, desarrollo social o instructor</p>

comunitario.

## 2. Discapacidad visual

### ¿Qué es la discapacidad visual?

“La discapacidad visual es una condición que afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial”. Las personas con discapacidad visual deben adaptar su mundo a través de sensaciones como olores, sabores y tacto.

### El sentido de la vista

La percepción visual según Frostig es la capacidad para reconocer y discriminar objetos, personas y estímulos del ambiente. Por tanto las personas que cuentan con un adecuado funcionamiento de los órganos relacionados con los ojos y tengan experiencias visuales e interpreten las imágenes

### Desarrollo de la percepción visual

En las primeras etapas el niño adquiere dominio de los músculos del ojo mientras que paralelamente pasa por las etapas de discriminación, reconocimiento e identificación, memoria visual, percepción espacial y coordinación viso motriz, para finalmente organizar la información visual mediante los procesos de reconocimiento de figura y fondo, cierre visual, relación del todo con las partes y las partes con el todo y la asociación visual. Este proceso no se realiza de forma natural en una persona con trastornos visuales o con baja visión. La percepción visual se detiene a menos que se reciba apoyo o estimulación visual.

### Significado de discapacidad visual

La discapacidad visual se define en términos de la agudeza visual y el campo visual. La primera se refiere a la capacidad de percibir con nitidez la forma y la figura de un objeto a determinada distancia, de aquí viene el término de visión 20/20 donde el numerador representa la distancia a la que se realiza la prueba y el denominador el tamaño de la figura o letra que se utiliza para evaluar la visión. La mayoría de personas con afectación en la agudeza visual no son consideradas baja visión pues su problema se puede solucionar con el uso de lentes. Por otra parte el campo visual es la porción de espacio que un individuo puede ver sin mover la cabeza ni los ojos. Normalmente un buen campo de visual comprende entre 140 y 150 grados en el plano vertical y horizontal respectivamente.

### Causas de discapacidad visual

La discapacidad visual puede originarse por un inadecuado desarrollo de los órganos visuales o por padecimientos o accidentes que afecten los ojos, las vías visuales o el cerebro.

### Tipos de discapacidad visual

Los tipos de discapacidad se pueden clasificar por la distancia de lectura y características educacionales de acuerdo a la siguiente tabla:

Clasificación de la discapacidad visual			
Tipos de discapacidad	Profunda	Severa	Moderada
Distancia de lectura	2 cm	Entre 5 y 8 cm	Entre 10 y 15 cm
Características educacionales	Discapacidad para realizar tareas visuales gruesas e imposibilidad para realizar tareas de visión de detalle.	Realiza tareas visuales con inexactitud. Requiere tiempo para ejecutar una tarea, y ayudas como lentes o lupas o bien viseras, lentes oscuros, cuadernos con rayas más gruesas, plumones para escribir, entre otras cosas, y modificaciones del ambiente.	Efectúa tareas con el apoyo de lentes e iluminación similares a los sujetos con visión normal.

### Detección de la discapacidad visual

El primer diagnóstico de discapacidad visual lo puede dar un oftalmólogo, pero si no se puede recurrir a este, el instructor o parente puede identificar este tipo de problemas mediante las actitudes o comportamientos del niño.

Se pueden identificar en el niño alguno de estos síntomas, por la apariencia de sus ojos, si este presenta:

- Bizqueo en cualquier momento, en especial al estar cansado.
- Ojos o párpados enrojecidos.
- Ojos llorosos.
- Párpados hundidos.
- Lagañas frecuentes.
- Pupilas nubladas o muy abiertas.
- Ojos en movimiento constante.
- Párpados caídos.

O si presenta alguno de estos comportamientos:

- Cuerpo rígido al leer o mirar un objeto distante.
- Echar la cabeza hacia delante o hacia atrás al mirar objetos distantes.
- Omisión de tareas de cerca.
- Corto espacio de tiempo en actitud de atención.
- Giro de cabeza para emplear un solo ojo.
- Inclinación lateral de cabeza.
- Colocación de la cabeza muy cerca del libro o pupitre al leer o escribir; tener el material muy cerca o muy lejos.
- Ceño frunciendo al leer o escribir.
- Exceso de parpadeo.
- Tendencia a frotarse los ojos.
- Tapar o cerrar los ojos.
- Falta de afición o de atención por la lectura.
- 13. Fatiga inusual al terminar una tarea visual o deterioro de la lectura tras períodos prolongados.
- 14. Pérdida de la línea de escritura.
- 15. Uso del dedo o lápiz como guía.
- 16. Lectura en voz alta o moviendo los labios.
- 17. Mover la cabeza en lugar de los ojos.
- 18. Dificultades generales de lectura: tendencia a invertir letras y palabras, o a confundir letras y números con formas parecidas (por ejemplo, a y c, f y t, e y c, m y n, n y r); omisión frecuente de palabras o intento de adivinarlas a partir del reconocimiento rápido de una parte.
- 19. Choque con los objetos.
- 20. Escritura corrida sin dejar espacios o incapacidad para seguir la línea. Inversión de letras o palabras, al escribir y copiar.
- 21. Preferencia por la lectura, en contraposición con el juego o las actividades motoras y viceversa.

Y también si presenta constantes dolores de cabeza, náuseas, picor en los ojos, visión borrosa en cualquier momento, confusión de palabras y dolores oculares.

#### Tipo de visión del alumno con discapacidad visual

Para definir el tipo de visión el instructor se debe guiar en la evaluación funcional visual considerando, disponer de tiempo para obtener la información en un horario extra clase, procurar que el niño se sienta cómodo y seguro, considerar diferentes posiciones y distancias, y una vez que se obtiene la información anotar lo más importante al final de la guía.

##### 3. Atención educativa

Los estudiantes con discapacidad visual logran integrarse a un aula regular desde que se ofrezcan apoyos específicos como materiales, estrategias metodológicas y varían dependiendo del tipo de discapacidad visual que tengan.

Los estudiantes con discapacidad visual tienden a ser más pasivos que sus compañeros debido a la inseguridad que pueden tener al desplazarse, estos niños suelen tener movimientos repetitivos en la cabeza o brazos o repetir algunas frases debido a algunos factores como tensión acumulada, dificultad para expresar sentimientos o aislamiento.

#### Orientaciones para la educación inicial

- Crear un vínculo con la madre o una persona cercana
- Estimular al bebé tocándolo y hablándole.
- Estimular al bebé a manipular los objetos a su alrededor
- Estimular al niño para que hable.

#### Estrategias para la educación preescolar

La educación preescolar es muy importante para el desarrollo del pensamiento del niño y se deben ver avances en el pensamiento como el juego simbólico, la imitación y la imagen mental.

Los cuadros de actividades se organizan por ámbitos: cognoscitivo, psicomotor y psicosocial.

#### Objetivos de actividades de tipo cognoscitivo

- Que el alumno reconozca algunos objetos al identificarlos mediante el tacto por su forma, material y utilidad.
- Que el alumno atienda a las características físicas de los objetos: color, forma, textura y tamaño.
- Que el alumno reconozca y memorice objetos dentro de una colección.
- Que el alumno compare figuras y encuentre algunas semejanzas y diferencias.
- Que el alumno ordene y cuente colecciones y compare objetos y señale cuál es más largo.
- Que el alumno sepa tomar el lápiz y controlar sus trazos al dibujar y participe en la elaboración de dibujos para periódicos y libros
- Que el alumno lea varios tipos de texto o de imágenes con apoyo del instructor
- Que el alumno lea cuentos apoyándose en imágenes y reconozca de qué tratan.

#### Objetivos de actividades de tipo psicomotor

- Que el alumno ubique objetos y personas con relación a sí mismo: cerca, lejos, enfrente, a un lado, adelante y atrás, izquierda y derecha.
- Que el alumno ubique con mayor precisión objetos y personas en el espacio, a partir de su propia posición.
- Que el alumno imite los gestos y acciones de sus compañeros.
- Que el alumno elabore dibujos en una mesa, utilizando varios materiales que le permitan reconocer la superficie de la mesa.

#### Objetivos de actividades de tipo psicosocial

- Que el alumno participe en representaciones sencillas.
- Que el alumno exprese sus sentimientos y emociones de acuerdo con el contexto.
- Que el alumno participe y colabore en actividades colectivas respetando algunas reglas

#### Estrategias para la educación primaria

Los alumnos en esta etapa pueden efectuar la mayoría de las actividades propuestas para este nivel con algunos apoyos específicos, algunos de ellos son los siguientes:

**Desarrollo del lenguaje:** El lenguaje en los ciegos es el mismo desarrollo que en cualquier niño, pero registra un retraso significativo durante los primeros años de vida. El principal impedimento para un desarrollo de lenguaje es la falta de vínculo afectivo en las primeras etapas de vida, esta situación se presenta por sobreprotección o rechazo. Se requiere una buena estimulación visual de forma temprana para apoyar la construcción de imágenes visuales. Con una buena estimulación, a los cinco años el desarrollo del lenguaje de un niño ciego o con baja visión es similar al de un niño que ve.

**Enseñanza de la lectura y escritura:** para los estudiantes con ceguera total se usa el sistema braille, para los estudiantes de baja visión se enseña por medio de los caracteres normales pero atendiendo a problemas como, tamaño y grosor de la letra apropiada, tipo de iluminación más conveniente, tipos de contraste, materiales como atriles o cuadernos de doble línea, ayudas ópticas como lupas y la posición correcta para leer y escribir.

#### Enseñanza de la matemática

No existe ninguna diferencia en la enseñanza de las matemáticas entre estudiantes con discapacidad visual y niños con visión normal, aunque existen algunas recomendaciones que son las siguientes:

- Retoma los conocimientos previos del niño y plantea situaciones significativas para él.
- Presenta objetos concretos que pueda tocar, manipular y conocer con claridad.
- Para el aprendizaje de la geometría, el niño debe contar con un esquema corporal muy bien identificado, y tener interiorizada la lateralidad (izquierda y derecha) y conceptos Discapacidad visual. Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica 47 espaciales (arriba, abajo y dentro fuera), así como destreza y habilidad para tomar objetos y manipularlos.
- El alumno requerirá más indicaciones verbales y tal vez explorar los objetos con más detenimiento, a través de la vista o el tacto, por lo que podría utilizar más tiempo que el resto de sus compañeros.
- Utilización de abaco

#### 4. Estrategias para la inclusión educativa

A continuación se proponen adecuaciones sencillas que el instructor podrá efectuar con apoyo de los padres de familia

##### Aula comunitaria

- Ubícalo muy cerca de ti, de forma que se le facilite recibir la información que proporcionas al grupo.
- Analiza qué lugar del salón le favorece, de acuerdo con sus requerimientos de iluminación (mucha o poca).
- Asegúrate de que no se dejen objetos en el piso con los que pueda tropezarse.
- Procura que no se muevan las áreas dentro del aula (por ejemplo, lista de asistencia, biblioteca y línea del tiempo); informa al alumno respecto de cualquier cambio necesario y recorre el aula junto con él.
- Conserva en orden y señalizados los materiales del aula, para favorecer la independencia del niño.
- Coloca un listón u objeto pegado en la silla del alumno, para que pueda localizar su asiento.
- Toma en cuenta las posibilidades de visión del alumno y enséñale los lugares u objetos que podrá tomar como referencia para llegar a la escuela, en caso de desplazamiento en exteriores.
- Utiliza la técnica de guía vidente o el uso del bastón, si se requiere

##### Recursos y materiales didácticos

Algunas adecuaciones de materiales sugeridas son las siguientes

- Elaborar el material con imágenes y letras más grandes.
- Pegar objetos en relieve en lugar de imágenes de forma que éstas se perciban mediante el tacto.
- Marcar el contorno de las imágenes con relieve, ya sea con carretilla de costura, estambre pegado o silicon.

##### Materiales con adecuaciones sugeridas para la asignatura de matemáticas

- Camino pintado en el piso
- Domino
- Tarjetas numero colección
- Monedas de cartoncillo
- Tabla con decenas y unidades
- Contador

##### Materiales con adecuaciones sugeridas para la asignatura de español

- Lista de asistencia
- Libros de biblioteca
- Cuentos

#### 5. Apoyo familiar para la inclusión educativa

Los padres de los estudiantes con discapacidad visual son el pilar fundamental para la integración del alumno y su independencia. Es muy importante que el estudiante tenga el apoyo de su familia y que esta pueda ayudar a la elaboración de material didáctico usado en el aula de clase como el atril de lectura, abaco y planilla guía auxiliar guía para la escritura.

##### Técnicas para mejorar la autonomía y la integración en la casa

Se enseña a los padres de familia algunas técnicas para que el niño adquiera mayor autonomía, las primeras son de orientación y movilidad, donde se encuentran:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de guía vidente</li> <li>• Técnica de protección baja</li> <li>• Utilización del bastón blanco</li> <li>• Técnica de búsqueda de objetos caídos</li> </ul> <p>Las segundas son técnicas de actividades de la vida diaria que son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica del reloj</li> <li>• Técnica para servir líquidos</li> </ul>
<b>Observaciones, aportes a la formación docente.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El documento brinda actividades puntuales para trabajar con estudiantes con discapacidad visual, además de la elaboración de materiales didácticos para trabajar con ellos en clase.</li> <li>• Se visualiza la importancia de la inclusión educativa y las adaptaciones que se deben hacer específicamente en español y matemáticas con estudiantes ciegos y de baja visión, esto facilita y amplía la visión de las actividades que se pueden desarrollar en la clase.</li> </ul>

## CAPITULO III

### FASE DE ACCIÓN

Aquí se puede encontrar en primer lugar las características generales de la población atendida seguida del análisis de la información del proceso académico de cada estudiante, tanto en los acompañamientos en el aula como en el apoyo extraescolar. Para dichos acompañamientos y apoyos se hace uso de diferentes recursos didácticos adaptados por los pasantes en diferentes etapas del proceso. La lista de ellos se encuentra al final de este capítulo con su respectiva foto, descripción y estudiante con el que se usó.

Para el recaudo de la información que sirvió como insumo para este capítulo se usaron los siguientes formatos, los cuales pueden ser consultados en el cd adjunto a este documento:

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS	<b>PASANTÍA DE EXTENSIÓN</b> <b>UNIVERSIDAD DISTRITAL- COLEGIO OEA EID</b> <b>ENTREVISTA DE RECONOCIMIENTO</b>	
	NOMBRE DE LOS PASANTES: GRUPO: FECHA:	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CURSO:	EDAD: PROFESOR DE MATEMÁTICAS:	
TIPO DE CEGUERA:	USO DE AYUDAS ÓPTICAS (si tiene resto visual)	
INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA	TEXTO/S DE REFERENCIA PARA ESTUDIO Y TRABAJO	
CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLORACION HAPTICA	MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS	<b>PASANTÍA DE EXTENSIÓN</b> <b>UNIVERSIDAD DISTRITAL- COLEGIO OEA EID</b> <b>SEGUIMIENTO DE ESTUDIANTES</b>		
	NOMBRE DE LOS PASANTES: GRUPO: AULA: FECHA:		REFUERZO:
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	ACTIVIDAD QUE DESARROLLO	TAREAS PENDIENTE	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS	<b>PASANTÍA DE EXTENSIÓN</b> <b>UNIVERSIDAD DISTRITAL- COLEGIO OEA EID</b> <b>SEGUIMIENTO INDIVIDUAL</b>		
	NOMBRE DE LOS PASANTES: GRUPO: FECHA:		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CURSO:	EDAD: PROFESOR DE MATEMATICAS:	TIPO DE CEGUERA:	
DIAGNÓSTICO GENERAL:			
FECHA	PROCESO		

## 1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

A continuación se muestra la historia clínica y diagnóstico de cada uno de los estudiantes con los que se trabajó tanto en el acompañamiento en el aula como en el apoyo extraescolar. Es importante saber el tipo de discapacidad que tiene cada uno de los estudiantes, en el caso de tener baja visión el uso de ayudas ópticas, instrumentos que usa para registrar información y en el caso de ser clínicamente ciegos el uso de ábaco y de braille. Es de aclarar que aunque se contó con el consentimiento informado de los padres de los estudiantes, no se hará uso explícito del nombre del menor, para garantizar y proteger su integridad. Cada estudiante se identificará con un código, así E1, refiere al estudiante 1, E2 refiere al estudiante 2, etc.

