

EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA TODOS

Informe de Pasantía

Sandra Milena Galindo Urrego

Edwin Alejandro Rodríguez González

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ D.C.  
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

Firma Jurado

---

Firma Directora

Bogotá D.C diciembre de 2016

## EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA TODOS

Informe de Pasantía

Sandra Milena Galindo Urrego

Edwin Alejandro Rodríguez González

Directora:

Claudia Cecilia Castro Cortés

Magíster en Docencia e Investigación Universitaria

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ D.C.  
2016

La Universidad no será responsable de las ideas expuestas por el graduando en el trabajo de grado.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las personas que hicieron posible la ejecución de este trabajo tanto a las personas encargadas del área de tiflogología como a la profesora Claudia Castro docente de la Universidad Distrital por permitirnos participar de esta experiencia, también a todas aquellas personas que dispusieron de su tiempo, dinero y paciencia para poder lograr la ejecución de este informe.

## DEDICATORIA

Dedicado a las personas que hicieron posible el resultado de este trabajo, entre ellos a mis padres, maestros tanto de la Universidad Francisco José de Caldas como de la institución José Félix Restrepo, amigos cercanos participes de esta experiencia. También una especial dedicación a los estudiantes con los que trabajamos de ellos aprendimos otra forma de ver el mundo.

Sandra Milena Galindo Urrego.

Dedico este informe de pasantía a mis padres, hermanas y sobrinas, que en el seno la familia me han brindado su apoyo y amor, con lo que mantuve siempre la esperanza de concluir el esta etapa de la vida tan importante como lo es el pregrado, además agradezco a todos los docentes que me acompañaron en el transcurso de este camino y en especial a la profesora Claudia castro la cual permitió que este trabajo se realizara.

Edwin Alejandro Rodríguez González

## RESUMEN

Este informe de pasantía, muestra el resultado del trabajo realizado en el Colegio José Félix Restrepo IED, donde se proporcionó un acompañamiento en el aula de matemáticas para estudiantes en condición de discapacidad visual. Para llevar a cabo este proceso se plantearon unos objetivos que están enfocados en el reconocimiento del trabajo matemático en aulas inclusivas y la labor ejercida en la misma.

Para alcanzar dichos objetivos se planteó un plan de trabajo el cual está dividido en un plan de formación, el cual da cuenta de los conocimientos que debe poseer los estudiantes para profesores de matemáticas en el momento de enfrentarse a un aula inclusiva; un plan de acción y la evaluación de la experiencia, que muestran las estrategias que se deben diseñar para lograr la enseñanza de las matemáticas a población en condición de discapacidad visual, y evidenciar el alcance de los objetivos propuestos en el trabajo. Se trabajó con once estudiantes en condición de discapacidad visual (estudiantes ciegos y de baja visión), de la jornada de la mañana, que cursaban desde el grado quinto hasta el grado decimo, y con edades entre 10 y 17 años.

Dentro del aula de matemáticas se realizó el acompañamiento apoyado de la adaptación de materiales que permitieron que los estudiantes en condición de discapacidad visual accedieran a los conceptos matemáticos abordados en las diferentes clases a lo largo del segundo semestre del 2016. Como resultado de la experiencia se muestra que la labor realizada dentro del aula tiene resultados positivos y es pertinente realizarla como estudiantes para profesor de matemáticas, ya que los confronta con la realidad educativa actual y los hace reflexionar en cómo se debe atender a las necesidades educativas.

**Palabras clave:** Inclusión, Necesidades Educativas Especiales, Adaptación de Materiales, Acompañamiento, Matemáticas, Discapacidad Visual,

**TABLA DE CONTENIDO****Contenido**

RESUMEN .....	7
INTRODUCCIÓN .....	12
1. CAPÍTULO I.....	17
1.1. PLAN DE TRABAJO .....	17
1.1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA.....	17
1.1.2. PLAN DE FORMACIÓN .....	18
1.1.2.1. FORMACIÓN BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD.....	18
1.1.2.2. FORMACIÓN BRINDADA POR EL COLEGIO .....	19
1.1.2.2. FORMACIÓN AUTÓNOMA.....	19
1.1.3. PLAN DE ACCIÓN .....	19
1.1.3.1. ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA.....	19
1.1.3.2. ADAPTACIÓN DE MATERIALES .....	19
1.1.3.3. EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA .....	20
1.1.4 DESARROLLO DE INFORME .....	20
1.1.5 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS A LA COMUNIDAD.....	20
2. CAPÍTULO II.....	21
2.1. PLAN DE FORMACIÓN .....	21
2.1.1. FORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL .....	21
2.1.1.1. ELECTIVAS.....	21
NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES .....	22
LENGUAJE DE SEÑAS COLOMBIANA .....	22
<b>2.1.1.2. ESPACIOS DE FORMACIÓN OBLIGATORIOS.....</b>	<b>23</b>
ESPACIOS DE FORMACIÓN DE PROBLEMAS.....	23
ESPACIOS DE FORMACION DE CONTEXTOS PROFESIONALES.....	24
ESPACIOS DE FORMACION DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS.....	25
ESPACIOS DE FORMACION DE PRÁCTICA DOCENTE .....	26
2.1.2. FORMACIÓN EN EL COLEGIO.....	27
2.1.2.1. TIFLOLOGÍA .....	28
2.1.2.2. BRAILLE.....	28

2.1.2.3. RECURSOS TIFLOTECNOLÓGICOS.....	30
Máquina Perkins.....	30
IMPRESORA BRAILLE .....	30
ESCÁNER BRAILLE .....	31
2.1.2.4 RECURSOS EN LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA.....	32
ÁBACO SOROBÁN .....	32
EL PLANO CARTESIANO .....	32
TABLA POSITIVA Y NEGATIVA.....	33
2.1.3 FORMACIÓN AUTÓNOMA.....	34
3. CAPITULO III.....	37
3.1 PLAN DE ACCIÓN .....	37
3.1.1. DESCRIPCION DE LA POBLACIÓN.....	37
3.1.2. ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA.....	38
3.1.3 ADAPTACION DE MATERIAL.....	57
4. CAPITULO IV .....	62
4.1 EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA .....	62
4.2. CONCLUSIONES .....	65
Bibliografía .....	67

## INDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Alfabeto Braille (123RF, s.f.) .....	29
Ilustración 2 Signo generador .....	29
Ilustración 3 Pizarra braille.....	29
Ilustración 4 Fotografía máquina Perkins moderna.....	30
Ilustración 5 Software DBT Duxbury .....	31
Ilustración 6 Escáner parlante.....	31
Ilustración 7 escáner parlante.....	31
Ilustración 8 Ábaco Sorobán .....	32
Ilustración 9 Plano cartesiano adaptado (Visual, 2007).....	33
Ilustración 10 Tabla positiva.....	34
Ilustración 11 Tabla negativa .....	34
Ilustración 12 Cartilla simbología matemática.....	35
Ilustración 13 Tres círculos divididos en mitades .....	39

Ilustración 14 Potenciación .....	40
Ilustración 15 plano cartesiano braille .....	43
Ilustración 16 Suma y resta de enteros .....	44
Ilustración 17 Multiplicación de enteros .....	45
Ilustración 18 división de polinomios en braille .....	48
Ilustración 19 división de polinomios en tinta .....	48
Ilustración 20 Determinante (Fernandez,2004 pg. 141) .....	51
Ilustración 21 determinante en braille (Campo, 2004) pg. 142 .....	51
Ilustración 22 Representación Gráfica de función cuadrática .....	52
Ilustración 23 identidades trigonométricas .....	53
Ilustración 24 Fotografía de la gráfica lineal hecha con un punzón .....	54
Ilustración 25 Fotografías de la explicación del profesor de análisis grafico lineal 1 .....	54
Ilustración 26 Fotografías de la explicación del profesor de análisis grafico lineal 2 .....	54
Ilustración 27 Ecuación general de la circunferencia (sites.google, s.f.) .....	55
Ilustración 28 Representación en el plano rectas paralelas y perpendiculares (Udave, 2011) .....	57
Ilustración 29 Plano Cartesiano cajones Braille .....	58
Ilustración 30 Plano cartesiano geoplano .....	58
Ilustración 31 transcripción de textos .....	58
Ilustración 32 cartilla signografía matemática en tinta (Nietho, s.f.) .....	60
Ilustración 33 fotografía traducción de la cartilla braille en el software DBT .....	61

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Caracterización de estudiantes .....	37
--	----

# INTRODUCCIÓN

Atendiendo al acuerdo 038 de 2015 el cual reglamenta la modalidad de trabajo de grado para el estudiantes de pregrado de la Universidad Francisco José de Caldas, en los artículos 1, 2 y 3 define que el trabajo de grado debe ser de carácter formativo en contribución a la “formación del estudiante en su preparación de desempeño profesional, ampliando las posibilidades de investigación, creación desarrollo tecnológico, innovación y proyección social” (p.2). Para llegar a los procesos de formación nombrados anteriormente se escogió modalidad de trabajo de grado pasantía.

La modalidad de trabajo de grado pasantía según el artículo 4 del acuerdo 038 de 2015 determina que “debe llevarse a cabo en una entidad nacional o internacional, asumiendo el carácter de la práctica cultural, social o empresarial ejecutando un trabajo teórico- práctico” (pp.2-3).