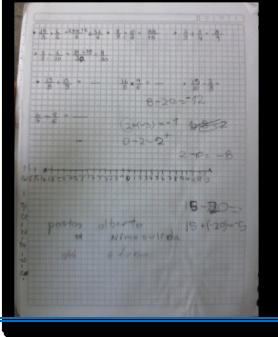
Estudiante	Historia clínica o diagnóstico	
E1	TIPO DE DISCAPACIDAD: • Baja visión • Nistagmos (movimiento involuntario de ojos) • Déficit cognitivo de leve a moderado. • Déficit de percepción propioceptiva severa. USO DE AYUDAS ÓPTICAS • Apoya de compañeros para leer lo expuesto en el tablero • No usa gafas	INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA • Escribe y lee en tinta MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE • No usa ábaco • Hace uso de la calculadora
E2	TIPO DE DISCAPACIDAD: • Ceguera causada por glaucoma congénito. INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA • Pizarra y Punzón • Abaco • Plano cartesiano (geoplano)	MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE • Usa braille • No usa ábaco, realiza cálculos largos mentalmente
E3	TIPO DE DISCAPACIDAD: • Baja visión USO DE AYUDAS ÓPTICAS (si tiene resto visual)  • Utiliza gafas y se apoya de compañeros para leer lo expuesto en el tablero	INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA  • Escribe y lee en tinta
E4	TIPO DE DISCAPACIDAD: • Ceguera por toxoplasmosis INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA  • Pizarra y Punzón • Plano cartesiano (geoplano)	MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE  • Lee braille • Escribe braille • Usa de forma adecuada el ábaco
E5	TIPO DE CEGUERA: • Ceguera total INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA  • Pizarra y Punzón • Abaco • Plano cartesiano (geoplano)	MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE  • Lee braille • Escribe braille • Uso adecuado del ábaco

E6	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceguera</li> <li>• Cataratas bilaterales congénitas</li> </ul> <p>USO DE AYUDAS ÓPTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudas electrónicas (magnificados de imagen).</li> </ul> <p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra y Punzón</li> <li>• Abaco</li> <li>• Plano cartesiano (geoplano)</li> </ul>	<p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee braille</li> <li>• Escribe braille</li> <li>• uso adecuado del ábaco</li> </ul>
E7	<p>TIPO DE CEGUERA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceguera total causada por neurosefalia</li> </ul> <p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra y Punzón</li> <li>• Abaco</li> </ul>	<p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee braille</li> <li>• Escribe braille</li> <li>• Uso adecuado del ábaco</li> </ul>
E8	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja visión causada por distrofia retiniana hereditaria.</li> </ul> <p>USO DE AYUDAS ÓPTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoya de compañeros para leer lo expuesto en el tablero</li> <li>• No usa gafas</li> </ul>	<p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <p>Escribe y lee en tinta</p> <p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No usa ábaco</li> <li>• No usa braille</li> </ul>
E9	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceguera. Causada por tumor benigno del conducto craneo faríngeo.</li> </ul>	<p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Braille</li> <li>• Abaco</li> </ul>
E10	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceguera total</li> </ul> <p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa braille</li> <li>• Usa calculadora</li> </ul>	<p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa ábaco</li> <li>• Usa braille</li> </ul>
E11	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja visión. Causada por Astigmatismo hipermetrópico</li> </ul> <p>USO DE AYUDAS ÓPTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa braille.</li> <li>• Usa gafas.</li> <li>• Magnificados de imagen.</li> </ul>	<p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa braille</li> <li>• Escribe y lee en tinta pero tiene que acercarse al texto</li> </ul> <p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa ábaco</li> <li>• Usa braille</li> </ul>

E12	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceguera causada por amaurosis congénita de Leber</li> </ul> <p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa braille</li> </ul>	<p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa ábaco</li> <li>• Usa braille</li> </ul>
E13	<p>TIPO DE CEGUERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceguera. Secuelas de retinopatía de la prematuridad</li> </ul> <p>INSTRUMENTAL ESPECÍFICO QUE USA EL ESTUDIANTE EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Braille</li> <li>• Abaco</li> </ul>	<p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa ábaco</li> <li>• Usa braille</li> </ul>
E14	<p>TIPO DE DISCAPACIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja visión causada por anoftalmia izquierda</li> <li>• Déficit de atención.</li> </ul> <p>USO DE AYUDAS ÓPTICAS (si tiene resto visual)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee y escribe en tinta.</li> <li>• Amplificador de imagen.</li> <li>• Usa gafas</li> </ul>	<p>MANEJO DE ÁBACO Y BRAILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No usa ábaco</li> <li>• No usa braille</li> </ul>

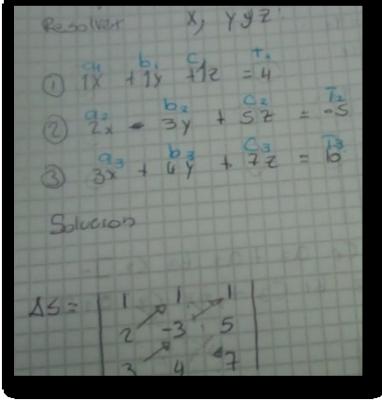
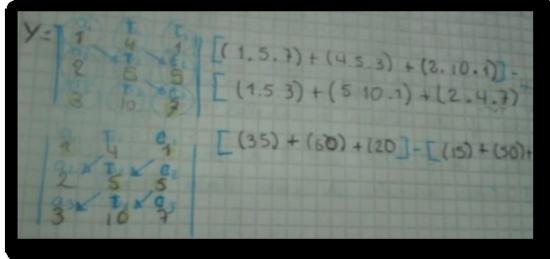
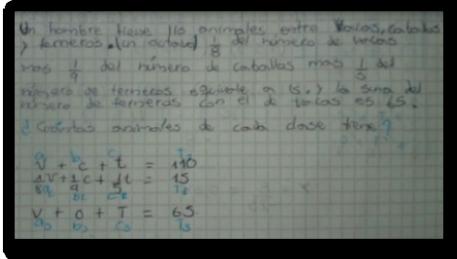
## 1.1 ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA

En las siguientes tablas se evidencia el proceso académico de cada estudiante (ver formatos de acompañamiento en el aula en el CD adjunto). Se divide en tres grandes momentos: el estado inicial donde se identifican aciertos y dificultades, la intervención realizada por el pasante para superar las dificultades y por último el estado en el que se deja al estudiante después de dicha mediación. También se divide por temas vistos para facilitar el análisis e interpretación de la información.

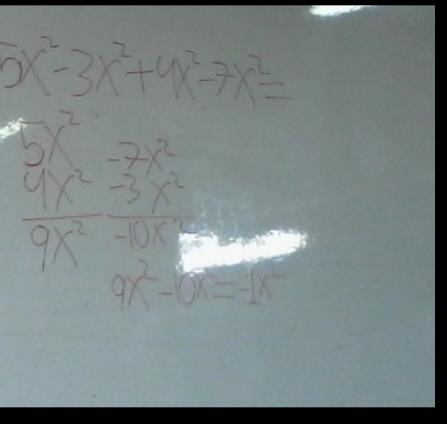
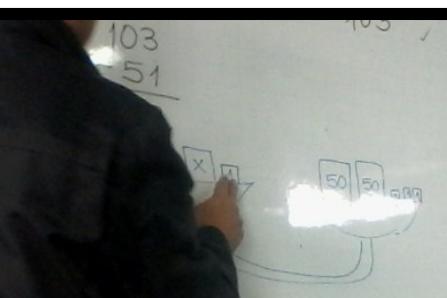
Estudiante: E1	
Tema: Pendiente, ecuación y gráfica de una recta	
Estado inicial	 <p>En un comienzo la estudiante presentó dificultades para realizar operaciones básicas con números enteros, y fracciones, además presentó dificultades para recordar temas vistos recientemente. En un comienzo se tuvo que hacer un refuerzo como se puede ver en la imagen, sobre operaciones básicas de números enteros y fracciones. En dicho refuerzo se hizo uso de la representación de números enteros y fracciones en la recta numérica, además del desarrollo de algoritmos.</p>

<p><b>Intervención</b></p>		<p>En primer lugar se trabajó sobre la posición de coordenadas en el plano cartesiano, para ello se utiliza una actividad en la cual debe situar un símbolo “o” en la coordenada correspondiente sobre el tablero que se puede ver en la imagen, en este se puede ver las coordenadas (2,3), (8,1), (6,6). Luego de esto se trabajó en el plano cartesiano donde además de identificar los ejes <math>x</math> y <math>y</math> se hace con coordenadas positivas y negativas y así finalmente llegar a la identificación y representación de coordenadas en el plano cartesiano.</p>
<p><b>Estado final</b></p>		<p>Como se puede observar en la imagen la estudiante finalmente logra no solo realizar la gráfica dado los puntos, sino también hallar la pendiente con la fórmula y verificarlo de forma gráfica, además llega a la ecuación general.</p> <p>Aunque se debe continuar con el refuerzo de operaciones y procedimientos, la estudiante adquirió destrezas respecto a la interpretación de gráficas y también en procedimientos algebraicos.</p>
<p><b>Tema: Sistema de ecuaciones de 2x2</b></p>		
<p><b>Estado inicial</b></p>		<p>Se vieron diferentes métodos para la solución de ecuaciones simultáneas de primer grado con dos incógnitas:</p> <p>La estudiante, como se evidencia en el tema anterior presentó dificultades al momento de realizar operaciones algebraicas en el conjunto de los números reales y por lo tanto cometía errores al seguir las indicaciones para encontrar la respuesta correcta. En la imagen se evidencia cada uno de los pasos que se siguieron al momento de dar solución al método de sustitución. Ya que como afirma Camacho, (et al. 1996) los estudiantes en álgebra cometan errores a la hora de hallar la naturaleza de las respuestas algebraicas y hacen uso inapropiado de fórmulas y las reglas de procedimiento. Estos fueron los aspectos que se le reforzaron a la estudiante mediante la ejercitación y siguiendo los pasos detenidamente.</p>

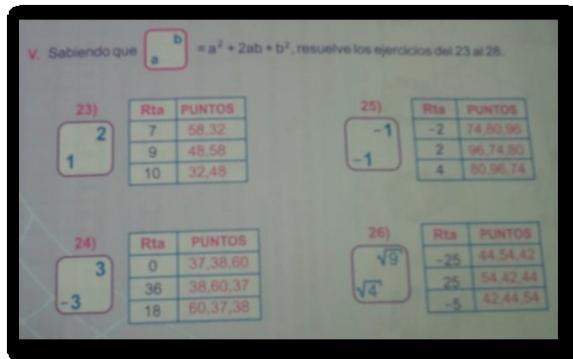
<b>Intervención</b>	<p>La intervención con esta estudiante se basó en la ejercitación de la memoria ya que por su condición (ver características de la población, E1) era necesario que la estudiante interiorizara estos conceptos. Además de ello en paralelo se ejercitaban las operaciones como se evidencia en el apartado anterior.</p> <p>Al comenzar cada uno de los métodos el docente dejaba un ejemplo, con el cual la estudiante, siguiendo cada paso detenidamente y deteniéndose en los errores de tipo procedural, seguía el algoritmo dado.</p> <p>Ya que el docente del área de matemáticas del colegio les presenta a los estudiantes todos los pasos para la solución en cada uno de los métodos, el estudiante solo tiene que seguirlos. En el caso de esta estudiante el inconveniente se presenta al interpretar estos pasos.</p> <p>Para ello se hace uso de la gráfica (aspecto en el que la estudiante presentó dificultad) ya que al encontrar el punto de corte de las dos rectas, lo que ella hacia era ubicar una sola recta cuyos cortes con los ejes eran las coordenadas anteriores, debido tal vez a que el tema anterior era similar.</p> <p>En la parte de la gráfica se trabajó teniendo en cuenta las indicaciones que se daba en la expresión y los remplazos convenientes para hallar los diferentes puntos de corte, y así lograr un mayor entendimiento de la gráfica y su relación con la expresión algebraica ya que como lo afirma Azcarate &amp; Deulofeu, (1996) "...interpretar un gráfico es una actividad más compleja, ligada a cada situación, y que consiste en la capacidad para describir la función representada en forma global atendiendo a las características generales de la gráfica" (pág. 69)</p>
<b>Estado final</b>	<p></p> <p></p> <p>En este proceso la estudiante aprendió en gran medida a revisar el procedimiento realizado y verificar si la respuesta se ajustaba al problema, mediante la realización e interpretación de la gráfica. Se logró realizar avances en la interpretación de la respuesta dada y su ajuste al problema, así mismo, el uso de fórmulas y de reglas de procedimiento se ejercitó al punto que la estudiante tenía más autonomía al momento de realizar los ejercicios. Se siguen cometiendo errores de tipo operacional en el conjunto de los números reales debido a la cantidad de operaciones que se tiene que hacer para encontrar la respuesta.</p>
<b>Estado inicial</b>	<p><b>Tema: Sistema de ecuaciones de 3x3 por regla de Cramer</b></p> <p></p> <p>En un primer momento la estudiante no hacia ningún tipo de interpretación de las ecuaciones que tenía, lo único que hacía era situar en las matrices los valores y realizar operaciones sin ningún orden. No tiene en cuenta los signos, la estudiante debía situar en la matriz los coeficientes de las tres primeras ecuaciones, pero al no poder ver en la imagen, al situar los números en la matriz lo hace sin ningún orden, por ejemplo en la columna 1 fila 3 no coloca el signo negativo del coeficiente, en la fila 1 columna 3 debía colocar el 2, y por último, en la segunda ecuación no identifica que el tercer elemento de la ecuación es 0, y lo que pone en la matriz es el 2 del resultado.</p>

Intervención		<p>Primero se busca que la estudiante logre entender lo que se propone en el problema. Uno de los principales problemas que generan errores en el álgebra, es el de introducir notación formal sin que el estudiante haya interpretado antes la situación. Sucas, Camacho, Palarea, &amp; Hernández (1996, pág. 115) Proponen como uno de los principios generales para la enseñanza-aprendizaje del álgebra “no introducir o establecer notación formal antes de que una idea o técnica algebraica haya sido asimilada por los alumnos”. Por tanto se busca un camino para que la estudiante interprete por medio de una gráfica de tres dimensiones (con ejes <math>x</math>, <math>y</math> y <math>z</math>). La intención es que la estudiante ubique la coordenada de solución del problema y así tenga en cuenta que lo que busca es la coordenada en el que cortan tres rectas, y así, tenga más significado lo que se quiere lograr obtener con el ejercicio.</p>
Estado final		 <p>Finalmente se presentaban errores a la hora de desarrollar el método por el orden en el que se debían operar los números dentro de la matriz, pero estos errores fueron superados luego de utilizar diferentes colores para las operaciones y separación de ellas.</p> <p>Uno de las dificultades que se sigue presentando y en la que se debe seguir trabajando, es en la solución de problemas, en estos se presentaron bastante dificultad a la hora de plantear las ecuaciones correspondientes. Como se puede ver en la segunda imagen, se plantean dos problemas pero no se logra identificar adecuadamente los datos propuestos para plantear el sistema de ecuaciones que de sebe desarrollar y llegar a su solución.</p>

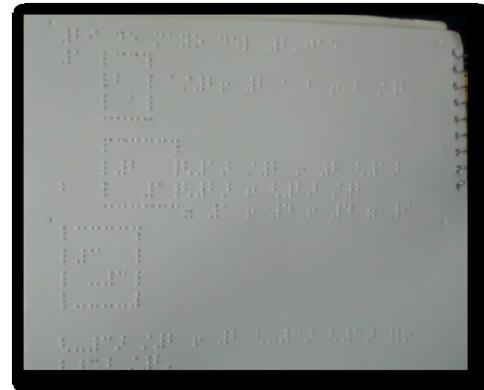
Estudiante: E2	Tema: Iniciación al álgebra	
Estado inicial		<p>En un comienzo se hace un repaso sobre la suma y resta de números enteros, para ello se utiliza la recta numérica como herramienta. La estudiante realiza las operaciones mentalmente, pero en ocasiones se equivoca de signos. Esta estudiante trabaja con el abaco, hace correctamente operaciones con suma, resta, multiplicación y división de números naturales mentalmente.</p>

Intervención	 <p>resultado de la suma o resta.</p> <p>Con el trabajo o repaso de la suma y resta de números enteros, se pretendió llegar a la suma y resta de polinomios, por lo cual se empieza a trabajar sobre términos semejantes. En este momento se trabaja la letra, donde la estudiante debe identificar que “las letras que están al cuadrado se suman con las que están al cuadrado, las que están solas con las que están solas y los números con los números” (términos semejantes) donde se está trabajando la letra utilizada, y no se dota de ningún significado a esta.</p> <p>En este momento fue preciso trabajar con la interpretación de la letra, su variabilidad y así que para el estudiante tenga sentido las operaciones realizadas. Camacho, Palarea, &amp; Hernández (1996, pág. 28) propone que “Parte de las dificultades proceden de que el álgebra en la escuela no desarrolla suficientemente el sentido de variabilidad ligado a las letras. Esta práctica común ha servido más para oscurecer el significado del término mismo, que para mostrar la diferencia real con el sentido que pueden tener las letras.”</p>	<p>Para que la estudiante lograra resolver operaciones con números enteros, se utilizó el geoplano y se adaptaron rectas numéricas al sistema braille, con esto la estudiante logró tener un apoyo gráfico y logró interpretar “los saltos” y movimientos en la recta numérica explicados por el profesor para llegar al resultado de la suma o resta.</p>
Estado final	 <p>En un estado final el estudiante logra identificar términos semejantes; se trabajó su interpretación con la sustitución de las letras por números cualquiera donde se debía mantener la igualdad, además se hizo lo contrario, es decir, los números a letras. Con todo esto se pretendió que hubiera una interpretación de la letra como variable y dejar de lado la manipulación rutinaria se la operación de letras como objeto.</p> <p>Por otro lado se logró que no se comprendiera la igualdad de forma unidireccional sino de forma bidireccional ya que esto es muy importante en el cambio conceptual que se debe tener al empezar a trabajar álgebra, como menciona Camacho, Palarea, &amp; Hernández (1996, pág. 115) “...para simbolizar en álgebra es necesario haber realizado un verdadero cambio conceptual en el uso del signo igual, manteniendo al mismo tiempo el que tenía en la aritmética, ya que la notación utilizada en ambos casos es la misma”</p>	
Tema: Ecuaciones de primer grado	 <p>Para trabajar en primer lugar con ecuaciones de primer grado, se hizo uso de una balanza, este método facilitó en un comienzo la adquisición del concepto de ecuación, el cual no presentó mayor dificultad para el estudiante.</p> <p>Este modelo de representación de la ecuación tiene ventajas en un comienzo, pero también tiene algunas desventajas “... una de ellas es que se considera la <math>s</math> (la letra) como una cantidad desconocida (en lugar de una variable) que necesitamos &lt;&lt;hallar&gt;&gt;. Por otra parte, el esquema &lt;&lt;equilibrio de los dos brazos&gt;&gt; no es aplicable a ecuaciones como <math>x^2 = 0</math>, <math>x^2 = 0</math>.&gt;” (Camacho, Paralea, Hernandez, &amp; Socas, 1996, pág. 173)</p>	

### Intervención

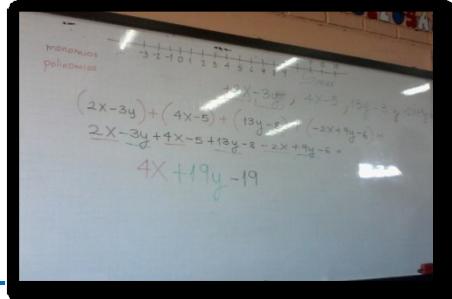


Respecto al tamaño de la ecuación, se presentaban errores aritméticos a la hora de solucionar después de haber remplazado, por ejemplo al remplazar en el ejercicio 23 resultaba:  $1^2 + 2(1)(2) + 2^2$  entonces se presentaba que no solucionaba primero  $2(1)(2)$  sino que primero hacia la suma de  $1+2$  y luego hacia la multiplicación. En esta situación se puede observar que se presenta una dificultad de tipo aritmético más que algebraico, Camacho, Paralea, Hernandez, & Socas (1996, pág. 100) menciona que “A veces, las dificultades que los estudiantes presentan en álgebra no son tanto dificultades en el álgebra como problemas que se quedan sin corregir en la aritmética.”