La pasantía desarrollada, se llevó a cabo en el colegio José Félix Restrepo IED, dando cumplimiento a las normativas que exige esta modalidad, se cumplió con la duración mínima de 384 horas en un lapso de tiempo de 6 meses. El objetivo general de la pasantía fue aportar a la formación en matemáticas de la población en condición de vulnerabilidad y de discapacidad visual del Colegio José Félix Restrepo IED, bajo la orientación de la educación matemática y la educación inclusiva.

Para la realización de este trabajo se aclararon conceptos como los son la equidad y la diversidad, los cuales son desarrollados en las políticas de educación inclusiva. ¿Qué es la educación inclusiva? para responder a esta pregunta la UNESCO (1994) asegura que las escuelas inclusivas deben acoger a todos los niños, independientemente de sus condiciones físicas, intelectuales, sociales, emocionales, lingüísticas u 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 minorías lingüísticas, étnicas o culturales. Estas escuelas deben recoger las diferentes necesidades de sus alumnos y responder por ellas, adaptándose a los diferentes ritmos de aprendizaje de los niños garantizando una educación

de calidad a través de una buena organización escolar, la utilización adecuada de recursos y una buena relación con la comunidad.

Cabe resaltar que al realizar procesos de educación inclusiva es posible encontrar grandes problemas como la desigualdad, el rechazo, la indiferencia y la invisibilización entre pares, por parte de los profesores y por el resto de la comunidad educativa; por esta razón, el Ministerio de Educación Nacional (en adelante MEN) (2009) proponen algunas características que se deben considerar en la educación inclusiva, las cuales ayudarán a superar estos problemas y su buen desarrollo; estas características son la diversidad, interculturalidad y equidad, y las define así.

1. Diversidad: es el más importante cuando se habla de inclusión como toda característica natural que diferencia a cada persona. Esta definición debe rescatar la riqueza propia de la identidad y particularidades de aquellos estudiantes que, por razones de orden social, económico, político, cultural, lingüístico, físico y geográfico requieren especial atención, ya que el no reconocimiento y aceptación de las diferencias puede generar rechazo e invisibilización.
2. Interculturalidad: son todas las relaciones que se generan entre diferentes grupos culturales en donde la comunicación permite una integración y aprendizaje de los diferentes saberes culturales, teniendo el respeto como el valor principal. Se asume este término como el reconocimiento de aprender del que es diferente y de la riqueza que se encuentra implícita en la misma diversidad que conforma el grupo social.
3. Equidad: dentro de la educación significa pensar en términos de reconocimiento de la diversidad estudiantil. Un sistema educativo con equidad es un sistema que se adapta a esta diversidad y está pensado en dar a cada estudiante lo que necesita; educando de acuerdo a las diferencias y necesidades individuales de orden social, económico, político, cultural, lingüístico, físico y geográfico. La equidad incluye generar condiciones de accesibilidad las cuales permite que los entornos, los productos, y los servicios sean utilizados sin problemas por todas y cada una de las personas.

Dadas estas características y definiciones de educación inclusiva cabe destacar que existen diferentes propuestas políticas para el desarrollo de la misma, en este sentido, el MEN (2013) muestra las siguientes estrategias:

- “Crear en los planes de estudio didácticas innovadoras que tengan en cuenta las particularidades de los estudiantes en los procesos de aprendizaje y desarrollo de sus capacidades.
- Establecer un servicio de apoyo pedagógico que cuente con el reconocimiento institucional adecuado e implemente tutorías y/o cursos de nivelación
- Reconocer a los docentes como actores centrales del proceso definiendo, en los lineamientos institucionales, las cualidades del docente “inclusivo”. Esto significa implementar mecanismos que los hagan sentirse partícipes de la educación inclusiva y promuevan un cambio de mentalidad general sobre su rol.
- Desarrollar con los docentes procesos de formación permanente sobre educación inclusiva, con el fin de llevar a cabo una práctica pedagógica articulada con la diversidad del contexto colombiano y que responda a las particularidades de los estudiantes.
- Generar espacios de discusión y análisis entre docentes sobre los procesos académicos para examinar hasta dónde éstos responden a las características del contexto colombiano en educación” (pp. 26-27-28).

La relevancia se da en la formación académica y en la práctica, ya que en la pasantía se pretende dar ese apoyo pedagógico mostrado en las estrategias, y para ello se debe estar en un proceso de formación constante.

Con el fin de contribuir a la formación social en Colombia, aquí se presenta algunos elementos partícipes en la legislación Colombiana sobre inclusión en la educación.

La Constitución Política de Colombia (1991) también habla de dicha formación para todos en:

**ARTÍCULO 67.** La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

De conformidad con el artículo 67, se define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas, con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social.”

En Colombia nace el concepto de inclusión cuando se les ofrece a todos los ciudadanos una misma calidad en los servicios públicos entre estos la educación. La inclusión de personas con discapacidades físicas y psíquicas es un deber de la nación y por lo tanto esta debe ofrecerles calidad en los servicios prestados a la persona y su núcleo familiar, por esto se menciona:

**ARTÍCULO 68.** La enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica. La Ley garantiza la profesionalización y dignificación de la actividad docente. Los integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural.

La Ley General de Educación (1994) en su artículo 1, señala que la educación como derecho fundamental debe ser dirigida a todos los sectores de la población.

ARTÍCULO 1. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos, y de sus deberes”.

La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de la personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre “el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público”.

El plan decenal 2006-2016 habla de integración cuando quiere vincular a toda la sociedad en el proceso de inclusión por esto cuando hablamos de integración hablamos de todos es así como ellos se proponen en el sector educativo a:

Integrar y comprometer con responsabilidad social, los medios de comunicación a los procesos formativos, respetando los procesos educativos en el conocimiento y en la práctica de los DDHH - DIH, prevención, manejo y solución de conflictos, valores y con la consolidación de una cultura ciudadana, la convivencia, la no-violencia y la vivencia de valores.

El plan decenal manejó los siguientes objetivos para promover el programa de inclusión en la educación:

Fomentar la inclusión y el reconocimiento de la diferencia mediante la tolerancia, el respeto, el civismo, la comprensión, el pluralismo y la cultura ciudadana, desde la práctica reflexiva con estudiantes y comunidad educativa.

Desarrollar una educación humanizante y de calidad que garantice la inclusión social, el reconocimiento, el respeto y la valoración de la diversidad étnica, cultural, ideológica, religiosa, política y económica.

Desarrollar un sistema educativo con una política de ciudadanía y convivencia que garantice la inclusión social, el respeto, la aceptación y la valoración de la diversidad étnica, económica, cultural, política, sexual y religiosa.

Fomentar una educación que garantice el desarrollo humano integral a través de la inclusión social, el respeto y valoración a la diversidad étnica, económica, cultural, política, sexual, bioambiental y religiosa, desde lo cognitivo, axiológico, procedural y convivencial (p.27).

Para cumplir con el trabajo de la pasantía en el colegio José Félix Restrepo se establece un acuerdo entre esta institución educativa y la Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas (en adelante LEBEM), proyecto curricular de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas el cual se presentan a continuación:

## 1. CAPÍTULO I

El capítulo I hace referencia al plan de trabajo, en el cual describe la forma en que se planeó y el proceso en relación con la labor de acompañamiento en el aula de matemáticas del colegio José Félix Restrepo IED por parte de los pasantes.

### 1.1. PLAN DE TRABAJO

El siguiente plan de trabajo está orientado por los objetivos del acuerdo establecido entre las dos instituciones, y se divide en tres partes, plan de formación, plan de acción y evaluación de la experiencia.

#### 1.1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

##### **Objetivo general**

Brindar a los estudiantes en condición de discapacidad visual del Colegio José Félix Restrepo IED vinculados en el aula inclusiva, un acompañamiento en su proceso de aprendizaje de las matemáticas escolares.

### **Objetivos específicos**

- identificar los modos y las formas de interactuar y socializar con los estudiantes con discapacidad visual para lograr una vinculación de las mismas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Conocer la función de la tiflogología para el buen desarrollo del acompañamiento en el aula que se realiza a los estudiantes en condición de discapacidad visual.
- Realizar las adaptaciones de recursos necesarias, para la enseñanza de las matemáticas a personas en condición de discapacidad visual
- Reflexionar sobre el actuar y conocimiento del docente de matemáticas para construir un aula inclusiva.

#### **1.1.2. PLAN DE FORMACIÓN**

El plan de formación da cuenta de los conocimientos necesarios para la realización del trabajo en las aulas inclusivas y especialmente en la asignatura de matemáticas, este apartado muestra tres tipos de formación: la brindada por la universidad Distrital Francisco José de Caldas, la brindada por el colegio José Félix Restrepo y la formación autónoma.

##### **1.1.2.1. FORMACIÓN BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD**

La formación brindada por la universidad está dada en el currículo a través de las electivas del Proyecto Transversal NEE y espacios de formación propios de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en matemáticas.

### 1.1.2.2. FORMACIÓN BRINDADA POR EL COLEGIO

El colegio asignó un profesional que orientó la formación de los pasantes en relación con lo que tiene que ver con la atención a los estudiantes en condición de discapacidad visual.

### 1.1.2.2. FORMACIÓN AUTÓNOMA

Se llevó a cabo de manera individual por cada pasante, quienes se vincularon a espacios de formación en cursos, seminarios, conferencias, foros y documentos que permitan el aprendizaje de la atención a personas con discapacidad visual, la adaptación de materiales y la enseñanza de matemáticas.

### 1.1.3. PLAN DE ACCIÓN

En el plan de acción se evidencian los procesos y procedimientos que se realizaron en el aula de matemáticas en el momento del acompañamiento, mostrando las temáticas abordadas con cada uno de los estudiantes y los recursos adaptados y utilizados para una mejor comprensión por parte del estudiante en las temáticas propuestas de acuerdo a su curso.

#### 1.1.3.1. ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA

Este se realizó con cada estudiante haciendo un acompañamiento en las clases de matemáticas para orientarlos en los temas que se desarrollaron en las clases, con el propósito de alcanzar un nivel de aprendizaje, similar, al de los demás compañeros de aula.

#### 1.1.3.2. ADAPTACIÓN DE MATERIALES

Esta labor estuvo enmarcada en la adaptación de material didáctico, el cual le permitió el acceso al aprendizaje de las matemáticas a los estudiantes en condición de discapacidad visual, teniendo en cuenta, aspectos como, que estas personas utilizan los sentidos del tacto y el oído para aprender.

### 1.1.3.3. EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

La evaluación de la experiencia expone las reflexiones y conclusiones del trabajo realizado en colegio José Félix Restrepo IED, mostrando los alcances que tiene el acompañamiento en el aula de matemáticas para los estudiantes en condición de discapacidad visual y el cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo.

### 1.1.4 DESARROLLO DE INFORME

Fue la parte final de esta pasantía en la cual se presenta el trabajo desarrollado en el plan de formación y plan de acción, mostrando los avances que los estudiantes tuvieron en la construcción de conocimientos en la clase de matemáticas.

### 1.1.5 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS A LA COMUNIDAD

Este informe se socializa frente a la comunidad académica y educativa con la finalidad de aportar experiencias de educación en aulas inclusivas y diferentes actividades y materiales que se pueden implementar para la enseñanza de las matemáticas.

## 2. CAPÍTULO II

En este capítulo se contemplan los espacios de formación y los conocimientos frente a temas de inclusión, adaptación de materiales y acompañamiento en el aula los cuales contribuyen un buen desarrollo de la pasantía, evidenciando la importancia de una buena formación de los docentes y en particular, de los docentes de matemáticas.

### 2.1. PLAN DE FORMACIÓN

Los espacios de formación que se muestran en este capítulo están divididos en tres grandes grupos los cuales son la formación en la universidad, la formación que brinda el colegio donde se realiza la pasantía y la formación autónoma donde se presenta la importancia de los diferentes espacios de formación mencionados.

#### 2.1.1. FORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL

Dentro de los espacios de formación que brinda la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el proyecto curricular LEBEM se pueden enmarcar espacios electivos y obligatorios que brindan herramientas conceptuales y/o prácticas que favorecen el buen desarrollo de la pasantía. Dentro de las herramientas que brindan están los temas de inclusión, recursos didácticos, gestión en el aula y conocimientos de las matemáticas escolares.

##### 2.1.1.1. ELECTIVAS

Los espacios electivos que proporcionan herramientas para el desarrollo de la pasantía son los brindados por el proyecto transversal de formación de profesores para poblaciones con necesidades educativas especiales el cual brinda electivas como necesidades educativas especiales (en adelante NEES), lenguaje de señas Colombia en dos niveles entre otras electivas que brindan herramientas conceptuales para la inclusión en el aula.

### **NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES**

En los espacios de formación de la universidad se brindan electivas enfocadas a las necesidades especiales dentro del aula como la electiva NEES, en donde se aprende normatividad social y educativa para la incorporación de recursos, metodologías y parámetros para la orientación y atención de las necesidades actuales de la sociedad en el contexto escolar. Este espacio de formación propone los siguientes objetivos, (consignados en el syllabus entregado en agosto de 2016):

- Estudiar y profundizar en las diferentes posturas teóricas y modelos educativos que han caracterizado la atención educativa a personas en situación de discapacidad.
- Analizar de manera crítica y propositiva las prácticas pedagógicas que han caracterizado la formación de las personas consideradas con necesidades educativas especiales.
- Identificar rutas y estrategias pedagógicas que involucren el reconocimiento de la diversidad y la diferencia, desde el quehacer del educador.

Con estos objetivos se obtienen conocimientos frente a la educación inclusiva, políticas educativas en NEES y orientaciones pedagógicas para atender discapacidades sensoriales (auditiva, visual y auditiva-visual), discapacidades cognitivas, parálisis cerebral, autismo y talentos excepcionales, los cuales contribuyen en el desarrollo de la pasantía ya que el trabajo que se desarrolla es el acompañamiento a personas discapacidad visual; es necesario reconocer el tipo de aula en el que estos estudiantes se desenvuelven y qué orientaciones pedagógicas se pueden y deben brindar.

### **LENGUAJE DE SEÑAS COLOMBIANA**

En este espacio de formación se sensibiliza a los estudiantes para profesores en los temas de inclusión y reconocimientos de los tipos de poblaciones con discapacidades especialmente a la población sorda y busca desarrollar habilidades que permitan la comunicación con personas sordas, haciendo del lenguaje de señas una segunda lengua para los estudiantes de licenciaturas.

Esta electiva, aunque se especifica en otro tipo de población, trata el tema de inclusión y sensibilización de los futuros docentes por lo que tiene entre sus objetivos, sensibilizar a los estudiantes para que reconozcan y respeten la diversidad, lo cual pone dentro del quehacer

docente la parte humana del reconocimiento del otro y de sus diferencias haciendo del respeto una base para los desarrollos comunicativos y sociales en el aula.

### **2.1.1.2. ESPACIOS DE FORMACIÓN OBLIGATORIOS**

Es posible agrupar los espacios de formación obligatorios brindados por el Proyecto curricular LEBEM en tres tipos, los cuales son los espacios de formación de contextos profesionales; de prácticas pedagógicas; de matemáticas escolares y de didáctica de las matemáticas y todas enfocadas desde la resolución de problemas.

En algunos de los espacios de formación es posible especificar las herramientas que brindan para el desarrollo de la pasantía mientras que en otros es mejor trabajar desde el grupo o conjunto de materias en que está dividido ya que todos brindan una misma herramienta o la desarrollan durante todos sus cursos. Dentro de los espacios de formación que contribuyen con el buen desarrollo de la pasantía se pueden destacar los siguientes.

#### **ESPACIOS DE FORMACIÓN DE PROBLEMAS**

En este grupo de espacios de formación encontramos materias como Problemas Aritméticos I, II, III, problemas del álgebra geométrica, entre otras de las cuales brindaron herramientas para abordar los objetos de las matemáticas escolares. Entre algunos propósitos de estos espacios, encontramos que los estudiantes para profesor:

- Reflexionen acerca de algunos elementos primarios de la matemática escolar
- Usen adecuadamente el lenguaje matemático en un nivel intuitivo en camino de tránsito hacia el nivel formal
- Expliquen el funcionamiento de instrumentos específicos que permitan apoyar sus procesos. Particularmente software de geometría dinámica y herramientas (Regletas – Torres de Hanói – Compás – Regla).
- Realice acciones en la resolución de problemas sobre los procesos matemáticos de relacionar, argumentar y representar.
- Diversifiquen su lenguaje matemático según la problemática abordada y logren “traducir” comprensiblemente las versiones geométricas y algebraicas de problemáticas en ambas ramas, comunicando y validando mediante

generalizaciones y técnicas en los entrecruces entre el pensamiento algebraico y el geométrico.

Estos propósitos, muy generales de los espacios académicos, muestran la importancia del lenguaje matemático y la especificidad con el que este se debe trabajar, además muestran la importancia del reconocimiento de herramientas que contribuyen en la construcción y desarrollo de las matemáticas. Muestran la transversalidad que tienen las matemáticas en ellas mismas, poniendo en los pasantes herramientas como el lenguaje matemático, el uso de recursos didácticos lo cual abre las puertas a la adaptación de materiales, también brinda la herramienta sobre los cambios de representaciones para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

### **ESPACIOS DE FORMACION DE CONTEXTOS PROFESIONALES**

Este conjunto de espacios académicos son enfocados en las implicaciones sociales, culturales, académicas, personales y pedagógicas que afectan y deben ser conocidas por los estudiantes para profesor de matemáticas, además estos espacios de formación buscan que los estudiantes construyan una identidad con la profesión docente. Algunos propósitos de formación que se encuentran implican que el estudiante para profesor tenga:

- Una postura crítica y reflexiva sobre el rol del profesor de matemáticas en el contexto escolar y las implicaciones éticas, sociales y políticas para el profesional de la educación matemática.
- La comprensión de la importancia que tiene la investigación educativa, pedagógica y didáctica para la formación y la profesión del educador matemático.
- El reconocimiento de la importancia de la Infancia- adolescencia y juventud como fenómenos sociales y de los niños y jóvenes como sujetos históricos presentes y actuantes en diferentes contextos culturales; de género; espaciales y temporales.
- La reflexión en torno al desarrollo del niño – adolescente – joven a partir de las relaciones sociales mediadas por el lenguaje, el juego y la cultura.
- Un acercamiento reflexivo a la escuela como institución educativa enmarcada en un contexto social y político que la determina.