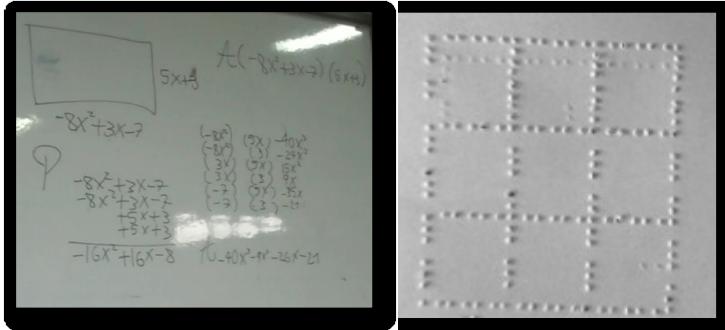
### Estado final

Tema: *Monomios y polinomios*



El estudiante logra finalmente agrupar términos semejantes y hacer operaciones correspondientes de suma y resta entre polinomios teniendo un concepto más amplio de algunas de las interpretaciones que puede tener la letra y esta como variable.

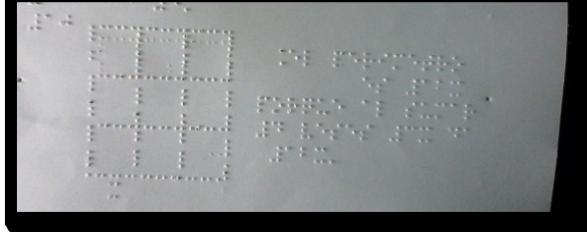
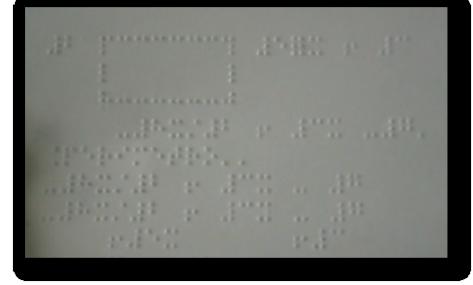
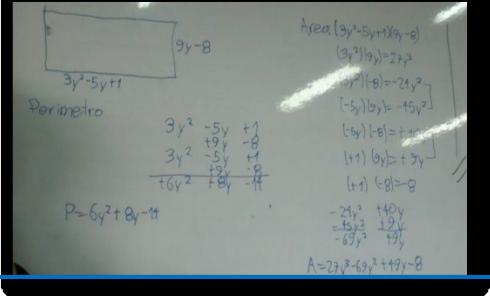
### Estado inicial



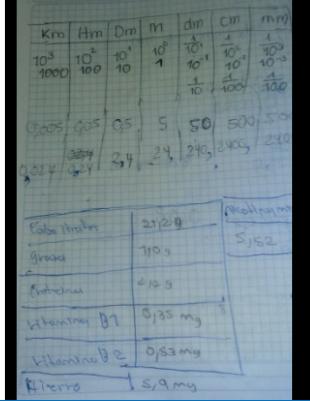
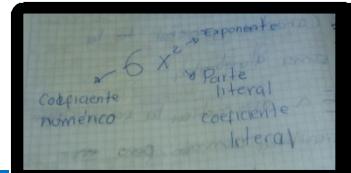
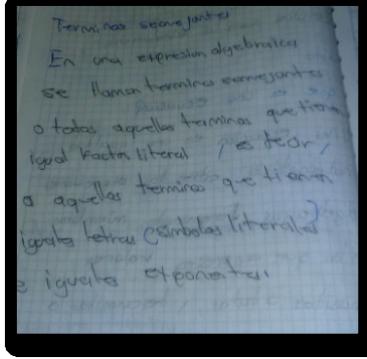
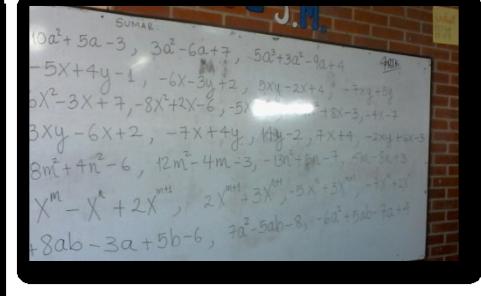
acostumbrado a que el área o perímetro sean la mayoría de veces dibujados de forma exacta, por ejemplo en la segunda imagen el resultado del perímetro sería 12 y del área 9.

Para reforzar el tema de suma de polinomios e introducir la multiplicación, se empieza a trabajar con el concepto de perímetro y área de un rectángulo. En un comienzo se presentaron dificultades no con el proceso algorítmico que se debía hacer al sumar los lados del rectángulo, sino con el concepto de lo que era el perímetro y el área.

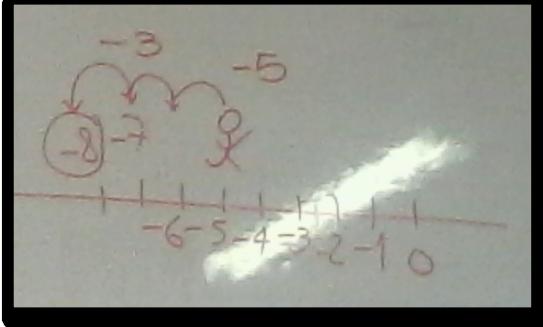
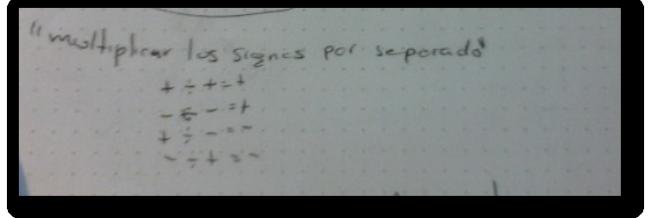
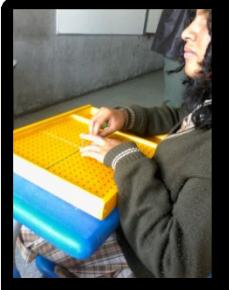
Una de las dificultades presentes es el tamaño de la figura respecto a la expresión dada, ya que se está

<p><b>Intervención</b></p>	<p>Tambien se trabaja con figuras simples donde la unidad, es decir el lado de uno de los cuadrados más pequeños de la primera imagen, representa <math>x</math> y con ello se puede empezar hacer una relación de la gráfica con la letra. Luego se empieza a variar la letra con <math>2x</math> y progresivamente llegar a expresiones algebraicas más complejas.</p>  
<p><b>Estado final</b></p>	<p>Finalmente se hace énfasis en hallar el área de rectángulos con polinomios para así desarrollar el concepto de multiplicación entre polinomios donde el estudiante debe hacer la multiplicación usando la propiedad distributiva y luego sumar los términos semejantes.</p> 

<p><b>Estudiante: E3</b></p>	<p><b>Tema: Conversión de medidas</b></p>
<p><b>Estado inicial</b></p>	<p>En un comienzo se plantean ejercicios donde el estudiante tiene que hacer conversión de medidas de longitud, para ello el profesor pide hacer una escalera y dependiendo si la conversión se hacia para una unidad de medida que estuviera arriba o debajo de la unidad original, entonces debían multiplicar o dividir.</p> <p>Este tipo de representación es inadecuada y puede que con ella los estudiantes recaigan en algunos errores ligados a la falsa linealidad de la representación. “Además, se hace un uso inadecuado de la representación lineal; si el espacio entre m y dm representa 10, ¿por qué el de igual medida entre m y hm es 100 y no 20?” (Chamorro &amp; Belmonte, 1991, pág. 44).</p> <p>En este momento el estudiante realiza operaciones correspondientes, pero no tiene claro las equivalencias entre estas unidades de medida. Es claro que las unidades de medidas usadas en este caso, carecen de significado para el estudiante, lo cual puede llegar a ser una dificultad ya que no tiene para él ningún uso práctico, por ejemplo haber tenido la necesidad alguna vez de usar unidades de medida como el hectómetro o el decámetro.</p> <p>Respecto a esto Chamorro &amp; Belmonte (1991, pág. 43) mencionan que “En cuanto a los llamados múltiplos y submúltiplos de la unidad cabe decir que sólo tienen sentido para el alumno si éste siente la necesidad de su uso, cosa imposible si no realiza actividades prácticas de medición que den lugar a comparar la unidad de medida con la cantidad a medir. El “es más grande que” puede dar lugar a la búsqueda de una unidad mayor al igual que el “es más pequeño que” puede impulsar la necesidad de fraccionar la unidad o fabricar una unidad menor.”</p> 

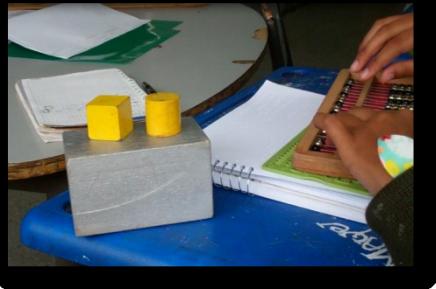
<b>Intervención</b>		<p>Para la comprensión de la conversión de medidas como se estaba trabajando, y que no quedara solo en un “correr la coma”, se trabaja con la comprensión del sistema decimal y la relación entre las unidades de medida. “El problema de las conversiones es aún más complejo... Conviene recordar aquí tan sólo que, como el sistema métrico decimal funciona por agrupamientos de potencias de diez, es vital que el alumno comprenda el sistema de numeración de posición, es decir, el valor de posición y la importancia del cero.” (Chamorro &amp; Belmonte, 1991, pág. 43)</p> <p>Además como se puede observar en la imagen, se trabajan con otros tipos de conversiones con medidas de peso.</p>
<b>Estado final</b>		<p>Finalmente se trabajan con algunos problemas sencillos con el estudiante donde se tengan en cuenta datos reales y problemas con medidas no tan exactas como se están acostumbrados a trabajar los problemas de medición, con ello se busca en no recaer en algunos errores frecuentes mencionados en Chamorro &amp; Belmonte (1991) como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas que contienen datos erróneos o no reales</li> <li>• Abuso de la “exactitud” en las medidas.</li> <li>• Errores cometidos en la medición debidos a los malos procedimientos empleados o a la elección de una unidad inadecuada</li> </ul>
<b>Tema: Términos semejantes</b>		
<b>Estado inicial</b>		<p>Primero se exponen las “partes” que tiene una expresión algebraica como se puede ver en la imagen, pero no se hace ningún tipo de interpretación de lo que significa la letra en este momento.</p>
<b>Intervención</b>		 <p>Se empieza a trabajar términos semejantes en una expresión algebraica desde su definición. Luego ya habiendo hecho un repaso sobre la suma y resta entre números enteros, se empieza a realizar sumas y restas haciendo agrupamientos entre términos semejantes de expresiones con diferentes letras.</p>
		<p>Para empezar a trabajar con el estudiante la interpretación a la suma y de expresiones algebraicas, se trabajan en problemas de álgebra geométrica sumando áreas, esto hace que la letra y las operaciones de expresiones algebraicas tengan significado para el estudiante y pueda interpretar no solo la expresión sino el resultado obtenido; esto es importante en el proceso de cambio de aritmética a álgebra, Camacho, Paralea, Hernández, &amp; Sucas (1996, pág. 97) mencionan que “Una de las teorías iniciales de los estudiantes será el reconocimiento de la naturaleza y significado de los símbolos para poder comprender cómo operar con ellos y cómo interpretar los resultados. Este conocimiento les permitiría la transferencia de conocimiento aritmético hasta el álgebra, aceptando las diferencias entre ambos.”</p>

<b>Estado final</b>	<p>El estudiante finalmente tiene claro, por medio de representaciones lineales, cuadráticas y cúbicas, el por qué se deben sumar los términos semejantes y por qué no puede sumar por ejemplo un segmento con longitud <math>2x</math> mas un cuadrado con área <math>2x^2</math> con ello podemos ver la importancia de la representación y la combinación de este con el componente simbólico para el desarrollo del pensamiento matemático. “El lenguaje algebraico tiene mucho más en común con la simbolización verbal que con la visual, aunque hay que tener en cuenta la importancia que el componente gráfico posee sobre todo tipo de razonamiento lógico-matemático que se realice. De esta manera, habrá que tener en cuenta que en matemática se utilizan con mucha frecuencia la combinación de ambos tipos de simbología, que puede quedar patente en la combinación realizada por Descartes con la invención de su Geometría.” (Camacho, Paralea, Hernandez, &amp; Sucas, 1996, pág. 141)</p>
<b>Tema: Ecuaciones y operaciones matemáticas y simbolios</b>	
<b>Estado inicial</b>	<p></p>
<b>Intervención</b>	<p></p> <p>baja con ejercicios de fracciones y las propiedades de la potenciación con expresiones aritméticas y luego algebraicas para luego pasar a la solución de ecuaciones.</p> <p>En Camacho, Paralea, Hernandez, &amp; Sucas (1996,) se plantea el aprendizaje de la solución de ecuaciones por medio de modelos, estos pueden ser intuitivos, explícitos o analógicos. “Los modelos son en el álgebra una herramienta fundamental que permite pasar de una situación problemática, expresada, por ejemplo, en lenguaje ordinario, al modelo y de éste a la expresión algebraica correspondiente; en este sentido, entenderemos también el modelo como una forma de lenguaje” (pág. 170).</p>
<b>Estado final</b>	<p>Para la solución de ecuaciones se usó el modelo de la balanza, con el cual el estudiante no presentó dificultades en la solución de estas.</p>
<b>Estado final</b>	<p>Luego del trabajo de solución de ecuaciones con el modelo de la balanza, se trabaja con otro tipo de modelos como el diagrama y finalmente se llega a una representación y solución de ecuaciones con simbología matemática formal.</p>