- La complejidad del tema de la Convivencia Escolar, pueda realizar análisis y relaciones entre manifestaciones a favor o en contra de la convivencia, las circunstancias que las generan y las maneras de promoverlas o re direccionarlas.

Estos propósitos y otros contemplados en estos espacios, logran encaminar al estudiante para profesor de matemáticas en la construcción de la identidad con la profesión docente, y además contribuye en el reconocimiento de las implicaciones de la éticas, sociales y políticas que maneja el docente; brindando a los estudiantes para profesores de matemáticas (pasantes) herramientas para la buena convivencia en el aula teniendo como base el reconocimiento de cada individuo y utilizando el lenguaje y el juego como medios y canales para la interacción profesor-estudiante.

### **ESPACIOS DE FORMACION DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS**

En estos espacios de formación se puede analizar los errores y dificultades en los procesos de la enseñanza-aprendizaje y analizar posibles metodologías para poder superar las dificultades que se presentan, también se analizan situaciones y teorías que pueden mejorar el quehacer docente, a partir de allí se toman contenidos aprendidos en el currículo escolar y se analizan sus componentes, de esta manera se busca mejorar en las metodologías de tal manera que el estudiante aprenda el concepto, lo pueda aplicar y utilizar en diferentes contextos. Dentro de este grupo de espacios de formación se pueden encontrar los siguientes propósitos que contribuyen a la profesionalización del futuro profesor de matemáticas:

- Caracterizar algunos aspectos presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Estudiar las situaciones que puedan dotar de significado a los conceptos matemáticos.
- Identificar diferentes dispositivos didácticos para la enseñanza de las matemáticas.
- Determinar características y procedimientos usados por los educandos en la resolución de problemas.
- Analizar el lenguaje y las distintas representaciones que aparecen o podrían aparecer en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

De los propósitos mencionados anteriormente permiten un buen desarrollo en el acompañamiento a estudiantes con discapacidad visual, ya que estos espacios de formación

brindan herramientas para interacción entre estudiante, conocimiento y profesor, además de presentar diferentes recursos que permiten la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

### **ESPACIOS DE FORMACION DE PRÁCTICA DOCENTE**

Para los espacios académicos contemplados en este grupo se busca enfrentar al estudiante para profesor de matemáticas en el accionar de la práctica docente, para ello se pone al estudiante para profesor de matemáticas a cargo de un grupo al cual debe enseñar matemáticas de tal manera que en ese accionar, el estudiante para profesor de matemáticas, reflexione sobre los problemas que tiene la matemática y los problemas que tiene el docente.

De esta manera se crea relación con los otros espacios de formación. Cada espacio de formación de la práctica docente tiene un énfasis diferente: planeación y diseño; recursos didácticos; gestión en el aula; evaluación y currículo. Algunos propósitos que contribuyen con el trabajo de pasantía son:

- Generar y posibilitar ambientes de aprendizaje (conceptualización, discusión, elaboración y acción) necesarios en la solución de problemas propios de su desempeño como docentes de matemáticas en la Educación Básica y Media.
- Reflexionar sobre el impacto de su comunicación, saber, y hacer en el aprendizaje de sus estudiantes.
- Reflexionar sobre los roles del profesor en un aula de matemáticas que acoge la diversidad.
- Reflexionar sobre los problemas didácticos en la construcción de los objetos matemáticos a partir de los resultados de la experiencia vivenciada y la noosfera de acción correspondiente.

Estos propósitos contribuyen con el trabajo de pasantía porque les permiten a los estudiantes para profesores de matemáticas que desarrollan el trabajo vincular herramientas para la transposición de los conocimientos matemáticos, que son elaborados o adaptados e implementados durante sus prácticas, teniendo en cuenta que deben generarse nuevas adaptaciones para la población con que se trabaja en la pasantía, además del

reconocimiento de los problemas didácticos en la construcción de los objetos matemáticos teniendo en cuenta el tipo de población.

Para el caso particular de la Práctica intermedia II con énfasis en recursos didácticos, el estudiante para profesor se forma para pensar sobre la función y usar de los recursos didácticos como mediadores instrumentales, para la representación y construcción de los objetos matemáticos. Desde la propuesta de Godino (2002) el material manipulativo (tangible y material gráfico textual verbal), “pone en juego la percepción táctil: regletas, ábacos, piedrecilla u objetos, balanzas, compas, instrumentos de medida estos elementos desempeñan funciones simbólicas. Por ejemplo un niño puede usar piedrecillas para representar un conjunto de números naturales” (p.131). También se analizan los materiales gráfico-textuales-verbales en los que participan la percepción visual y auditiva; gráficas, símbolos, tablas etc., en la actualidad se toman los computadores y herramientas tecnológicas para modelar conceptos matemáticos.

### 2.1.2. FORMACIÓN EN EL COLEGIO

Durante la estadía en el colegio José Félix Restrepo se ha tenido un acompañamiento y capacitación por parte del profesor Misael Zea, tiflólogo del colegio y las mediadoras: Sandra Sánchez y Diana Rodríguez, quienes se encargaron de formar a los pasantes en el sistema Braille, las formas de adaptación de recursos a partir de materiales como la silicona, escarcha, los cuales son elementos que son perceptibles de forma considerable al tacto.

Las mediadoras y el tiflólogo también orientaron a los pasantes en el reconocimiento de la simbología metamatemática en Braille y los recursos adaptados que se tienen en el colegio para la enseñanza de las matemáticas. A continuación se definirá los conceptos y se darán a conocer los recursos adaptados con los que cuenta el aula de tiflogología.

### 2.1.2.1. TIFLOGÍA

Cuando se trabaja con población con discapacidad visual es común escuchar la palabra tiflogología, la cual se define como:

“La tiflogología es una ciencia que estudia las condiciones y problemáticas de las personas con discapacidad visual (invidentes y personas de baja visión) con la finalidad de plantear soluciones que permitan completa su integración social y cultural” (salud, 2011)

En el colegio José Félix Restrepo se encuentra el aula de tiflogología la cual es un aula de apoyo para estudiantes con discapacidad visual, dentro de esta aula se encuentran varios recursos adaptados y el material necesario para la adaptación de otros recursos que se requieran, los cuales le permiten al estudiante tener un mejor desempeño dentro del aula.

### 2.1.2.2. BRAILLE

En la etapa escolar la escritura se convierte en una herramienta que permite llevar registro de lo que se aprende en el aula, pero para los estudiantes con discapacidad visual la escritura con tinta presenta muchas dificultades por esto el braille se convierte en la herramienta de escritura y lectura de los estudiantes con discapacidad visual. Por ello es necesario para los pasantes conocer y manejar el sistema braille el cual es un “Sistema de lectura y escritura en relieve inventado en el siglo XIX por Louis Braille, se basa en la combinación de seis puntos ordenados en dos columnas y de tres cada una que permiten una combinación de 64 caracteres” (INCI, s.f.).

Braille Alphabet									
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
•○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○	○○○○○○
<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	.	,	:	
○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○	○○○○○○○○○
/	?	!	@	#	+	-	*	“	”
○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○
‘	<	>	(	)	capital	—	and	letter	number
○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○

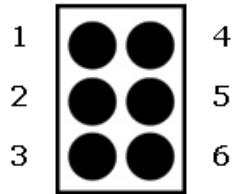


Ilustración 2 Signo generador

Ilustración 1 Alfabeto Braille (123RF, s.f.)

Dicho sistema contiene un alfabeto y una simbología numérica, signos de puntuación y signos matemáticos, los cuales le permiten al estudiante con discapacidad visual registrar y leer los conceptos que desarrollan a diario en el aula. Este sistema además presenta una forma de escritura distinta a la de lectura. Para escribir se utiliza una pizarra que posee varias filas que están compuestas por varios símbolos generadores, la escritura se realiza de derecha a izquierda ya que el relieve se resalta por el lado contrario al que se escribe, de tal manera que la lectura se realice de izquierda a derecha como se muestra en la siguiente imagen.

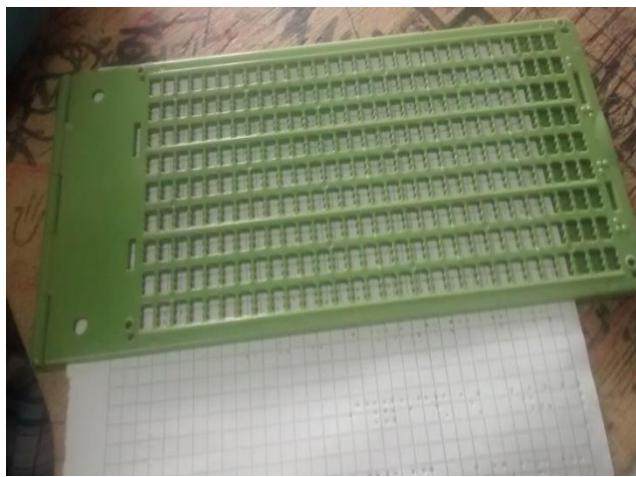


Ilustración 3 Pizarra braille

### 2.1.2.3. RECURSOS TIFLOTECNOLÓGICOS

Los recursos tiflotecnológicos son las herramientas que permiten a los estudiantes con discapacidad visual realizar procesos de escritura y lectura braille, estas herramientas también permiten adaptar material textual al sistema braille que necesiten para el desarrollo de las clases. Dentro de los recursos se pueden destacar los siguientes:

#### **Máquina Perkins**

Esta máquina está adaptada con tres teclas a la derecha y tres a la izquierda, las tres primeras son los puntos 1, 2, 3 del signo generador y las tres siguientes 4, 5, 6 respectivamente; para escribir letra, signos o símbolo matemático se deben presionar las teclas que correspondan a los puntos que generan dicha letra, signo o símbolo matemático, esta máquina tiene una barra espaciadora para separar las palabras. En el colegio hay dos tipos de máquinas Perkins, una de ellas solo tiene las 6 teclas y la barra espaciadora, y la otra que contiene un tablero electrónico el cual muestra a la persona vidente lo que se escribe en braille y a su vez tiene un parlante que le indica a la persona con discapacidad visual lo que está escribiendo.



*Ilustración 4 Fotografía máquina Perkins moderna*

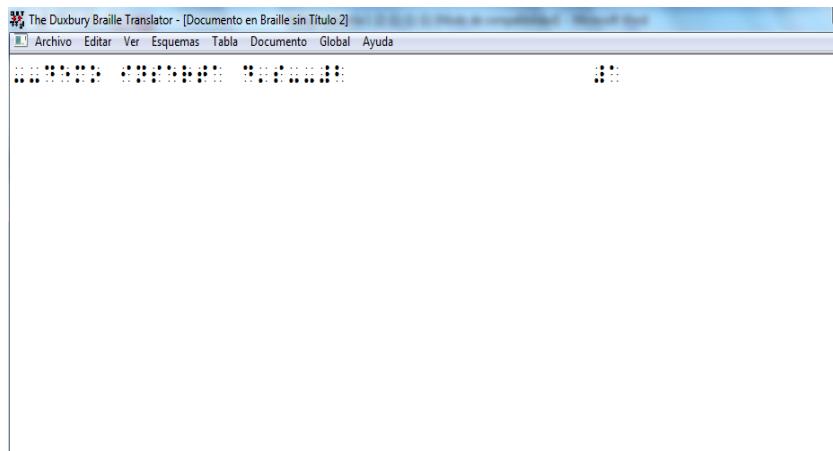
#### **IMPRESORA BRAILLE**

La impresora braille permite a los estudiantes con discapacidad visual obtener escritos (guías, libros, etc.) impresos en braille, es una herramienta muy útil ya que ahorra tiempo y permite a los pasantes y a las personas encargadas del aula de tiflogología realizar

adaptaciones de textos de una manera más ágil. Esta impresora al igual que las de tinta está conectada a un computador el cual posee un programa que traduce los textos a escritura braille.

### **ESCÁNER BRAILLE**

Este dispositivo escanea el material que está en tinta y lo guarda en un archivo de Word que después es pasado al programa DBT duxburi el cual es un sistema que sirve para traducir a braille, la persona con discapacidad visual tiene un sistema parlante en el escáner que lee el texto escaneado y además le indica al invidente las teclas que debe presionar para un correcto manejo del escáner.



*Ilustración 5 Software DBT Duxbury*



*Ilustración 6 Escáner parlante*



*Ilustración 7 escáner parlante.*

### 2.1.2.4 RECURSOS EN LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA

Dentro de los recursos que se encuentran en el aula de tiflología podemos encontrar algunos materiales que permiten desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, de estas herramientas se pueden resaltar el ábaco cerrado, el plano cartesiano, la tabla + o – y la calculadora parlante los cuales se mostrarán a continuación.

#### ÁBACO SOROBÁN

En este acceso al conocimiento y transferencia de lenguajes en la enseñanza de las matemáticas, existe también una herramienta llamada ábaco la cual se utiliza para el cálculo de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, pero también tiene más aplicaciones a otras ramas más avanzadas como el cálculo de raíces y logaritmos, que igual son derivaciones de las operaciones mencionadas al comienzo del párrafo.

Está formado por un bastidor rectangular con una serie de bolas denominadas cuentas que se deslizan a lo largo de las varillas o ejes, un ábaco puede contar hasta con 13, 21 y 27 ejes una barra horizontal divide el instrumento en dos partes, la parte superior comprende una hilera de cuentas con valor igual a cinco y en la parte inferior con hileras iguales a uno, la barra que las separa tiene en alto relieve un punto que permite identificar mil, millón, coma decimal entre otros en total son seis puntos que se enumeran de derecha a izquierda. (INCI, s.f. p.7)

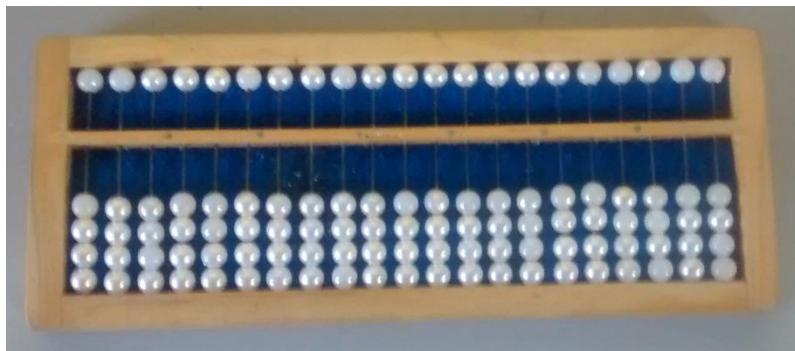


Ilustración 8 Ábaco Sorobán

#### EL PLANO CARTESIANO

Es una tabla adaptada para poder ubicar los puntos en el plano, a través de esta se puede hacer la percepción de funciones, reconocimiento de la unidad de medida y los movimientos en el plano.

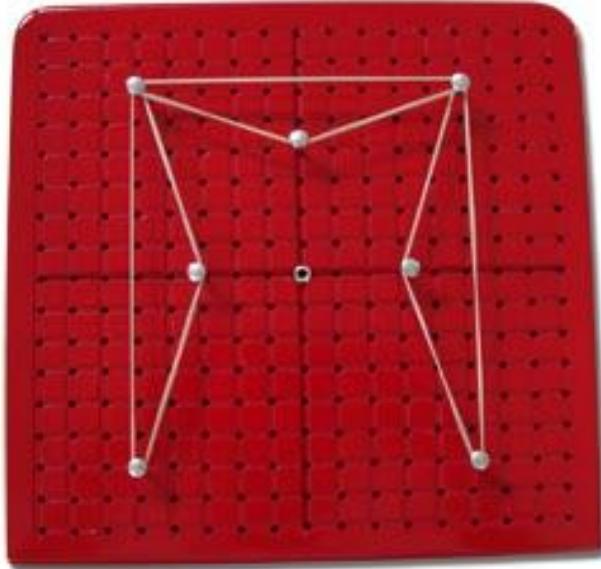


Ilustración 9 Plano cartesiano adaptado (Visual, 2007)

### TABLA POSITIVA Y NEGATIVA

Estas tablas permiten hacer adaptaciones para el reconocimiento de espacios e imágenes que se necesitan adaptar como en el caso de representaciones en el plano, la tabla positiva está compuesta por una grilla permite obtener el relieve no por el envés de la hoja sino por la parte directa que se trabaja sin necesidad de voltearla para percibir las formas, por otra parte la tabla negativa está hecha con un paño o una textura blanda esta sirve con la misma técnica de la plantilla lo que se trabaja por un lado de la hoja que puede percibir al lado contrario de la misma.



*Ilustración 10 Tabla positiva*



*Ilustración 11 Tabla negativa*

### 2.1.3 FORMACIÓN AUTÓNOMA

Dentro de la formación autónoma a través de la herramienta informática DBT Duxbury y con la cartilla de simbología matemática se ha realizado la formación autónoma donde se aprendido simbología matemática para poder abordar mejor los contenidos matemáticos con la población con discapacidad visual.

*		(3)	Apostrofe seguido inmediatamente de letra
+		(235)	Signo de suma: "más".
-		(36)	Signo de resta: "menos".
×		(236)	Aspas: "multiplicado por".
÷		(256)	Signo de división: "dividido por".
=		(2356)	Igualdad: "es igual".
%		(456, 356)	Tanto por ciento.

**ORDINALES**

Se forman con los signos de la quinta serie precedidos del signo numérico y seguidos de las letras "a" u "o" según su género.

Ilustración 12 Cartilla simbología matemática

También con el fin de conocer otras experiencias que enriquecieran la función de los pasantes con la población estudiantil se dio la asistencia al evento EDEM (Encuentro Distrital de Educación matemática) realizado por la licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Dentro de este evento se realizó la asistencia a tres diferentes ponencias la primera de ellas titulada: Identificando habilidades de visualización en los estudiantes con discapacidad funcional visual, presentado por los estudiantes del proyecto de la LEBEM: Mary Soler Garzón y Juan Ramírez de la universidad Distrital, esta ponencia hablaba acerca de cómo hacer adaptaciones a materiales tangibles con el fin que los estudiantes pudieran reconocer los patrones haciendo utilización de cubos, además se trató el tema de cómo abordar el tema de la conservación de la medida al poner varias figuras en diferentes posiciones y los estudiantes experimentan que a pesar de tener diferente posición tienen la misma longitud y la misma área.