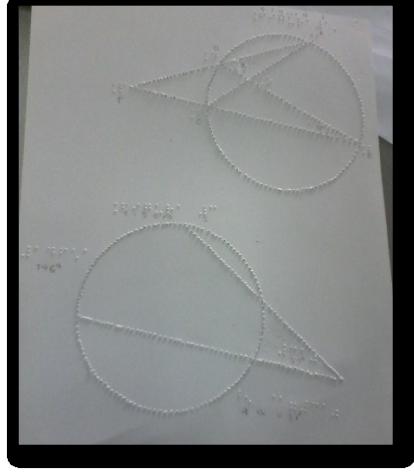
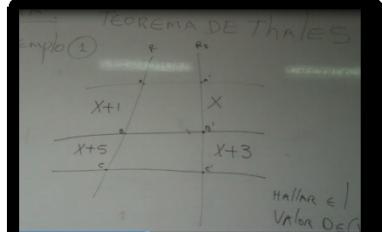
Estado inicial		<p>Se comienza por la representación de los números enteros en la recta numérica para lo cual se utiliza el geoplano para que el estudiante ubique los números. El estudiante logra realizar las operaciones satisfactoriamente y luego pasa a realizarlas sin inconvenientes de forma mental. Este estudiante logra realizar operaciones básicas mentalmente de forma rápida lo cual es importante en el desarrollo del pensamiento matemático. Según Cockcroft (1982, pág. 114) citado en (Gómez, 1998) "A medida que el niño crece necesita ir desarrollando los métodos de cálculo mental que empleará a lo largo de su vida y que tal vez difieran de los que utilice en el trabajo escrito."</p> <p>Este estudiante el procedimiento que realiza es si son números contrarios, los resta y el resultado queda con el signo del número mayor.</p>
Intervención		<p>La multiplicación y división de números enteros es explicada con la "ley de signos", en este momento se plantean diferentes ejercicios de multiplicación y división donde los estudiantes primero debían resolver la parte numérica del ejercicio planteado y luego debían operar los números teniendo en cuenta la ley. El trabajo con números enteros resulta complicado por la concepción que tiene el estudiante del número como medida y se debe ir apropiando poco a poco y entender las propiedades que tiene este conjunto numérico. Godino (2004) menciona algunas de las concepciones que tienen los estudiantes sobre el número y la influencia que tienen sobre la construcción de este concepto al trabajar con números negativos.</p> <p>"Asumir los números con signo exige romper la visión tradicional de los números como nociones que expresan el resultado de la medida de una cantidad de magnitud absoluta. En ese contexto, el cero indica la ausencia de cantidad de magnitud, por lo que no puede haber números menores que cero; la suma se asocia con acciones de añadir o reunir, por lo que el resultado tiene que ser mayor o, a lo sumo, igual que los sumandos; la resta se asocia con acciones de separar o quitar, por lo que el resultado tiene que ser menor o, a lo sumo, igual que el minuendo; si en una resta el minuendo es menor que el sustraendo, la operación es imposible porque no se puede quitar más de lo que se tiene; si dos fracciones tienen el mismo denominador, es menor la que tiene menor numerador porque éste indica las partes alícuotas de la unidad que se toman, etc. Todas estas afirmaciones son consustanciales al concepto de número y tienen una influencia decisiva en su construcción." (pág. 262)</p>
Estado final		<p>El estudiante logra realizar operaciones básicas con números enteros usando diferentes estrategias como el cálculo mental, el ábaco y la representación en el geoplano y la recta numérica.</p>

Tema: si...  
Medidas de longitud

<p>Estado inicial</p>	<p>En un primer lugar se habla de los diferentes sistemas métricos decimales donde primero el profesor da una definición y luego los clasifica.</p> <p>“Se llama sistema métrico decimal al sistema de medidas en donde se utiliza la base 10”</p> <p>Las principales medidas del sistema métrico decimal son las siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de longitud (metro)</li> </ul> <p>Trabaja específicamente con las medidas de longitud, presentándose las unidades medidas.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Se trabaja con el cambio de unidades de medidas de longitud (ejercicios de conversión), para ello se realiza una tabla con las diferentes unidades de mayor a menor, se explica al estudiante que si se va a cambiar una unidad por alguna que este a su derecha entonces se multiplica y si está a su izquierda entonces se divide.</p> <p>Se debe no solo trabajar con problemas de conversión si no con el concepto de medida y aun de forma más ardua con un estudiante con discapacidad visual, donde el conocer su entorno y diferentes distancias forman parte importante para su desplazamiento. Chamorro &amp; Belmonte (1991) indican, que no se debe confundir el aprendizaje de magnitudes y medidas con el dominio del sistema métrico al efectuar conversiones. “Las magnitudes y su medida han constituido y constituyen en la actualidad un &lt;&lt;caballo de batalla&gt;&gt; para escolares y profesores, que suele convertirse en &lt;&lt;potro de torturo&gt;&gt; para los alumnos cuando se aborda el problema de las conversiones. En la mayoría de los casos se identifica el aprendizaje de las magnitudes y su medida con el conocimiento y dominio del sistema métrico decimal y se considera que se han alcanzado los objetivos propuestos cuando el alumno efectúa conversiones con seguridad y rapidez.” (pág. 40)</p>
<p>Estado final</p>	<p>Finalmente se trabaja con medidas de perímetro y área de diferentes figuras bidimensionales (en las imágenes se puede ver el trapecio y el hexágono), esto ayuda a comprender no solo medidas de longitud, sino también de superficie. “La búsqueda de las fórmulas que permiten calcular las áreas de las figuras planas elementales puede ser objeto del diseño de situaciones didácticas en las que alumnos tengan oportunidad de resolver problemas matemáticos y establecer relaciones entre distintas</p> <p>contenidos, en este caso, conexiones entre las distintas expresiones que permiten calcular las áreas de los polígonos.” (Godino, 2004, pág. 390)</p> <p><b>Tema: Sistema métrico decimal</b>  <b>Medidas de superficie y volumen</b></p>

<b>Estado inicial</b>	 <p>Se empieza el trabajo con medidas de superficie, en esta primera etapa es de gran importancia el reconocimiento de las figuras de forma tangible para que el estudiante tenga alguna concepción de las partes que conforman una figura y algunas propiedades. Godino (2004) propone que en la enseñanza de la medida es importante la utilización de materiales concretos. “La enseñanza de la medición debe apoyarse en las ideas intuitivas de los alumnos y en sus experiencias informales de medición para ayudarles a comprender los atributos que se miden y lo que significa medir. El estudio de la medida en la escuela elemental requiere el uso de materiales concretos para que los niños comprendan los rasgos de los objetos que se miden y dominen los instrumentos correspondientes. Los profesores en formación deben, por tanto, familiarizarse con estos materiales e instrumentos”(pág. 368)</p>
<b>Intervención</b>	<p>Luego del reconocimiento de diferentes figuras tridimensionales, se empieza a trabajar sobre la obtención del volumen de un cubo dada la longitud de su lado, y se empieza a indagar sobre cómo se debe hallar. Para el trabajo con figuras geométricas se deben tener en cuenta diferentes errores y dificultades que se presentan. Una de ellas es la confusión entre área, perímetro y en este caso también volumen. Godino (2004) menciona otro error frecuente a la hora de trabajar con figuras geométricas “...consiste en no entender el significado de la altura de las figuras geométricas, tanto de dos como de tres dimensiones, hecho que les impide calcular correctamente el área o el volumen de dichas figuras. En las figuras con un lado inclinado los alumnos tienen dificultades para identificar la altura” (pág. 399)</p>
<b>Estado final</b>	<p>Finalmente el estudiante reconoce algunas propiedades de figuras tridimensionales y logra establecer algunos métodos para hallar el área y volumen de figuras tridimensionales utilizando diferentes unidades de medida.</p>

<b>Estudiante: E6</b>	<b>Tema: geometría (Ángulos inscritos en la circunferencia y teorema de Thales)</b>
<b>Estado inicial</b>	 <p>Se trabaja la relación que hay entre el arco de circunferencia relacionado con el ángulo. Primero se trabaja la relación cuando el ángulo se encuentra en el interior de la circunferencia, el estudiante comprende fácilmente las relaciones y las aplica en diferentes situaciones y ejercicios planteados.</p>

<p><b>Intervención</b></p>		<p>Se trabaja con la relación de arco de circunferencia relacionado con el ángulo cuando éste se encuentra fuera de la circunferencia.</p> <p>El estudiante logra comprender las relaciones establecidas y se empieza a trabajar con ejercicios donde el estudiante debe utilizar diferentes propiedades para inferir o hallar alguno de los ángulos o arcos de circunferencia en diferentes figuras dando argumentos para justificar la validez de la respuesta.</p> <p>“El “modo de pensar geométrico” supone poder apoyarse en propiedades estudiadas de las figuras y de los cuerpos para poder anticipar relaciones no conocidas. Se trata de poder obtener un resultado – en principio desconocido a partir de relaciones ya conocidas. Esta es la anticipación. Por otra parte poder saber que dicho resultado es el correcto porque las propiedades puestas en juego lo garantizan. En geometría el modo de demostrar la validez de una afirmación no es empírico (por ejemplo midiendo o dibujando), sino racional (a través de argumentos) (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2001)</p>
<p><b>Estado final</b></p>		<p>Se trabaja con el teorema de Thales donde el estudiante después de comprender la relaciones de proporcionalidad geométrica que hay entre los segmentos dadas por el profesor realiza los procedimientos algebraicos para hallar la incógnita sin dificultad.</p>
<p>Tema:</p>	<p>Resolución de ecuaciones de primer grado con dos y tres incógnitas.</p>	
<p><b>Estado inicial</b></p>	 	<p>La estudiante gráfica en el sistema braille aunque comete errores de tipo operativo, es decir no hace las operaciones correctamente y no sigue los procedimientos establecidos de manera adecuada.</p> <p>Se le dificulta realizar un registro de la información suministrada en clase, ya que desconoce la simbología matemática usada en braille. Para compensar esto la estudiante escribe de la misma forma como escucha al docente o a sus compañeros.</p> <p>Comete errores en la realización de operaciones básicas en el conjunto de los reales y también en las operaciones como raíz cuadrada. Confunde las reglas de operaciones de la suma con las de la multiplicación en cuanto a los signos que acompañan a cada número.</p> <p>No separa las operaciones según su prioridad (es decir primero paréntesis internos, multiplicaciones y por último sumas)</p>

## Intervención

La intervención con esta estudiante se realiza tanto en el aula de clases como en el apoyo extraescolar ya que se evidencia la necesidad de reforzar lo que se veía en el corto tiempo de clase. En el acompañamiento en el aula se realizaban los ejercicios propuestos, es decir se corregían aspectos que la estudiante había realizado en la casa y que necesitaban ajustes y en el apoyo extra escolar se trataban los temas en los que más se veían dificultades.

En primer lugar la intervención se basó en resolver un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante el método de sustitución. Para ello se le enseñó a la estudiante a escribir las ecuaciones en una sola línea ya que “...habría, pues, que proporcionarle el material manipulable convenientemente adaptado, las representaciones gráficas o dibujos” (Fernández, 1986, pág. 121). En esta representación se le enseña a la estudiante a lo largo del curso a tener en cuenta la prioridad de las operaciones para aislar en paréntesis las divisiones y multiplicaciones, o grupo de operaciones a realizarse primero. Esto para generar un registro coherente de operaciones entre expresiones algebraicas que pudieran escribirse en braille “...como en el caso de las «notaciones en tinta», se buscaría la unificación que facilitara el trabajo y comunicación entre estudiantes y profesionales de todo el mundo” esto se logra con ayuda del texto Braille y matemática de Fernández del Campo, J. E. (2004).



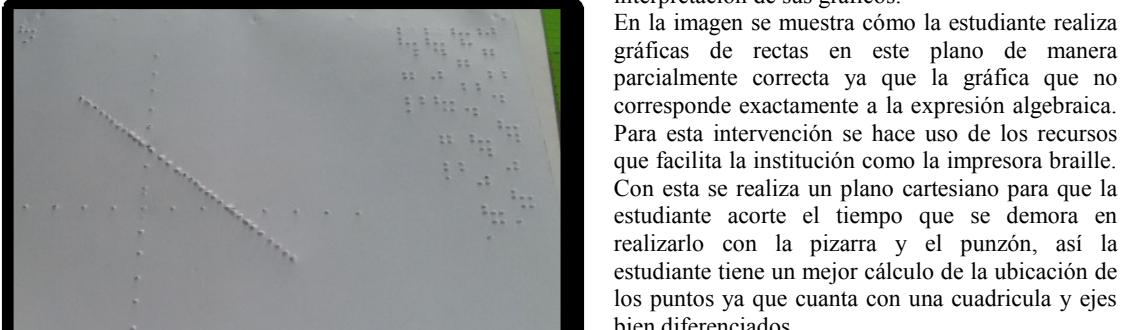
Otra parte de la intervención con la estudiante fue la diferenciación entre las operaciones de suma y multiplicación para ello se empieza con la suma de enteros se realizó una recta numérica y se le explica cómo funciona la adición y sustracción de enteros mediante el movimiento de espacios a la izquierda o a la derecha de la recta numérica. Posteriormente se realizaron ejercicios de multiplicación de enteros terminando con suma y multiplicación de fracciones racionales. Estos temas se trataron desde los temas vistos en clase.



Todo lo anterior se hizo con ayuda de la máquina Perkins en el apoyo extraescolar, ya que permite que el estudiante lea lo que va escribiendo simultáneamente sin necesidad de darle vuelta a la hoja todo el tiempo.

Por último, y una vez tratadas las dificultades de la escritura y operaciones en el conjunto de los números reales se ejercitó la realización e interpretación de gráficos de las ecuaciones simultáneas.

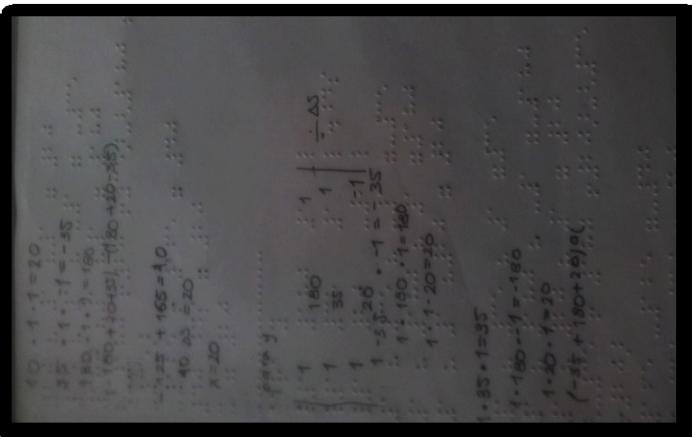
Se detectaron problemas como la realización del plano cartesiano, la representación de decimales en este y la interpretación de sus gráficos.



En la imagen se muestra cómo la estudiante realiza gráficas de rectas en este plano de manera parcialmente correcta ya que la gráfica que no corresponde exactamente a la expresión algebraica. Para esta intervención se hace uso de los recursos que facilita la institución como la impresora braille. Con esta se realiza un plano cartesiano para que la estudiante acorte el tiempo que se demora en realizarlo con la pizarra y el punzón, así la estudiante tiene un mejor cálculo de la ubicación de los puntos ya que cuanta con una cuadricula y ejes bien diferenciados.

Con lo anterior se aminoraban todos los problemas detectados en cuanto a la gráfica ya que como menciona Azcarate & Deulofeu, (1996) “...interpretar un gráfico es una actividad más compleja, ligada a cada situación, y que consiste en la capacidad para describir la función representada en forma global atendiendo a las características generales de la gráfica” (pág. 69).

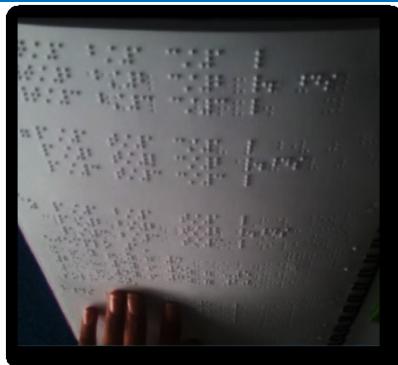
La estudiante aprende a hacer uso del código braille para escribir expresiones y notaciones matemáticas como matrices (en la imagen),



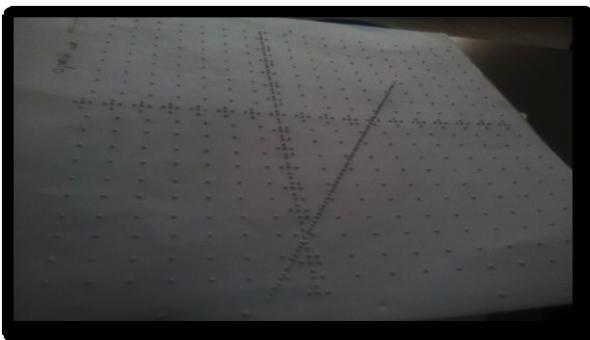
Estado final

tiempo de escritura. La estudiante aprendió a hacer uso de la máquina Perkins para el estudio de las matemáticas. De la misma forma usa situaciones de deuda y ganancia, movimientos a la derecha o izquierda en la recta numérica y reglas de multiplicación para realizar cálculos numéricos y algebraicos. En el caso de matrices de  $3 \times 3$  la estudiante hace los cálculos necesarios por separado y después los reúne para dar el resultado de la matriz. Esto lo hace para respetar la prioridad de parentesis y multiplicaciones además de tener los cálculos organizados. Ya que como afirma Camacho, (et al. 1996) los estudiantes en álgebra cometan errores en hallar la naturaleza de las respuestas algebraicas y hacen uso inapropiado de fórmulas y reglas de procedimiento. Estos fueron los aspectos que se le reforzaron a la estudiante mediante la ejercitación y siguiendo los pasos detenidamente.

Se evidencia el uso del plano cartesiano para la realización de gráficas lineales. De la misma forma la estudiante realiza dos gráficos lineales y encuentra su punto de corte haciendo uso de los diferentes métodos vistos en clase.



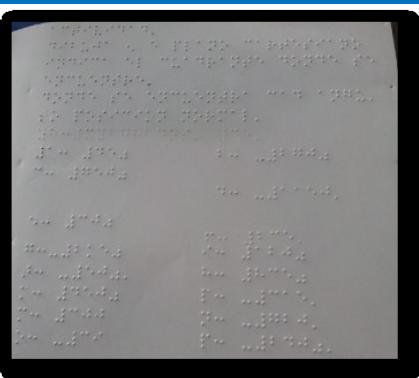
ecuaciones, radicales, exponentes, subíndices, letras griegas básicas como delta en mayúsculas y minúsculas y signos de operación básicos. Con esto se logró hacer registros de las clases en braille, útiles y eficientes para la estudiante, que le permitían acortar el



#### Estudiante E10

##### Tema: Trigonometría (Propiedades de los triángulos, ángulos y teorema de Pitágoras)

Estado inicial



El estudiante reconoce las diferentes partes de un triángulo y las ubica. Gráfica ángulos en grados, el plano cartesiano y los conjuntos numéricos. Esto se evidencia en una clase en donde representa dos ángulos mediante el sistema braille y de relieve (siguiente imagen) además de esto, grafica circunferencias goniométricas

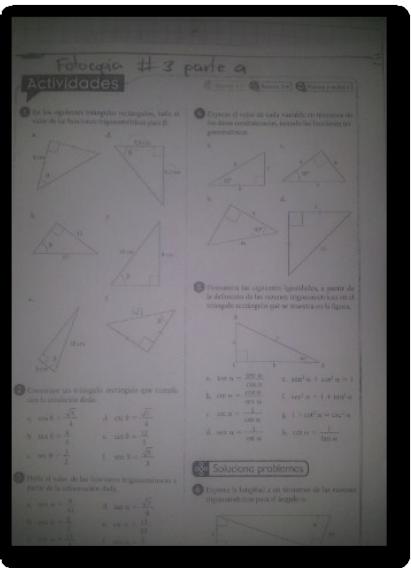


Representa ángulos específicos además de conocer gran simbología matemática y realiza registros organizados y coherentes, sin embargo necesita refuerzo en este aspecto para que pueda economizar tiempo. Tiene gran capacidad de análisis de acuerdo a los temas vistos anteriormente. Le gusta hacer cálculos mentales y acierta en la mayoría de las ocasiones, sin embargo debido a que no siempre tiene el tiempo de hacerlo se enfrasca en cálculos y no termina los ejercicios. Maneja ábaco soroban y calculadora parlante, los cuales le permite hacer cálculos complejos en trigonometría demás.

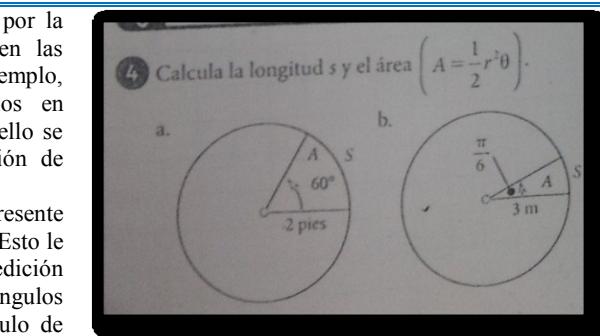
## Intervención

Con la excusa del taller de triángulos propuestos por la docente de matemáticas se empieza a trabajar en las diferentes propiedades de los ángulos, como por ejemplo, los ángulos coterminales, conversión de ángulos en radianes a grados sexagesimales y viceversa. Para ello se usa la pizarra del estudiante para la representación de triángulos y ángulos.

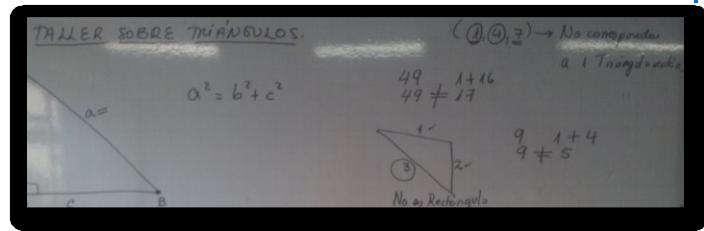
La docente autoriza que el estudiante represente físicamente los ángulos sin necesidad de dibujarlos. Esto le ahorra tiempo y permite evaluarlo ya que realiza medición de magnitudes y unidades de medida, medición de ángulos en el sistema sexagesimal y fórmulas para el cálculo de longitudes, perímetros, áreas y volúmenes (Piñeiro, Ibañez Jalón, & Ortega del Rincón, 1998).



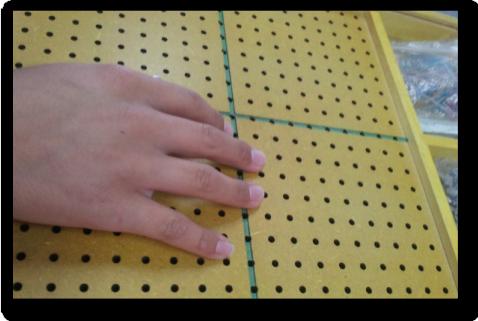
conveniente adaptado, las representaciones gráficas o dibujos, diagramas, tablas, etc., en relieve o braille” (pág. 121) facilita el aprendizaje en el estudiante con limitación visual.



Posteriormente se trabaja en relación a los triángulos rectángulos y en el teorema de Pitágoras. De la misma forma fue evaluado y se le pide que representara diferentes triángulos rectángulos y que calculara la longitud de cada uno de los lados identificando figuras y cuerpos geométricos: elementos característicos y relaciones entre ellos (1998). El estudiante hizo esto mediante el abaco o mentalmente. Se evidenció que el estudiante con la guía de los dos docentes entiende los temas y mediante la ejercitación los empieza a dominar.



A continuación se empiezan a trabajar las razones trigonométricas básicas en el triángulo rectángulo y se trabaja de la misma forma con el estudiante. Todo lo anterior de acuerdo a Fernández (1986) quien afirma que “...proporcionarle el material manipulable

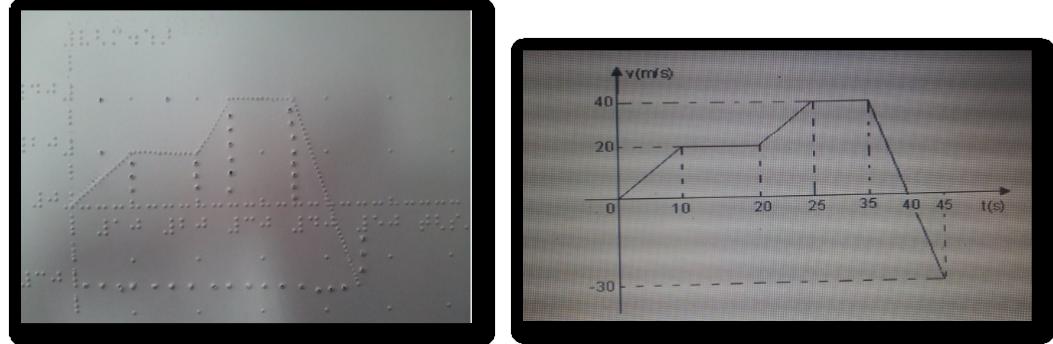


Por ello se trabajan triángulos, ángulos y posición en el plano con el estudiante y así diversificar las formas de representación. Esto se evalúa en el estudiante en la medida que realiza ciertos procedimientos que ejecuta. Como lo son elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas; la utilización de formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjeturas y la exploración de alternativas de solución con precisión de lenguaje y perseverancia en la búsqueda de soluciones (Piñeiro, Ibañez Jalón, & Ortega del Rincón, 1998).

<b>Estado final</b>	<p>Se logran en el estudiante las siguientes actitudes frente a la trigonometría trabajada en el aula:</p> <p>Desarrollar en el estudiante una disposición e interés para estimar y realizar medidas usando un vocabulario acertado, además de la perseverancia para llegar a un resultado que se ajuste a la solución esperada, además de fomentar la curiosidad por conocer los conceptos y su aplicación a algunas situaciones reales (Piñeiro, Ibañez Jalón, &amp; Ortega del Rincón, 1998).</p> <p>Al finalizar la intervención se logró que el estudiante comprendiera los conceptos de: Ángulo (en grados sexagesimales y radianes), lados de un triángulo rectángulo y su cálculo mediante el teorema de Pitágoras y razones trigonométricas en triángulos isósceles</p>																															
<b>Tema: Estadística descriptiva.</b>																																
<b>Estado inicial</b>	<p>El estudiante no identificaba los conceptos estadísticos básicos. De igual forma la clase de estadística fue dedicada a dar definiciones de conceptos estadísticos.</p> <p>El estudiante al hacer uso de sus instrumentos de cálculo ya mencionados se le facilita los cálculos para realizar las tablas de frecuencia.</p> <p>Realiza actividades de conteo y organización pero no clasifica las variables según sus características y no conoce los conceptos de población ni muestra.</p>	<p>No infiere información básica de un gráfico estadístico.</p> <p><i>5 = grupo, F = fiebre, O = otitis E = malestar estomacal.</i></p> <p><i>Construir la distribución de frecuencias para esta variable.</i></p> <table border="1" data-bbox="801 656 1411 941"> <tr> <td>G</td><td>F</td><td>F</td><td>E</td><td>G</td><td>E</td></tr> <tr> <td>F</td><td>E</td><td>E</td><td>G</td><td>G</td><td>G</td></tr> <tr> <td>O</td><td>G</td><td>G</td><td>E</td><td>G</td><td>G</td></tr> <tr> <td>O</td><td>O</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>O</td></tr> <tr> <td>G</td><td>E</td><td>O</td><td>E</td><td>G</td><td>O</td></tr> </table>	G	F	F	E	G	E	F	E	E	G	G	G	O	G	G	E	G	G	O	O	F	F	F	O	G	E	O	E	G	O
G	F	F	E	G	E																											
F	E	E	G	G	G																											
O	G	G	E	G	G																											
O	O	F	F	F	O																											
G	E	O	E	G	O																											

anterior taller al cual se le dio solución de forma parcial, hasta donde el tiempo de la clase lo hizo posible. Con estos ejercicios el estudiante estuvo en la capacidad de “Ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos para confeccionar tablas de fenómenos estadísticos de una variable” (Nortes, 1991), por lo que se puede decir que cuenta con las capacidades necesarias para lograr este objetivo.

Posteriormente se le adapta el siguiente material para que el estudiante desarrolle un taller de manera autónoma mediante la interpretación de gráficos estadísticos. Los resultados de esta actividad no se evidencian ya que no se alcanzó a terminar al finalizar la intervención, sin embargo mediante conversación con el estudiante se puede decir que fue de utilidad la adaptación del material para la comprensión del tema.



Por último se dan definiciones de las tablas de frecuencia y se realizan tablas de frecuencia simples con los siguientes datos:

$G = \text{gripe}$ ,  $F = \text{fiebre}$ ,  $O = \text{otitis}$   $E = \text{malestar estomacal}$ .

G	F	R	E	G	E
F	E	E	G	G	G
O	G	G	E	G	G
O	O	F	F	F	O
G	E	O	E	G	O

Construir la-distribución de frecuencias para esta variable.

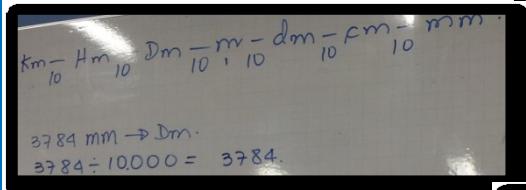
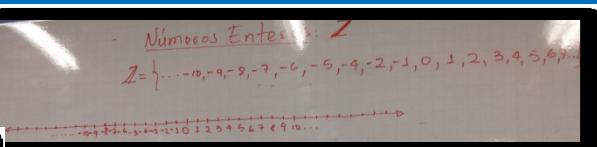
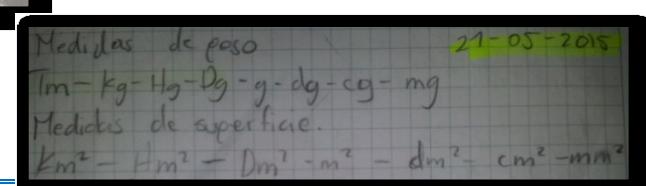
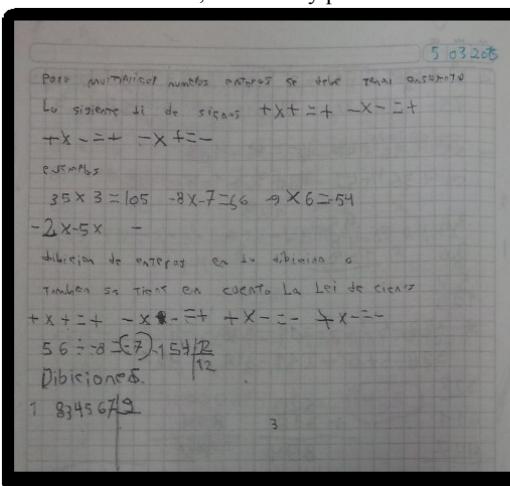
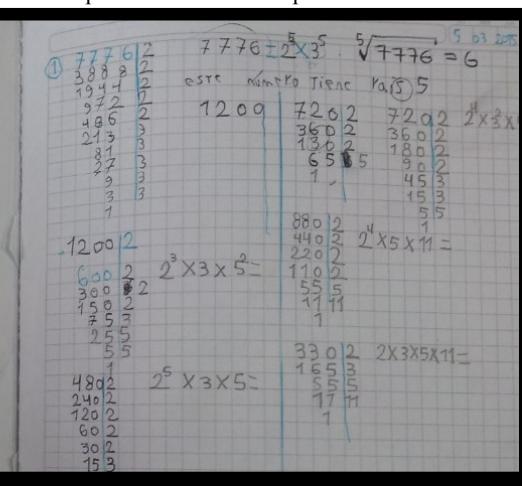
El estudiante realiza el conteo de los datos, distingue frecuencia absoluta de la relativa, distingue los conceptos de población y muestra representativa y realiza la interpretación de tablas capacidades que Nortes Checa considera de gran importancia en la actividad estadística para el estudiante de educación media.

Debido a que la clase de la docente era de una hora a la semana los jueves en la tarde, y en este horario se perdió mucha clase, los conceptos trabajados fueron muy básicos, dando unos cuantos ejemplos en clase de estos. Por esto la intervención con el estudiante se limitó a dar los diferentes ejemplos de cada concepto dado.

Los conceptos trabajados fueron los siguientes: Población, población estratificada, población infinita, muestra, muestra representativa, tipos de muestreo, tipos de variables, cualitativa nominal y ordinal, y cuantitativa continua y discreta. Esto se trabajó mediante situaciones en la que el estudiante tenía que extraer los datos y la clasificación de la población y de la variable en estos.