La segunda ponencia fue una experiencia de aula la cual tenía como título: El aula hospitalaria, un espacio de formación para estudiantes para profesores de matemáticas, realizada por la profesora Claudia Castro de la Universidad Distrital, la estudiante de la LEBEM, Paola Cárdenas y el docente Camilo Salgado del Colegio Simón Rodríguez IED. En la ponencia se habla de la diversidad en el aula y cómo en las aulas hospitalarias son formadoras de profesores que trabajan por la inclusión, en estas aulas es importante que el docente maneje un currículo flexible dadas las condiciones de la población y se preocupe por las características socioemocionales, físicas y metafísicas de la población.

Además proponen el juego como herramienta o recurso para la enseñanza de las matemáticas, en donde se debe realizar una fase de exploración libre y la otra fase de interacción, en la que abordan unas reglas que permiten la construcción de un conocimiento.

Por último se ingresó a la ponencia titulada: Las regletas de Cuisenare un recurso didáctico favorable en los procesos de inclusión, realizada por los profesores Claudia Castro de la Universidad Distrital y Elizabeth Torres Puentes de la Universidad Pedagógica, la ponencia da cuenta de las regletas como recurso incluyente que no necesita ningún tipo de adaptación y que las instrucciones y el lenguaje que se maneja en su implementación puede ser el mismo en el aula inclusiva.

Además reconocen que las poblaciones con limitación visual al desarrollar una mayor capacidad de memorización, permiten que los estudiantes asocien los tamaños con los colores que poseen las regletas, haciendo de estas el mismo recurso para la población vidente y aquellos que poseen la discapacidad visual y que se pueda hablar en el mismo lenguaje tomando la cualidad del color como nombre o notación para diferenciar cada regleta.

Esta ponencia brinda a los pasantes una información importante en donde hay que buscar recursos y adaptar recursos que no solo sirvan a la población con limitación visual si no que a su vez también pueda ser utilizado por otras poblaciones logrando tener las mismas instrucciones para todos y el uso del mismo lenguaje.

## 3. CAPITULO III

### 3.1 PLAN DE ACCIÓN

En el plan de acción se hace una descripción del trabajo realizado en el colegio José Feliz Restrepo IED, en una primera instancia se muestra la población con la que se desarrolla el trabajo y la condición de la misma, luego se da a conocer el proceso en el aula que se tiene con cada uno de los estudiantes que poseen la condición de discapacidad visual, y por último se evidencia la manera en que se realizó la adaptación de materiales.

#### 3.1.1. DESCRIPCION DE LA POBLACIÓN

El trabajo realizado en el colegio José Félix Restrepo IED se realizó con algunos estudiantes con discapacidad visual, los cuales serán mencionados en la siguiente tabla donde se describe la condición, edad y curso.

TABLA DE CARACTERIZACIÓN

Estudiantes	Curso	Tipo de discapacidad	Edad
Estudiante 1	504	Ceguera de nacimiento	10 años
Estudiante 2	702	Baja visión	14 años
Estudiante 3	703	Baja visión	15 años
Estudiante 4	703	Baja visión	15 años
Estudiante 5	803	Ceguera adquirida por enfermedad	15 años
Estudiante 6	804	Ceguera de nacimiento	16 años
Estudiante 7	804	Ceguera de nacimiento	16 años
Estudiante 8	902	Ceguera de nacimiento	16 años
Estudiante 9	1002	Ceguera de nacimiento	16 años
Estudiante 10	1004	Ceguera de nacimiento	17 años
Estudiante 11	1004	Baja visión	16 años

*Tabla 1 Caracterización de estudiantes*

A continuación se presentará la descripción del trabajo realizado con cada uno de los estudiantes que se mencionan en la anterior tabla.

### 3.1.2. ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA

#### **ESTUDIANTE 1, ceguera de nacimiento, curso 504**

##### ESTADO INICIAL

- La estudiante maneja las operaciones aritméticas suma, resta, multiplicación
- Maneja el Sorobán para el calculo
- Conoce la simbología para la suma, resta multiplicación

##### PROCESO DE LA CLASE

La estudiante tuvo acompañamientos los días miércoles 2 horas en las clase de matemáticas cuando se inició el proceso la temática que se estaba abordando el tema de m.c.m (mínimo común múltiplo) y m.c.d (máximo común divisor), para la estudiante el m.c.m es un tema fácil de identificar por que puede determinar los múltiplos pero al momentos de expresar la descomposición de factores en potencias tiene la dificultad , para ayudar a esta situación se indica que el exponente son las veces que se repite la base conoce en braille la notación y al hacer el ejercicio de contar cuantas bases hay en común le dan una idea de lo que debe hacer al momento de expresar en potencias.

Más adelante se trabajó el tema del m.c.d este tema le resultó difícil porque pensar en un divisor que fuera el mínimo era complicado, con el fin de ayudarle a superar esta dificultad se utilizó el Sorobán donde debía tomar la cifra que se descomponía y dividirla por el número que se elegía como mínimo común divisor.

Otro de los temas que se trató fue la representación de la fracción como parte todo, las fracciones propias e impropias para poder abordar el tema se utilizó un material adaptado que constaba de círculos divididos, cada división estaba hecha por una textura diferente con el fin de poder identificar una fracción impropia mayor a la unidad se explicó que era la unidad y que esta estaba dividida por lo que determinaba el denominador si el numerador sobrepasaba la indicación del denominador debía tomar otra unidad exactamente igual a esta.

Ejemplo  $\frac{6}{2}$

Se tomaba un círculo dividido en dos con una mitad hecha de cartón corrugado y otra con un paño cuando llena el círculo con las dos texturas se indica que debe hacer para poder llegar a tomar seis partes la estudiante indica que debe tomar otro círculo en ese momento sabe que la unidad está dividida en 2 partes.

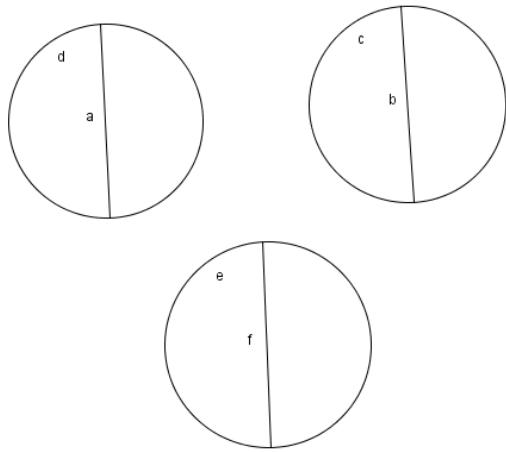


Ilustración 13 Tres círculos divididos en mitades

#### ESTADO FINAL

La estudiante reconoce que la división es una repartición y que el mínimo común divisor es el número que permite identificar en cuantas partes está dividido un número que se descompone.

Reconoce que las fracciones pueden ser propias e impropias, la función del denominador y el numerador a partir del descubrimiento de la unidad

#### ESTUDIANTE 2, baja visión, grado 702

##### ESTADO INICIAL

- El estudiante conoce las operaciones básicas (suma, resta, división, multiplicación) con el conjunto de los números naturales y el conjunto de números enteros.
- Utiliza el cálculo mental para realizar algunas operaciones y cuando los números poseen más de 4 dígitos hace uso de la calculadora (celular).
- Posee dificultad en las operaciones básicas con números racionales.
- Utiliza el Braille como opción de escritura.
- Reconoce polígonos por la cantidad de lados pero no los clasifica.

## PROCESO EN CLASE

Con el estudiante se realizó una aproximación al número racional a través de representaciones de parte todo en arreglos rectangulares; en la recta, teniendo en cuenta la unidad y las partes en que se debía dividir la unidad; y la representación gráfica.

Se prosiguió con un reconocimiento de las fracciones homogéneas y las heterogéneas, en relación con el significado del denominador.

Lo anterior llevó a explicar que existen fracciones equivalentes, y que para que las fracciones heterogéneas pasen a ser homogéneas se necesita encontrar las fracciones equivalentes de cada una de las fracciones que se van a sumar, de tal manera que al encontrar el mínimo común múltiplo de los denominadores se obtendría el valor por el que se debe multiplicar a las fracciones para encontrar las fracciones equivalentes y homogéneas entre ellas.

Para el caso de la multiplicación y la división de números racionales el problema radicaba, en reconocer cuándo se multiplicaba de frente y cuándo en cruz, para ello se utilizó la ley de extremos y medios para reconocer que en la división de dos números fraccionarios se multiplica necesariamente en cruz, por la reorganización que se realiza cuando se aplica ley de extremos y medios.

El siguiente problema que se presentó fue en la potenciación en el momento de reconocer las propiedades, allí fue necesario enfatizar en el reconocimiento de casos de igual base o igual exponente, y en el reconocimiento de la aplicación de las propiedades.