Algunas de las situaciones se encuentran en el hasta donde el tiempo de la clase lo hizo posible. Con “Ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos para

	<p>Se vieron dos grandes temas en este aspecto (ya que la interpretación de gráficos no se pudo hacer evidente). El primero es el tratamiento de lenguaje estadístico básico como el ya mencionado y el segundo es la confección de tablas de frecuencias básicas. En este aspecto el estudiante reconoce la terminología estadística empleada; diferencia fenómenos de una variable de otros de dos o más variables; recopila fenómenos estadísticos de una variable; ordena los datos de una serie; agrupa datos estadísticos; confecciona tablas estadísticas simples y diferencia entre una variable estadística cualitativa y cuantitativa. Dado que gran parte del trabajo con el estudiante fue verbal, no se evidencia de forma escrita.</p>	
--	--	--

	<p><b>Estudiante: E11</b></p> <p><b>Tema: Operaciones entre enteros (suma multiplicación logaritmación y radicación)</b></p> <p><b>Estado inicial</b></p> <p>La estudiante hace uso del ábaco soroban y cálculo mental de operaciones de hasta 4 dígitos sin embargo en ocasiones no da el resultado correcto.</p> <p></p> <p></p> <p>Diferencia las conversiones de unidades que involucran división o multiplicación, en magnitudes de longitud, peso y volumen.</p> <p></p>
	<p><b>Intervención</b></p> <p>Se hace uso del ábaco soroban para realizar desas sacar raíces cuadradas. En la imagen se muestra la versión en tinta de lo que hace la estudiante con el ábaco tomada de un compañero de clase. Ella hace buen uso de esta herramienta pero le hace falta ejercitarse más su uso. Por parte del docente se dan los ejemplos y los ejercicios para que los estudiantes los hagan en el cuaderno. La clase de este docente, es teórica y por tanto no da situaciones que involucren estas operaciones.</p> <p></p> <p></p> <p>En clase se hace el refuerzo de la descomposición en factores primos y en multiplicaciones consecutivas para que mediante estas herramientas logre hallar las raíces cuadradas y los logaritmos respectivamente. Para ejercitarse la división y multiplicación se usa la conversión de medidas ya que son operaciones comunes en estos temas. Se ejercitan las operaciones con ceros intermedios o con números grandes.</p>

<b>Estado final</b>	<p>La estudiante logra realizar la mayor parte de los ejercicios pero en ocasiones se pierde en los cálculos, en especial cuando se tienen más de 3 ceros de por medio. Problema en el que recaen los estudiantes frecuentemente según Godino (2004)</p> <p>Debe hacer más uso del ábaco para la realización de cálculos y así ejercitarse esta parte.</p> <p>La estudiante tiene disponibilidad de aprendizaje y capacidades como el análisis y la curiosidad por los temas.</p>
<b>Tema: Geometría</b>	
<b>Estado inicial</b>	<p>Reconoce las partes principales de las figuras geométricas como vértice, lado, diagonales, aristas, caras, entre otras.</p> <p>Se le dificulta reconocer representaciones bidimensionales de figuras sólidos como el cubo, pero realiza representaciones de figuras planas y ubica sus partes.</p>
<b>Intervención</b>	<p>Inicialmente se realiza una relación entre el lado de un cuadrado y su perímetro. Se lleva el plano cartesiano a clases y se ubican los puntos uniéndolos con un caucho. Se explica a la estudiante la relación entre la función y el cuadrado.</p> <p>Posteriormente se les pidió a la estudiante que realicen un cubo de 5 cm de lado con el cual hacen un cubo soma y realizan diferentes figuras con él. Para ello se realiza una adaptación de material para la estudiante (ver el título Adaptación de material del este informe) con el cual la estudiante calcula el peso de las figuras teniendo un cubo como el gramo.</p> <p>Después de esto los estudiantes tenían que traer un sólido regular para identificar en clase sus diferentes partes y la cantidad de cada una de estas. La estudiante en este aspecto no necesitó apoyo ya que conocía perfectamente las partes de la figura geométrica y del sólido. Llenó cada uno de los datos satisfactoriamente y en lo único que se le ayudó fue en aportar el nombre de cada sólido.</p> <p>Por último, en la parte de geometría se hace un repaso de perímetro con un problema de la cerca de un jardín cuyos lados miden 9.3, y 5.7. Con esto la estudiante tenía que calcular la cantidad de cerca que tenía que comprar el campesino. La estudiante realiza la representación en tinta a petición de pasante, y soluciona el problema sin mayor dificultad, además de dar una justificación al resultado.</p>

<b>Estado final</b>	<p>La estudiante, según Piñeiro &amp; otros (1998) logró adquirir las siguientes capacidades con el trabajo anteriormente realizado</p> <p>Cuantificar aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor; Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas; Identificar las formas y relaciones que se presentan en la realidad; Identificar elementos matemáticos como datos, gráficos, planos y cálculos entre otros.</p>	
---------------------	---	--

<b>Estudiante: E12</b>	
<b>Tema: estadística descriptiva</b>	
<b>Estado inicial</b>	<p>El estudiante no identificaba los conceptos estadísticos básicos</p> <p>El estudiante usa el abaco soroban pero solo para operaciones cortas, se demora al hacer cálculos mentales.</p> <p>Realiza actividades de conteo y organización pero no clasifica las variables según sus características y no conoce los conceptos de población ni muestra.</p> <p>No infiere información básica de un gráfico estadístico.</p>

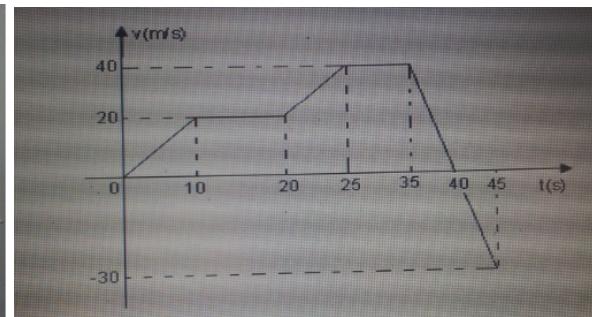
$S = \text{gripe}$ , $F = \text{ fiebre}$ , $O = \text{otitis}$ , $E = \text{malestar estomacal}$ .																														
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>S</td><td>F</td><td>R</td><td>E</td><td>G</td><td>E</td></tr> <tr><td>F</td><td>E</td><td>E</td><td>G</td><td>G</td><td>G</td></tr> <tr><td>O</td><td>G</td><td>G</td><td>E</td><td>G</td><td>G</td></tr> <tr><td>O</td><td>O</td><td>F</td><td>F</td><td>F</td><td>O</td></tr> <tr><td>G</td><td>E</td><td>O</td><td>E</td><td>G</td><td>O</td></tr> </table> <p>Construir la distribución de frecuencias para esta variable.</p>	S	F	R	E	G	E	F	E	E	G	G	G	O	G	G	E	G	G	O	O	F	F	F	O	G	E	O	E	G	O
S	F	R	E	G	E																									
F	E	E	G	G	G																									
O	G	G	E	G	G																									
O	O	F	F	F	O																									
G	E	O	E	G	O																									

## Intervención

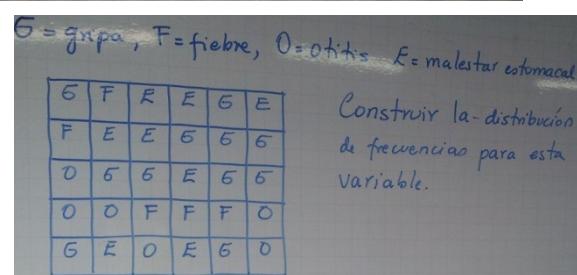
De igual forma que el estudiante E10 se trabajaron los siguientes conceptos. Población, población estratificada, población infinita, muestra, muestra representativa, tipos de muestreo, tipos de variables, cualitativa nominal y ordinal, y cuantitativa continua y discreta. Esto se trabajó mediante situaciones en la que el estudiante tenía que extraer los datos y la clasificación de la población y de la variable en estos.

Se trabajaron cada uno de los puntos deteniéndose en los conceptos que la docente dictaba. Con lo cual es estudiante estuvo en la capacidad de “Ordenar, agrupar y clasificar datos estadísticos para confeccionar tablas de fenómenos estadísticos de una variable.” Nortes (1991) el estudiante cuenta con las capacidades necesarias para lograr parcialmente el objetivo.

A este estudiante se le realiza adaptación de material de tal forma que pudiera leer un taller de estadística con diferentes gráficas. El trabajo de esta parte fue de forma autónoma ya que era individual y a forma de evaluación. Sin embargo, por parte del estudiante, se entendieron las gráficas y el objetivo del taller.



Con el taller propuesto por la docente al inicio de las sesiones de clase se realizan las explicaciones la aplicación de las definiciones de las tablas de frecuencias. Se confecciona con el estudiante una tabla de frecuencias simple y con esto sé que logra el estudiante realice el respectivo conteo, calcule frecuencia absoluta y relativa, analice los datos de la tabla y presente algunas conclusiones de lo visto.



## Estado final

El estudiante realiza el conteo de los datos dados, Distingue frecuencia absoluta de la relativa; distingue los conceptos de población o colectivo y muestra representativa y realiza la interpretación de tablas capacidades que Nortes Checa (1991) considera capacidades que los estudiantes de educación media deben obtener para la estadística escolar.

El estudiante trabaja diferentes conceptos dados en clase y los usa en lenguaje estadístico para el análisis y confección de tablas y problemas estadísticos.

De acuerdo a Nortes (1991) el estudiante está en capacidad de reconocer la terminología estadística empleada; diferenciar fenómenos de una variable de otros de dos o más variables; ordenar los datos de una serie; agrupar datos estadísticos y diferencia entre una variable estadística cualitativa y cuantitativa.

El trabajo con este estudiante con limitación visual completa se realiza verbalmente casi en su totalidad y las calificaciones para la institución se dan de acuerdo al trabajo realizado en el aula.



Construye una tabla marginal del grupo socioeconómico al que pertenecen los niños del ejemplo de la página 288.

### Solución problemas

En la exhibición de China se va a llevar a cabo una actividad. Para decidir cuál plato preparar se pregunta a 28 los siguientes resultados sobre su plato favorito. Las respuestas se presentan en la siguiente tabla.

AC: arroz chino, CC: carne al estilo chino, CA: cardo agujero, PS: pollo al estilo Shenzhen

CC AC CC CC CA AC PS AC AC

AC AG AC AL CC PS PS CA PS

CA PS L PS AL CC CA PS

a. Determina la frecuencia, la muestra y la muestra del conjunto estadístico.

b. Organiza la información en una tabla de frecuencias.

c. Se realizó una encuesta sobre la preferencia del color de automóvil. 98,34 personas que visitaron una feria automotriz respondieron que visitaron una feria automotriz. Los resultados son los siguientes:

Gris (13%), azul (12%), blanco (10%), rojo (11%),

negro (10%), verde (8%), plateado (7%), amarillo (6%) y el resto, color beige.

Organiza la información anterior en una tabla de frecuencias.

d. Realiza una gráfica de barras y uno circular.

e. Determina cuál es la muestra y cuál es su mejor prestación para futuros coches en automóviles.

f. Los siguientes datos representan los tiempos de respuesta de 15 estudiantes en un colegio privado. Encuentra:

1. La muestra y la muestra de la muestra.

2. Organiza los datos anteriores en una distribución de frecuencias, encuentra la moda y la mediana e interpretar estos resultados.

3. Halla una representación gráfica para representar los datos y sus respectivos porcentajes. Efectúa dos conclusiones.

g. Se realizó una encuesta entre 100 personas que visitaron una feria automotriz. Los resultados son los siguientes:

1. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

2. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

3. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

4. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

5. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

6. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

7. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

8. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

9. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

10. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

11. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

12. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

13. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

14. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

15. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

16. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

17. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

18. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

19. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

20. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

21. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

22. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

23. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

24. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

25. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

26. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

27. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

28. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

29. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

30. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

31. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

32. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

33. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

34. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

35. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

36. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

37. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

38. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

39. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

40. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

41. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

42. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

43. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

44. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

45. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

46. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

47. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

48. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

49. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

50. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

51. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

52. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

53. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

54. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

55. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

56. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

57. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

58. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

59. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

60. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

61. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

62. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

63. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

64. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

65. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

66. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

67. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

68. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

69. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

70. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

71. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

72. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

73. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

74. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

75. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

76. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

77. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

78. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

79. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

80. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

81. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

82. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

83. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

84. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

85. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

86. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

87. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

88. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

89. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

90. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

91. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

92. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

93. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

94. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

95. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

96. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

97. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

98. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

99. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

100. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

101. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

102. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

103. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

104. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

105. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

106. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

107. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

108. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

109. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

110. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

111. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

112. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

113. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

114. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

115. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

116. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

117. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

118. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

119. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

120. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

121. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

122. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

123. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

124. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

125. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

126. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

127. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

128. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

129. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

130. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

131. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

132. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

133. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

134. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

135. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

136. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

137. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

138. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

139. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

140. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

141. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

142. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

143. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

144. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

145. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

146. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

147. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

148. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

149. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

150. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

151. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

152. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

153. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

154. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

155. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

156. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

157. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

158. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

159. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

160. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

161. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

162. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

163. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

164. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

165. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

166. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

167. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

168. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

169. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

170. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

171. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

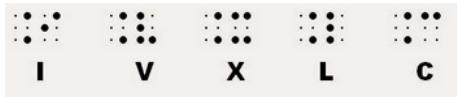
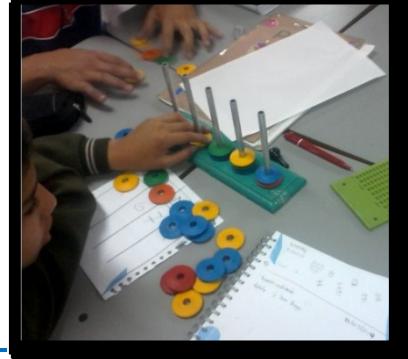
172. Encuentra el porcentaje de personas que visitaron la feria.

173. Encuent

## 1.2 APOYO EXTRA ESCOLAR

De igual manera que el acompañamiento, los resultados en el apoyo extraescolar, se analizan por cada estudiante sus producciones en el estado inicial, la intervención y el estado final. También se diferencia por temas trabajados.

<b>Estudiante: E7</b> <b>Tema: Clasificación de figuras geométricas planas</b>		
<b>Estado inicial</b>		<p>Primero se deja que el estudiante explore con diferentes figuras geométricas planas con material tangible como se puede ver en la imagen. “Aquí el material más que ser un modelo de la realidad es un <i>instrumento</i> para describirla, es decir, construir una explicación directa de la misma. Esta utilización instrumental del material está enmarcada en un diseño pedagógico que centra el aprendizaje en de un concepto de lo concreto a lo abstracto” (Alsina, Burgués, &amp; Fortuny, 1991, pág. 58)</p> <p>Con la exploración del material se busca que haga una primera clasificación dependiendo de las propiedades que se perciban.</p>
<b>Intervención</b>		<p>Se hacen diferentes preguntas sobre la forma de clasificación hecha por el estudiante. ¿Por qué este objeto (en el grupo 1) es diferente a este otro (objeto del grupo 3)? ¿Por qué son iguales a los objetos del mismo grupo? Así el estudiante va dando razón de forma intuitiva sobre propiedades de las figuras como los lados, vértices “esquinas”, perímetro y área “ser más grande o más pequeño”.</p> <p>Se propone que haga otras clasificaciones respondiendo a algunas de las preguntas anteriores.</p> <p>Como se puede ver en la imagen hay una clasificación donde solo hay triángulos, el estudiante empieza a clasificar los triángulos dependiendo si tienen un ángulo recto, agudo u obtuso. Esto lo hace comparándolo con uno de los ángulos del cuadrado.</p> <p>De esta forma se puede ver cómo de forma intuitiva va haciendo una clasificación formal de los triángulos.</p>
<b>Estado final</b>		<p>Por medio de la clasificación de figuras el estudiante logró identificar propiedades importantes en las figuras planas. Alsina (1989) menciona la importancia de la clasificación en la enseñanza de la geometría “Relacionar y clasificar son dos verbos claves en la enseñanza de la geometría... Para llegar a conjugar correctamente los verbos de relacionar y clasificar durante el aprendizaje deben plantearse actividades previas tales como tener una <i>diversidad de elementos</i> para relacionar o clasificar y hacer <i>observaciones diversificadas</i> de los mismos” (pág. 107)</p>  <p>Por último el estudiante puede representar diferentes figuras en el geoplano con determinadas características dadas; por ejemplo número de lados, ángulos rectos, número de vértices etc.</p> <p>Se desarrolla también el concepto de rectas paralelas y perpendiculares para la clasificación.</p>

<b>Tema: Números romanos</b>	
<b>Estado inicial</b>	 <p>En un comienzo se empieza a trabajar con los números romanos hasta el 10, en este momento se presentan dificultades con su representación, el estudiante está acostumbrado al sistema de numeración decimal. El estudiante representaba los números hasta el 4 como IIII y el número 5 como V.</p>
<b>Intervención</b>	 <p>Para la enseñanza de los números romanos se utilizaron las siguientes reglas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una misma cifra repetida varias veces suma sus valores. Así, XX se lee 20 pero no puede emplearse la misma cifra más de tres veces seguidas.</li> <li>• Una cifra antepuesta a otra de mayor valor que ella se resta del valor de aquélla, y si va pospuesta, se suma; así, IV vale 4 y VI vale 6.</li> <li>• Una cifra colocada entre otras dos mayores que ella, resta su valor de su inmediata de la derecha. Así, XIV se lee 14 (Gómez, 1998, pág. 46).</li> </ul>
<b>Estado final</b>	<p>El trabajo con otro tipo de sistema de numeración y diferentes representaciones, en este caso, los números romanos, es importante para el desarrollo del pensamiento matemático, Garín &amp; Rocher (2002) mencionan que “el dominio de los sistemas de representación es una necesidad educativa en los procesos de comprensión que implican pensamiento sobre estructuras numéricas, pues los procesos cognitivos trabajan con representaciones de los conceptos e ideas matemáticos” (pág. 67)</p> <p>Finalmente mediante la práctica de lectura y escritura de diferentes números romanos, el estudiante logra leer y escribir los números romanos hasta el numero mil y entender su estructura.</p>
<b>Estudiante: E8</b>	
<b>Tema: Escritura de números en el sistema decimal</b>	
<b>Estado inicial</b>	 <p>En un comienzo, el estudiante tiene dificultad para escribir números de más de dos cifras, no tiene comprensión sobre el valor posicional de las cifras.</p> <p>Se trata de que el estudiante, dado un número, empiece a ubicar este en casillas como se puede ver en la imagen, pero se confunde y escribe los números en cualquier posición, además debido a su baja visión el estudiante no identifica muy bien las casillas y presenta atención dispersa.</p>
<b>Intervención</b>	 <p>Se realizan varios ejercicios con el ábaco abierto, donde el estudiante primero debe representar números de dos cifras, identificando las unidades y decenas con la condición de tener máximo 10 fichas en cada varilla, si este se pasaba era una ficha en las decenas.</p> <p>El trabajo con material manipulativo en este momento fue de gran importancia para que el estudiante comprendiera el valor posicional, consecuente con lo que afirma Godino (2004) “Las actividades manipulativas con material concreto son esenciales para la comprensión del valor de posición de las cifras en el sistema de numeración.” (pág. 117)</p>

Estado final



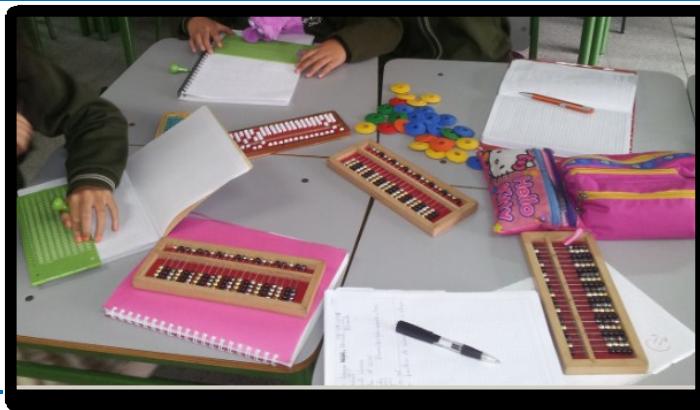
Finalmente el estudiante luego de la representación de números en el ábaco, logra hacer lectura y escritura de números de hasta cinco cifras, además se empieza a trabajar con sumas y restas en el ábaco abierto para luego pasar a realizar operaciones en el ábaco soroban. La utilización del ábaco como una representación material, ayudo al estudiante a representar, comparar y ordenar números de hasta 5 cifras, Gómez (1998) menciona la importancia de la implementación de este tipo de material “Asociar cada nuevo orden a una representación material permite al alumno pensar los números como cantidades concretas, compararlos y ordenarlos físicamente, tener una idea de su tamaño relativo y por supuesto, resolver sus dudas sobre alguna operación o relación reproduciéndola y manipulándola” (pág. 75)

*Estudiante: E9 y E13*

**Tema: identificación de conjuntos y problemas de tipo aditivo y multiplicativo**

Estado inicial

Estos dos estudiantes, han trabajado conjuntos en el aula de clases, pero necesitan un repaso ya que confunden los conceptos intersección y unión. Las estudiantes conocen el concepto de suma pero no lo aplica a situaciones problema. Ha trabajado el concepto de multiplicación pero no la identifica en situaciones concretas. Hace uso parcialmente correcto del ábaco soroban pero comete errores en los pasos intermedios para llegar a un resultado correcto.



## Intervención

Se inicia con un repaso de operaciones básicas de los conjuntos como la unión y la intersección.

Para ello se les reparten diferentes figuras geométricas a cada una de las estudiantes y se les pide que escriban qué figuras tienen y cuántas hay en total.

Después de esto se hace que intercambien conjuntos de figuras y escriban las que tienen en común para identificar

posteriormente la intersección de los dos conjuntos.

Después se les pide que escriban las figuras que tienen entre ambas estudiantes y así identificar la unión.

Al momento de revisar las respuestas se identifica que las estudiantes cuentan dos veces el mismo elemento, es decir, si las dos tienen el círculo dicen que hay dos elementos. Este error se

corrige haciendo la aclaración necesaria que son el mismo elemento.

En esta parte de la intervención se les dicta un problema aditivo. Pero las estudiantes evidencian dificultad al hacer uso de la pizarra y por lo tanto no pueden realizar una copia acertada del problema. Constantemente hay que estar ajustándoles la pizarra.

El problema se soluciona con ayuda del pasante, haciendo diferentes preguntas para que ellas deduzcan la operación necesaria ya que ellas no la pueden identificar, sino que hacen operaciones al azar para llegar al resultado. Esto evidencia que no han trabajado problemas de tipo aditivo. Se hace uso de los ábacos para hacer las sumas.

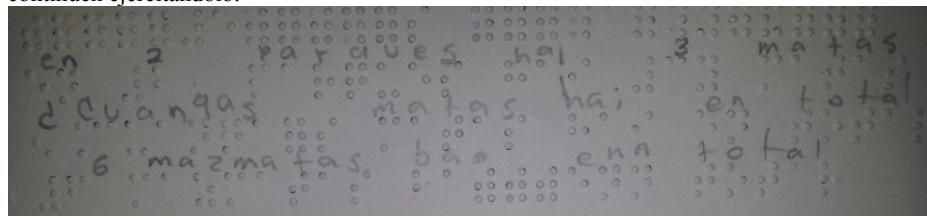
Se realiza un problema adicional ya que en el anterior no se pudo ejercitir el concepto de suma en su totalidad. Pero en este caso se detectan los errores que según Godino (2004) cometen con frecuencia los estudiantes como los que son “ligados a la falta de coordinación entre la emisión de la palabra y el señalamiento del objeto”, y “errores asociados al hecho de “no llevar la cuenta”, es decir, de no distinguir correctamente lo ya contado de lo que falta por contar”. Con el uso de ábaco se hace, más evidente estos problemas. Adicional a ello no escriben bien los números de las de tres cifras. Ya que escriben los números tal como se hablan, es decir, explicitando las potencias de la base, como sucede en nuestro sistema oral y en números grandes con pocas cifras significativas es frecuente que los niños se equivoquen en el número de ceros intermedios que hay que escribir Godino (2004)

Para corregir estos errores se les hace un dictado, poniendo especial cuidado en la escritura y en especial en la de los números, la ubicación de la pizarra y en la interpretación del problema.

Por último se aborda un problema de tipo multiplicativo sencillo. Y se tiene cuidado en que las estudiantes no recaigan en los mismos errores anteriormente corregidos.

Las estudiantes aprenden a dar razonamientos justificados a las respuestas.

Al hacer hincapié en el uso del algoritmo en el ábaco se reducen los errores, sin embargo es necesario que continúen ejercitándolo.

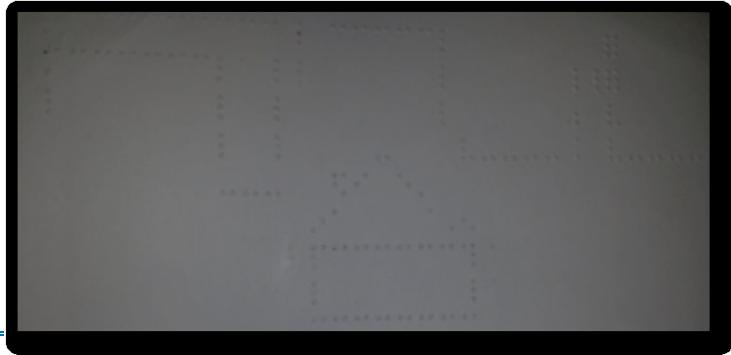


## Tema: Geometría



## Estado final

Estado inicial	Las estudiantes tienen dificultad en descomponer en figuras geométricas otras ya conocidas, por ejemplo, dibujar una casa con un rectángulo y un triángulo. Es evidente que dada su limitación visual, la forma de los objetos se limita a lo que perciben a través del tacto y el oido, y por tanto hacer dibujos de objetos tridimensionales y descomponerlos en diferentes figuras planas se les dificulta en gran medida.
Intervención	En esta actividad que se realiza debido a que las estudiantes no llevan los apuntes anteriores ni los de clase y para continuar con el trabajo. Se les pide que haciendo uso de la pizarra realicen un dibujo usando las figuras geométricas que conozcan. Como se menciona anteriormente, tienen dificultades en hacerlo se guían para hacer cada una de las líneas y realizar un paisaje con líneas sobre la pizarra.
Estado final	Las estudiantes identifican triángulos, rectángulos y círculos pero no conectan todas las figuras para crear una sola imagen coherente.



<b>Estudiante: Luisa E14</b> <b>Tema: Identificación de conjuntos y problemas de tipo aditivo y multiplicativo</b>	
Estado inicial	<p>En el aula ha trabajado los conceptos de unión e intersección entre conjuntos pero necesita refuerzo.</p> <p>La estudiante conoce el concepto de suma pero no lo aplica a situaciones problema y comete errores en el algoritmo.</p> <p>Conoce el concepto de multiplicación pero no la identifica en situaciones concretas y comete errores en el algoritmo.</p>



## Intervención

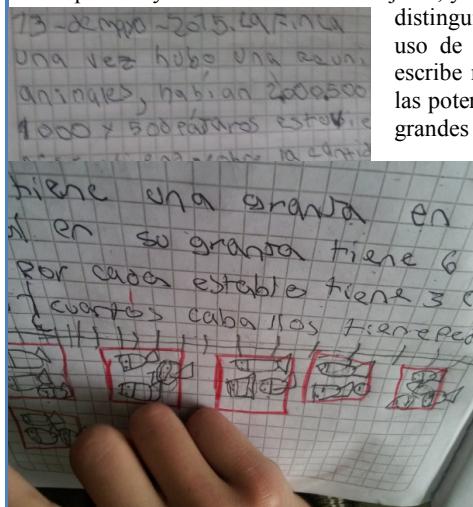
Al igual que con las estudiantes E9 y E13 se trabajan los mismos conceptos en clase pero la diferencia radica en que ella tiene baja visión y sus compañeras tienen limitación visual completa. Esta actividad se realiza de igual forma para todo el grupo.



Se inicia con un repaso de operaciones básicas de los conjuntos. Se les reparten figuras geométricas a las estudiantes y se les pide que escriban qué figuras tienen y cuantas hay en total. La actividad en su momento inicial se desarrolla igual que con las estudiantes E9 y E13. La estudiante no diferencia cuando tiene dos veces el mismo elemento, por ejemplo para ella dos círculos son dos elementos diferentes. Esto se corrige haciendo la aclaración necesaria.



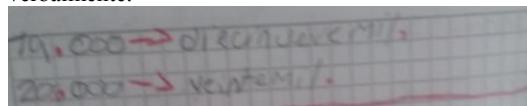
Se procede posteriormente a trabajar problemas de tipo aditivo en situaciones problema y haciendo uso del abaco convencional. Para la solución se realiza, mediante preguntas, el análisis necesario para encontrar la operación necesaria, realizar correctamente el algoritmo y verificar si la respuesta corresponde al problema. Se detectan los errores que según Godino (2004) cometen con frecuencia los estudiantes como los “errores ligados a la falta de coordinación entre la emisión de la palabra y el señalamiento del objeto”, y “errores asociados al hecho de “no llevar la cuenta”, es decir, de no distinguir correctamente lo ya contado de lo que falta por contar”. Con el uso de abaco convencional se hace, más evidente estos problemas. No escribe números de las de tres cifras correctamente, es decir, explicitando las potencias de la base, como sucede en nuestro sistema oral y en números grandes con pocas cifras significativas es frecuente que los niños se equivoquen en el número de ceros intermedios que hay que escribir Godino (2004) en el caso de la estudiante escribe el numero 2.500 como 2000.500. se hace un dictado de numeros con mas de tres cifras para corregir lo mejor posible este ultimo error.



cantidad de peces en 6 peceras de tres en cada una.

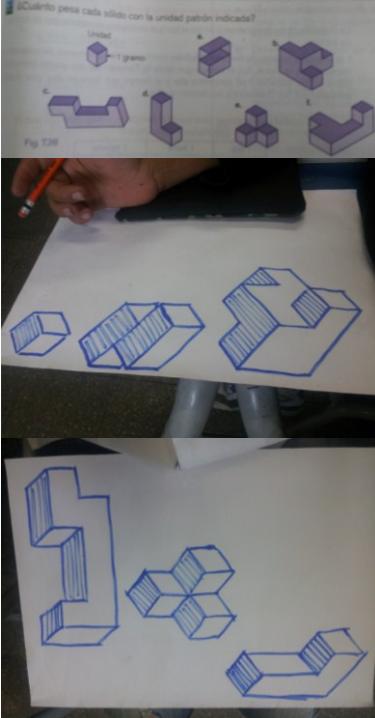
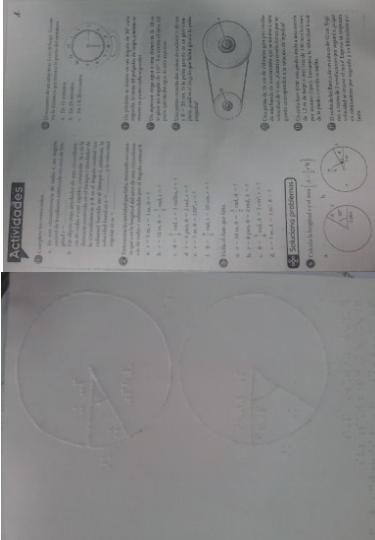
Por último se aborda un problema de tipo multiplicativo sencillo. Y se tiene cuidado en que las estudiantes no recaigan en los mismos errores anteriormente corregidos.

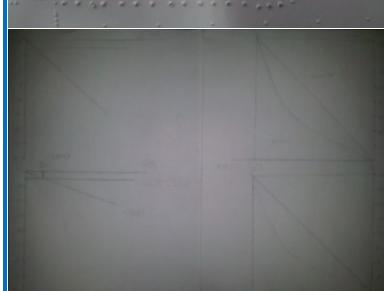
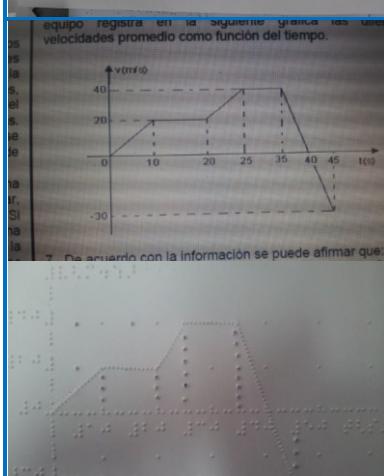
Aunque el proceso se hace de manera similar con las demás estudiantes del apoyo extraescolar la estudiante E14 puede hacer representaciones gráficas lo cual le permite visualizar la situación a través de un dibujo. En este caso debía determinar la

<b>Estado final</b>	<p>La estudiante corrige los problemas de escritura de números escribiéndolos correctamente y no como suenan verbalmente.</p>  <p>Realiza problemas de tipo aditivo y multiplicativo evidenciando un gran avance con respecto al inicio de la intervención.</p> <p>Laura Luisa y Daniela tienen cada una una cartuchera y cada cartuchera tiene 70 colores. ¿Cuántos colores hay en total? Hay 3 cartucheras</p> $3 \times 70 = 30$ <p>Respuesta: hay 30 colores en total!</p> <p>Falta ejercitarse y practicar el algoritmo de la suma y la multiplicación así como diversificar las situaciones en las que se aplica para una mayor comprensión.</p>
<b>Tema: Geometría</b> <b>Estado inicial</b>	<p>La estudiante reconoce y utiliza las figuras geométricas pero se le dificulta usarlas en una sola imagen coherente. Lo realiza con la guía del pasante.</p>
<b>Intervención</b>	<p>Se le pide a la estudiante que realice un dibujo haciendo uso de diferentes figuras geométricas pero lo que hace en un principio es hacer un dibujo libre sin la diferenciación de las figuras.</p>
<b>Estado final</b>	 <p>Las estudiantes identifican triángulos, rectángulos y círculos pero no conectan todas las figuras para crear una sola imagen coherente. Sin embargo una vez terminado el ejercicio logra, mediante colores diferenciar cada una por separado.</p>

## 1.3 ADAPTACIÓN DE MATERIAL

En la siguiente tabla se encuentra las adaptaciones de materias realizadas por los pasantes en orden cronológico de realización. Son de diferente naturaleza como transcripciones de textos en tinta a braille, representación de ilustraciones con diferentes fines, realización de elementos de uso cotidiano en el aula y presentación de símbolos matemáticos.

Recurso	Descripción	Con quien se usó
	<p><b>Ampliación de figuras resaltadas en relieve y tinta.</b>  En la primera imagen (tomada de un libro de texto) se encuentran unas imágenes que representan sólidos, y el primer cubo (parte superior izquierda) representa una unidad. El objetivo del ejercicio es calcular cuánto pesa cada una de las figuras si el cubo unidad pesa un gramo.  Para la adaptación de material se realiza una ampliación de las figuras, así cada lado del cubo mide 3 cm.  Adicional a esto los lados del cubo están punteados en relieve y remarcados con un marcador grueso para que el estudiante de baja visión pueda explorar la figura mediante el tacto como con la vista.</p>	Estudiante de grado séptimo para la materia geometría con baja visión, usuario del sistema braille para la escritura y además que gusta de usar su visión restante para explorar los objetos. El ejercicio con este estudiante fue exitoso ya que conoce la representación bidimensional del cubo, y de esta forma puede identificar las demás figuras y analizarlas.
	<p><b>Transcripción de guía.</b>  Adaptación de guía de trigonometría (primera imagen) al código braille y utilización de simbolización matemática realizado con pizarra, es decir no se hace uso de la impresora braille.  Incluye la integración de gráficos acordes a la figura y son 4 en total, los cuales contienen la información necesaria y suficiente para el desarrollo del conocimiento y exploración del estudiante, es decir, los gráficos se encuentran en relieve y cuentan con todas sus partes nombradas en braille (imagen tres)</p>	Estudiantes de grado décimo con ceguera usuarios del código braille para la materia de trigonometría. Ellos debían desarrollar el taller en la casa y por lo tanto fue de gran utilidad la adaptación.