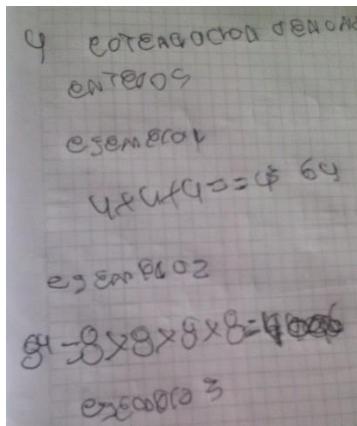


Ilustración 14 Potenciación

Para la radicación de números racionales se utilizó una tabla de potenciación, con el estudiante se realizaron algunos ejercicios de descomposición reconociendo los factores que se repetían y que podían salir de las raíces.

Por último se repasaron las propiedades de los cuadriláteros para realizar la clasificación de los mismos.

#### ESTADO FINAL

El estudiante reconoce las diferencias en los procedimientos de la multiplicación y la división de fracciones

Distingue entre las fracciones homogéneas y las heterogéneas

Utiliza el mcm como método para encontrar fracciones equivalentes y homogéneas entre si  
Clasifica cuadriláteros reconociendo sus propiedades y características.

#### **ESTUDIANTE 3, baja visión, grado 703**

##### ESTADO INICIAL

- El estudiante conoce las operaciones básicas (suma, resta, división, multiplicación) con el conjunto de los números naturales.
- Utiliza el cálculo mental para realizar algunas operaciones y cuando los números poseen más de 4 dígitos hace uso de la calculadora (celular).
- Posee dificultad en las operaciones básicas con números racionales.
- No utiliza el braille como método de escritura.
- Reconoce algunas diferencias entre las figuras geométricas planas.

##### PROCESO EN CLASE

Con el estudiante se trabajó con las operaciones básicas en el conjunto de enteros reconociendo que en la suma y la resta se debe tener en cuenta, qué signo posee cada número.

Con la multiplicación solo fue necesario aclarar la ley de los signos de tal manera que el estudiante reconociera que en el resultado se colocaba el signo resultante de aplicación de esta ley.

Además se realizó una representación de los números racionales a través de representaciones de parte todo en arreglos rectangulares y en la misma recta donde fue

importante reconocer la unidad. Se prosiguió con un reconocimiento de las fracciones homogéneas y las heterogéneas.

Se hizo reconocimiento de las fracciones equivalentes, para realizar operaciones de suma y resta.

Para el caso de la multiplicación y la división de números racionales el problema radicaba, en reconocer cuándo se multiplicaba de frente y cuándo en cruz, para ello se utilizó la ley de extremos y medios para reconocer que en la división de dos números fraccionarios se multiplica necesariamente en cruz, por la reorganización que se realiza cuando se aplica ley de extremos y medios.

El siguiente problema que se presentó fue en la potenciación en el momento de reconocer las propiedades, allí fue necesario enfatizar en el reconocimiento de casos de igual base o igual exponente, y en el reconocimiento de la aplicación de las propiedades.

Se realizó una clasificación de los cuadriláteros donde se reconocieron las propiedades y características que los diferenciaban.

Por último se trabajó la ubicación de puntos en el plano cartesiano, se puso en juego conocimientos como lo ubicación de los números en la recta, el paralelismo y la perpendicularidad. Los estudiantes utilizaron un plano cartesiano construido con el signo generador y los cajones de la regleta.

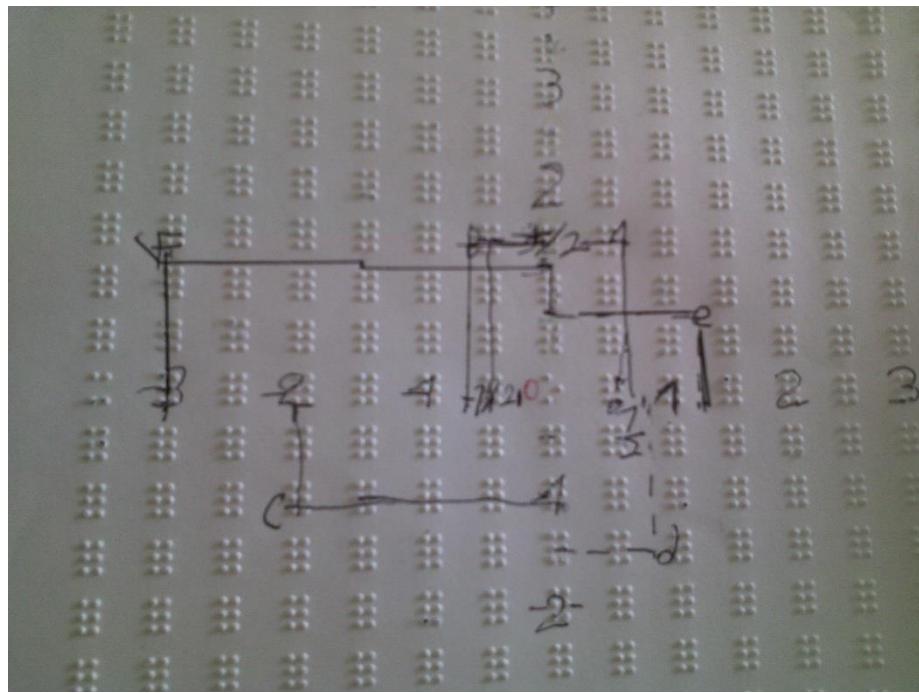


Ilustración 15 plano cartesiano braille

#### ESTADO FINAL

El estudiante al finalizar el apoyo:

Realiza operaciones básicas en los conjuntos numérico natural, entero y racional

Clasifica los cuadriláteros reconociendo sus características y propiedades

Reconoce las propiedades de la potenciación y las aplica en algunas operaciones

Ubica puntos en el plano cartesiano hasta con coordenadas racionales

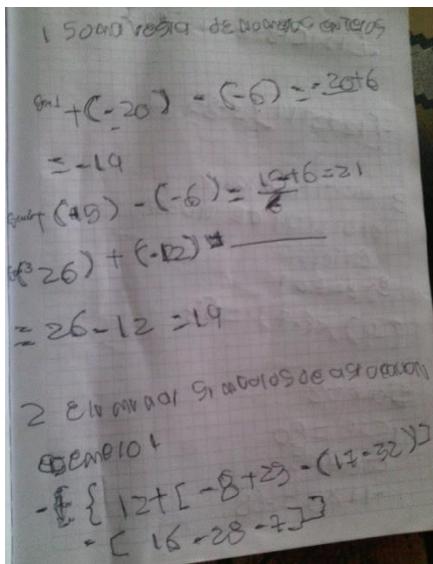
#### ESTUDIANTE 4, baja visión, grado 703

##### ESTADO INICIAL

- El estudiante conoce las operaciones básicas (suma, resta, división, multiplicación) con el conjunto de los números naturales y el conjunto de números enteros.
- Utiliza el cálculo mental para realizar algunas operaciones y cuando los números poseen más de 4 dígitos utiliza el algoritmo usual de la multiplicación y de la división.
- Posee dificultad en las operaciones básicas con números racionales.
- Reconoce polígonos por la cantidad de lados pero no los clasifica.

## PROCESO EN CLASE

Con el estudiante se trabajó con las operaciones básicas en el conjunto de enteros reconociendo que en la suma y la resta se debe tener en cuenta que signo posee cada número, y si poseen signos diferentes se efectúa una resta y el resultado toma el signo del número mayor, además que si existían paréntesis o signos consecutivos estos debían operarse primero y después realizar la operación.



1.  $50 + (-20) = 50 - 20 = 30$

$50 + (-20) = 50 - 20 = 30$

$50 - (-20) = 50 + 20 = 70$

$50 + (-20) = 50 - 20 = 30$

$50 - (-20) = 50 + 20 = 70$

2.  $8 - 10 = -2$

$8 - 10 = -2$

$8 - 10 = -2$

$8 - 10 = -2$

Ilustración 16 Suma y resta de enteros

Con la multiplicación solo fue necesario aclarar la ley de los signos de tal manera que el estudiante reconociera que en el resultado se colocaba el signo resultante de aplicación de ley de los signos que estaban en las operaciones.

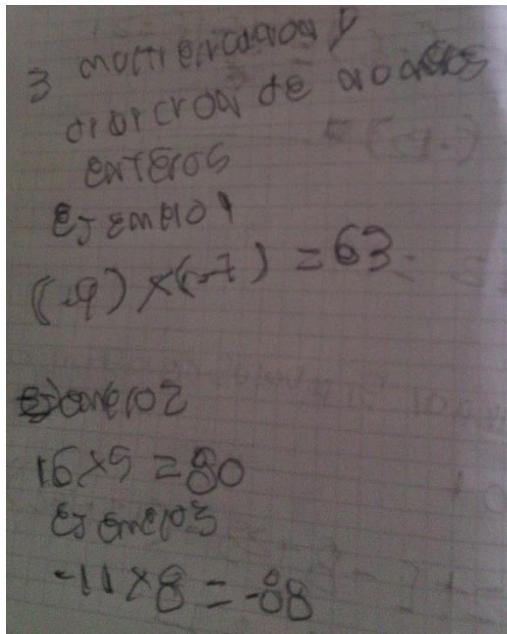


Ilustración 17 Multiplicación de enteros

Además se realizó una representación de los números racionales a través de representaciones de parte todo en arreglos rectangulares y la recta donde fue importante reconocer la unidad.