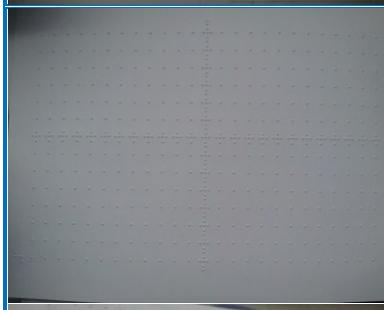


### Transcripción de guía.

Adaptación de guía de estadística al código braille y utilización de simbolización matemática realizado con pizarra, es decir no se hace uso de la impresora braille. Incluye la integración de gráficos acordes a la figura original y son 11 en total, los cuales contienen la información necesaria y suficiente para el desarrollo del conocimiento y exploración del estudiante, es decir, los gráficos se encuentran en relieve y cuentan con todas sus partes nombradas en braille

Estudiantes de grado décimo con ceguera usuarios del código braille para la materia de geometría.

La guía para evaluar a los estudiantes, sin embargo además de tener la información en braille tenía el acompañamiento de un pasante para despejar dudas relacionadas con la transcripción.



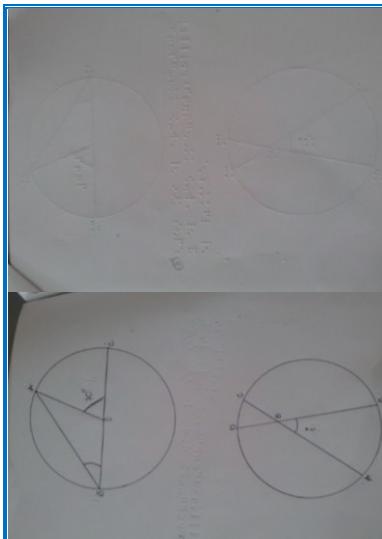
### Plano cartesiano en braille.

Realización de plano cartesiano en el sistema braille donde se representa una cuadricula de puntos y además cada uno de los ejes de abscisas con la separación de las unidades. No cuenta con números para que el estudiante pueda contar cada espacio con más de una unidad.

El plano está impreso en una cartulina de tamaño carta y cuenta con una cuadrícula de 15 x 25. Se puede acceder a ellos desde el ordenador de la institución ya que es un archivo que puede ser impreso en la impresora braille con la que se cuenta. En las imágenes se evidencia la forma en la que los estudiantes la utilizan para realizar gráficos lineales.

Estudiantes desde grado séptimo hasta grado undécimo usuarios del sistema braille y que necesiten hacer representaciones de tipo geométrico o algebraico.





**Transcripción de guía.**  
 Adaptación de guía de geometría al código braille y utilización de simbolización geométrica realizado con pizarra, es decir no se hace uso de la impresora braille. Incluye la integración de gráficos acordes a la figura original y son 8 en total, los cuales contienen la información necesaria y suficiente para el desarrollo del conocimiento y exploración del estudiante, es decir, los gráficos se encuentran en relieve y cuentan con todas sus partes nombradas en braille. En la parte trasera de la hoja se encuentra el gráfico en tinta.

Estudiante de grado noveno con ceguera usuario del código braille que cursa la materia de geometría. Es una guía para la enseñanza de propiedades geométricas en la circunferencia.



### Carteleras de simbología braille en matemáticas

En estas carteleras se encuentran los principales signos matemáticos que usan los estudiantes en el aula de clase y en las diferentes disciplinas de las matemáticas escolares.

Entre ellos se encuentran: símbolos de conjuntos, índices y subíndices, estadística básica, letras griegas minúsculas para escribir ángulos y mayúsculas para escribir números romanos, símbolos geométricos, símbolos de equivalencia y operaciones numéricas, derivadas, integrales, límites, sumatorias, multiplicatorias y razones trigonométricas entre otras.

Cada representación en tinta esta con su respectiva representación en braille, que además tiene relieve para que los estudiantes puedan acceder a ellos mediante el tacto.

Todos los estudiantes de la institución usuarios del sistema braille que necesiten escribir en lenguaje matemático signos básicos de la matemática escolar como aritmética, álgebra, trigonometría, geometría, estadística y cálculo.

## CAPITULO IV

### 1. CONCLUSIONES

#### En cuanto a los objetivos

- El acompañamiento en el aula a estudiantes con discapacidad visual, generó la búsqueda de diferentes herramientas y estrategias didácticas para guiar al estudiante en su aprendizaje, estas estrategias lograron desarrollar diferentes tipos de habilidades como la capacidad de comunicación oral al no tener apoyo visual, la flexibilidad para crear recursos que se pueden usar en el aula y dominio de diferentes formas de enseñar un determinado tema debido a la diversidad de estudiantes y maestros que se presentaban en el aula de clase.
- Respecto al uso de material, se comprendió la diversidad de recursos que existen y sus diferentes tipos de funciones para ser utilizados en un aula inclusiva. Además de reconocer estos materiales, se aprendieron diferentes estrategias para la adaptación de materiales, no solo en el área de matemáticas sino en las diferentes materias, ya que la labor de ser docente no es solo enseñar matemáticas sino contribuir a un aprendizaje integral del estudiante.
- Sobre la comprensión de objetos matemáticos se encuentra mucha diversidad entre los estudiantes, las estrategias que se deben utilizar y los materiales. Es muy importante que los estudiantes tengan una base fuerte desde los conceptos del número y aritmética ya que para el aprendizaje de estos se tienen muchos recursos de tipo tangible. Cuando se pasa a conceptos más abstractos, los del álgebra por ejemplo, es más fácil su comprensión cuando el estudiante tiene bases sólidas en aritmética, en el manejo del abaco y geoplano para la representación en geometría.

#### En cuanto a la formación

- La formación en el colegio nos brindó un primer panorama del trabajo con personas con discapacidad visual, en ella se dieron bases en la escritura en braille y las primeras herramientas de trabajo como el geoplano, el abaco, la maquina Perkins y otros elementos adaptados. La formación no solo fue inicial sino continua, todos los días en el colegio aprendimos cómo utilizar todas estas herramientas en diferentes materias al hacer adaptaciones de recursos, además el apoyo y formación continua que nos brindó los tiflólogos y los estudiantes.
- La formación en la universidad fue de gran importancia. Por una parte la formación en procesos de lectura y escritura para ciegos (nees), desarrolló habilidades para el manejo de las reglas gramaticales, el aprendizaje del manejo del abaco y adaptación de materiales y esto fue fundamental a la hora de realizar adaptaciones en el colegio, lograr una lectura y escritura más fluida en braille, y así poder ayudar y corregir la forma de escritura de los estudiantes. Por otra parte mediaciones semióticas y culturales para la comunicación con población ciega (NEES) brindo herramientas en movilidad, diferentes formas de comunicación con estudiantes con discapacidad visual además de adaptaciones de tipo

cultural como el taller de audio descripción y adaptación de juegos; esto fue útil para establecer adecuadas relaciones respecto a cómo ayudar a desplazarse a los estudiantes y comunicarse adecuadamente con ellos.

- Respecto a la formación autónoma la constante búsqueda de información sobre simbología braille en matemáticas fue importante y necesaria para el desarrollo de las clases en el colegio. La lectura de los documentos nos permitió confirmar que el braille es el medio por el cual es posible la comunicación, interpretación y registro de la información para personas ciegas. Además de la parte verbal el braille es el camino por el cual el docente acompañante se entera de lo acontecido en clases anteriores y por el cual se presenta información al estudiante para que la analice e interprete posteriormente. El braille permite interpretar lo que el estudiante está captando y entendiendo en algunos casos y es la forma en la que ellos registran esto, en la parte de matemáticas, se encontró la forma de hacer registros matemáticos especializados y acertados para que exista un lenguaje unificado y posteriormente los estudiantes puedan discutir o compartir con otras personas o docentes sobre lo realizado en la materia.
- Lo anterior, junto a la adaptación de material mediante el método braille, son un potente puente entre el conocimiento matemático (y otros) y la comprensión del estudiante. En el desarrollo de la pasantía, la adaptación y la escritura braille permitieron la interpretación e intercambio de información entre el pasante y el estudiante con limitación visual.

#### **En cuanto a la fase de acción**

- Compartir esta experiencia con los estudiantes contribuyó a nuestra formación como profesores reconociendo diferentes elementos importantes en la educación con población con discapacidad visual en términos de comunicación, didáctica, enseñanza de la matemática, además el aprendizaje de diferentes estrategias de enseñanza para lograr un aula inclusiva. En el acompañamiento en el aula, se presentan en los estudiantes debilidades y fortalezas y nosotros como docentes debemos identificar y generar un ambiente de aprendizaje donde se tienen en cuenta factores asociados al tipo de ceguera del estudiante, los tipos de ayuda visual que usa y así hacer las adaptaciones pertinentes para lograr que el estudiante comprenda determinado tema.
- El apoyo extraescolar fue de gran ayuda para que los estudiantes comprendieran los temas vistos en clase con otro tipo de estrategias diferentes a las usadas por el profesor titular, en este apoyo se buscó más que realizar las tareas de matemáticas, buscar que los estudiantes por medio de diferentes actividades desarrollaran pensamiento matemático.

## **2. REFLEXIONES**

#### **En cuanto a los objetivos**

En cuanto a la educación inclusiva se puede ver desde dos puntos de vista.

- El primero es la posibilidad para un estudiante con discapacidad (limitación visual en este caso) de aprender en un entorno diverso, permitiendo así un desarrollo social más

heterogéneo e integral, y lo que es más importante, sin segregación o discriminación. En el caso de los estudiantes del colegio OEA, aunque tienen un grupo de compañeros que comparten su condición y un espacio para ellos que es la sala de tiflogología, también participan en las demás actividades del colegio.

- El segundo refiere a la disponibilidad de las condiciones idóneas para el estudiante en cuanto a estructura de la institución, capacitación de maestros, disponibilidad de recursos y concientización de la comunidad académica. Las instituciones no siempre tienen todas las adaptaciones que se necesitan para la movilidad del estudiantado con discapacidad, ellos tienen que recurrir al apoyo de sus compañeros. Los docentes muchas veces no saben qué hacer con aquel estudiante con limitación visual en el aula de clases, por eso para ellos es de gran ayuda los programas (como la pasantía) que llevan este tipo de ayuda. Para los pasantes es esa oportunidad que no tienen otros docentes de capacitarse en temas referentes a la inclusión, educación en la diversidad y tiflogología, además de la sensibilización y concientización.
- Por fortuna, en esta institución los estudiantes gozan de muchos recursos para su aprendizaje, no solo en matemáticas sino también en diferentes áreas de conocimiento escolar. Algunos de estos se encuentran sin utilidad ya que los estudiantes y docentes desconocen o ignoran su existencia, pero en general, les es más fácil a los estudiantes muchas de las tareas que de lo contrario solo podrían hacer con la ayuda de otra persona. Estos recursos les brindan independencia lo cual es muy importante para cualquier persona.

#### **En cuanto a la fase de acción**

- Gracias a la adaptación se pudo tener la experiencia de hacer material que de verdad fuera útil para los estudiantes con limitación visual, y no solo a ellos, sino para cualquier tipo de población. Teniendo en cuenta las necesidades fortalezas y dificultades con las que cuenta la población. Aunque gran parte de las adaptaciones se hacían para que los estudiantes lograran tener una concepción de objetos y figuras, se evidenció que ellos tienen un excelente manejo del espacio además una memoria mayor al promedio, estas capacidades les permiten hacer cálculos rápidos y tener una concepción de los objetos bastante cercana. Por ello les motiva el trabajo que se hace con ellos, se dan cuenta que pueden hacer actividades que de lo contrario, sin el material o la guía indicados no podrían ser posibles.

#### **En cuanto a la formación**

- La formación como docentes en el aula de matemáticas se ve enriquecida con este tipo de experiencias en poblaciones con discapacidad en un entorno de diversidad. Cada persona tiene una concepción del mundo ligada a la forma como percibe la información mediante los sentidos, y esto influye en la enseñanza de la matemática, ya que gran parte de ella está ligada a gráficos y representaciones. Si esto no es claro en un docente de matemáticas puede caer en el error de intentar darle información que no es la más acertada para el estudiante, ya sea por falta de la misma que permita entender el problema o por tener una concepción limitada a un solo concepto. En la variedad de representaciones se encuentra el éxito del aprendizaje de estos estudiantes con limitación visual y de todo tipo de persona.

## BIBLIOGRAFÍA

*ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN EGB.* (2001).

Buenos Aires.

Aguirre Blanco , P., Gil Angulo , J. M., González Fernández, J. L., Osuna Gómez, V., Polo Serrano , C., Vallejo de Castro , D., y otros. (s.f.). *MANUAL DE ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO DERIVADAS DE LA DISCAPACIDAD VISUAL Y SORDOCEGUERA.* Madrid: Junta de Andalucía.

Alsina , C., Burgués, C., & Fortuny , J. (1989). *INVITACIÓN A LA DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA* . Madrid: Sintesis.

Alsina, C., Burgués , C., & Fortuny, J. (1989). *INVITACIÓN A LA DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA*. Madrid: Sintesis.

Alsina, C., Burgués, C., & Fortuny , J. (1991). *MATERIALES PARA CONSTRUIR LA GEOMETRÍA* . Madrid: Sintesis.

Atanasio Toledo, J. A., Gonzales Paredes, P., & Martínez Liébana, I. (Madrid). *PÉRGAMO: MÉTODO DE ALFABETIZACIÓN PARA PERSONAS ADULTAS CIEGAS.* 1993: CBC de la ONCE.

Azcarate, C., & Deulofeu , J. (1996). *FUNCIONES Y GRÁFICAS* . Madrid: Síntesis.

Camacho, M., Paralea, M., Hernandez, J., & Socas, M. (1996). *INICIACIÓN AL ÁLGEBRA*. Madrid: Síntesis.

Chamorro, C., & Belmonte, J. (1991). *EL PROBLEMA DE LA MEDIDA DIDACTICA DE LAS MAGNITUDES LINEALES* . Madrid : Sintesis.

Cintas, J. D. (2010). *LA ACCESIBILIDAD A LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL A TRAVÉS DEL SUBTITULADO Y DE LA AUDIODESCRIPCIÓN.* *Actas del IV Congreso «El Español, Lengua de Traducción» El español, lengua de traducción para la cooperación y el diálogo.* Madrid: Esletra.

Fernández del Campo, J. E. (2004). *BRAILLE Y MATEMÁTICA*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

Fernandez, J. (1986 ). *LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A LOS CIEGOS*. Madrid: ONCE.

Flórez, O. C. (2003). *HACIA UNA CONCEPCIÓN DE LA ATENCIÓN EDUCATIVA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD*. Bogotá: MEN.

Garín, J. M., & Rocher , J. (2002). *NÚMEROS Y ALGORITMOS*. Madrid: Sintesis.

Godino, J. (2004). *DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS PARA MAESTROS*. Granada.

Gómez, B. (1998). *NUMERACIÓN Y CÁLCULO* . Madrid : Sintesis.

GRUPO AZARQUEL. (1993). *IDEAS Y ACTIVIDADES PARA ENSEÑAR EL ÁLGEBRA*. Madrid: Síntesis.

Lucerga Revuelta, R., & Vicente Mosquete, M. J. (1987). *TOMILLO: MÉTODO DE INICIACIÓN A LA LECTURA BRAILLE. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN*. Barcelona: CBP ONCE.

Madrid Herruzo, P., & Rosa Membrives, A. (1996). SOROBA. INSTRUMENTO DE CÁLCULO PARA EL CONGRESO ESTATAL SOBRE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA PERSONAS CIEGAS Y DEFICIENTES VISUALES , (págs. 182-188). Sevilla.

MEN. (2012). *ORIENTACIONES GENERALES PARA LA ATENCIÓN EDUCATIVA DE LAS POBLACIONES CON DISCAPACIDAD -PCD-, EN EL MARCO DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN*. Bogotá D.C.

Nortes Chéca, A. (1991). *ENCUESTAS Y PRECIOS*. Madrid: Síntesis.

Piñeiro, M. E., Ibañez Jalón, M., & Ortega del Rincón, T. (1998). *TRIGONOMETRÍA*. Madrid: Síntesis.

Rosa, A., & Madrid , P. (s.f.). *SOROBA. INSTRUMENTO DE CALCULO PARA EL ALUMNO CIEGO*. Sevilla.

Socas, M., Camacho, M., Palarea, M., & Hernández, J. (1996). *INICIACIÓN AL ÁLGEBRA* . Madrid: Síntesis.

Soto Iborra , F., & Gomez Alfonso , B. (1987). *LOS NÚMEROS EN COLOS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DEL NIÑO CIEGO*.

Tejón, F. (2007). *MANUAL DE USO DEL ÁBACO JAPONES SOROBAN* . España : Kryono .

UNESCO. (1994). *DECLARACIÓN DE SALAMANCA Y MARCO DE ACCIÓN PARA LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPACIALES*. Salamanca: UNESCO.

UNESCO. (2004). *TEMARIO ABIERTO SOBRE EDUCACIÓN INCLUSIVA. MATERIALES DE APOYO PARA RESPONDABLES DE POLÍTICAS EDUCATIVAS*. Chile: UNESCO.