Se prosiguió con un reconocimiento de las fracciones homogéneas y las heterogéneas, donde la diferencia entre una y otra radicaba en tener igual denominador o diferente denominador, y que en el caso de la suma o resta siempre se deben ser fracciones homogéneas. Se trabajó sobre fracciones equivalentes, para poder abordar las operaciones de suma o resta. Al igual que con los estudiantes 2 y 3, se trabajó sobre las dificultades presentadas en la multiplicación, la división y potenciación.

Se realizó una clasificación de los cuadriláteros donde se reconocieron las propiedades y características que los diferenciaban y a ubicación de puntos en el plano cartesiano de tal manera que se puso en juego conocimientos como lo ubicación de los números en la recta y el paralelismo y la perpendicularidad.

#### ESTADO FINAL

Realiza operaciones básicas en los conjuntos numérico natural, entero y racional

Clasifica los cuadriláteros reconociendo sus características y propiedades

Reconoce las propiedades de la potenciación y las aplica en algunas operaciones

Ubica puntos en el plano cartesiano hasta con coordenadas racionales

## ESTADO INICIAL

- Conoce operaciones básicas en aritmética (suma, resta, multiplicación, división)
- Realiza operaciones entre monomios
- Realiza cálculos mentales
- Conoce simbología matemática necesaria para el abordaje del álgebra

## PROCESO EN CLASE

Con el estudiante se tuvieron sesiones de acompañamiento los días jueves, con un tiempo de dos horas, se trabajó sobre operaciones algebraicas, enfatizando en la división de un polinomio por un monomio. Para el desarrollo de este tema se utilizó el sistema de escritura braille, donde el estudiante opera y sigue los pasos del algoritmo muy detalladamente.

Como por ejemplo con el caso “divida el polinomio entre un monomio, primero debe tomar el primer término del polinomio y dividirlo por el divisor, encontrando de esta manera el primer término del cociente. Ahora se multiplica el término del cociente por el divisor y se le resta al polinomio. Estos pasos se realizan con cada término del polinomio (numerador)”. La explicación de estos pasos del algoritmo debe ser muy detallada ya que para los estudiantes videntes es posible detallar el procedimiento visualmente, lo que no ocurre con los estudiantes que tienen discapacidad visual.

Se trabajó con el estudiante, productos notables sin mayor dificultad en la multiplicación entre dos binomios, pero si en los binomios con exponentes mayores a 3, donde se requirió realizar una explicación de cómo se construye el triángulo de Pascal y su aplicación en los productos notables. Para la construcción del triángulo de Pascal se especificó en la cantidad de términos que hay por cada fila es igual a la fila en la que se encuentra, y que cada nuevo término en una fila es el resultado de la suma de los dos anteriores.

Por último se trabajó solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita y algunos problemas, para ello fue importante el reconocimiento de la igualdad, y también el planteamiento de las ecuaciones reconociendo la incógnita y datos relevantes.

## ESTADO FINAL

El estudiante realiza correctamente la operación de división entre expresiones algebraicas. Identifica los productos notables y utiliza el triángulo de Pascal como herramienta para la solución de los mismos.

Plantea y resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita a partir de un enunciado. Organiza adecuadamente los términos en un polinomio.

Reconoce la igualdad como equivalencia entre dos miembros (expresiones algebraicas)

### **ESTUDIANTE 6, ceguera de nacimiento, grado 804**

#### **ESTADO INICIAL**

- Reconoce las partes que posee los polinomios y su grado
- Conoce las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación) de expresiones algebraicas
- Utiliza el cálculo mental para realizar operaciones
- Posee dificultad con los símbolos de agrupación y la ley de los signos.
- Utiliza el Braille y reconoce los símbolos matemáticos necesarios para realizar operaciones algebraicas.
- Posee problemas con las propiedades de la potenciación

#### **PROCESO EN CLASE**

A través de la división de polinomios se trabajó el problema de las propiedades de la potenciación y además la ley de los signos, ya que este era el tema en el que se encontraban, dentro de la división de polinomios se necesitó entender cómo se organizaban los polinomios y además de un procedimiento que los estudiantes entendieran en el momento de releer lo que escribían en braille para ello se tomaron los siguientes pasos

1. tomar el primer término del dividendo y se le divide el primer término del divisor
2. el resultado será el primer término del cociente
3. tomar el resultado anterior y multiplicarlo por todo el polinomio del divisor
4. tomar el polinomio del dividendo y restarle el resultado anterior teniendo en cuenta los signos de agrupación.
5. organizar el resultado anterior y tomarlo como el nuevo dividendo
6. Tomar el primer término del primer dividendo y dividirlo en el primer término del divisor.
7. el resultado será el segundo término del cociente

Y se prosigue con estos pasos hasta que no se pueda dividir más o hasta que el dividendo quede en 0.



Ilustración 18 división de polinomios en braille

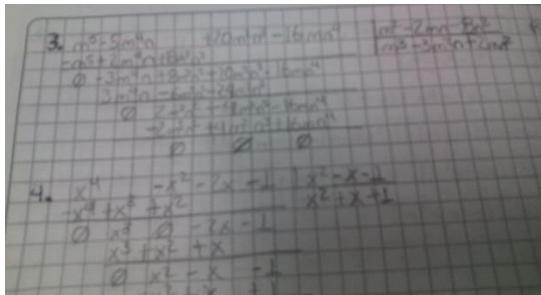


Ilustración 19 división de polinomios en tinta

De esta manera se reforzó los problemas de agrupación y de signos que tenía el estudiante, encontrado un método entender el procedimiento que se hacen en la división, aunque éste toma mucho tiempo. Si se utiliza la maquina Perkins, el estudiante puede leer lo que ya ha escrito anteriormente sin la necesidad de quitar y poner la pizarra.

Se reforzaron los problemas de potenciación, reconociendo propiedades de suma o resta de exponentes, dependiendo de si había una multiplicación o una división.

Se trabajó productos notables, en el reconocimiento de las partes de cada expresión para que el estudiante entendiera qué términos debía multiplicar y el orden se debería tener en cuenta para su solución.

Por último, se abordó el tema de solución de ecuaciones de primer grado con una sola incógnita, lo primordial fue el reconocimiento del igual como una equivalencia entre los dos términos igualados, logrando entender que si a un lado de la igualdad se quitaba algo, se agregaba, se multiplicaba o se dividía debía ser realizado lo mismo al otro lado de la igualdad, para que las dos expresiones se mantuvieran en equilibrio.

Además se solucionaron problemas verbales de ecuaciones de primer grado con una incógnita, donde fue necesario enfatizar en poner los datos de todo lo que se preguntaba en términos de una sola incógnita y teniendo en cuenta las condiciones (mas que, menos que, parte que tantas veces como) para el planteamiento de la ecuación.

#### ESTADO FINAL

Resuelve divisiones entre polinomios

Reconoce la importancia de la agrupación de términos en operaciones algebraicas y la ley de los signos

Plantea ecuaciones de primer grado con una incógnita para resolver problemas verbales

Reconoce las propiedades de la potenciación y las aplica en operaciones algebraicas.

### **ESTUDIANTE 7, ceguera de nacimiento, grado 804**

#### ESTADO INICIAL

- Reconoce las partes que poseen los polinomios y su grado.
- Conoce las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación) de expresiones algebraicas
- Utiliza el cálculo mental para realizar operaciones.
- Posee dificultad con los símbolos de agrupación y la ley de los signos.
- Utiliza el Braille y reconoce los símbolos matemáticos necesarios para realizar operaciones algebraicas.
- Posee problemas con las propiedades de la potenciación.

#### PROCESO EN CLASE

A través de la división de polinomios se trabajó el problema de las propiedades de la potenciación y además la ley de los signos. En la división de polinomios se necesitó entender cómo se organizaban los polinomios y además de un procedimiento que los estudiantes entendieran en el momento de releer lo que escribían en braille y se tuvo en cuenta:

1. tomar el primer término del dividendo y se le divide el primer término del divisor
2. el resultado será el primer término del cociente
3. tomar el resultado anterior y multiplicarlo por todo el polinomio del divisor
4. tomar el polinomio del dividendo y restarle el resultado anterior teniendo en cuenta los signos de agrupación.
5. organizar el resultado anterior y tomarlo como el nuevo dividendo

6. Tomar el primer término del primer dividendo y dividirlo en el primer término del divisor.

7. el resultado será el segundo término del cociente

Y se prosigue con estos pasos hasta que no se pueda dividir más o hasta que el dividendo quede en 0

De esta manera se reforzó los problemas de agrupación y de signos que tenía el estudiante, el uso de la maquina Perkins fue esencial para este tema.

Con lo anterior también se reforzaron los problemas de potenciación ya que se tenía en cuenta cuando las bases de una expresión eran iguales y las propiedades de las mismas.

Después de esto se trabajó productos notables donde nuevamente la especificación de los términos y el reconocimiento de las partes de cada expresión permitieron que el estudiante entendiera que términos debía multiplicar y el orden se deberían realizar.

Al igual que con el estudiante anterior, se trabajó sobre ecuaciones de primer grado con una sola incógnita y en la solución de problemas verbales

#### ESTADO FINAL

Resuelve divisiones entre polinomios

Reconoce la importancia de la agrupación de términos en operaciones algebraicas y la ley de los signos

Plantea ecuaciones de primer grado con una incógnita para resolver problemas verbales

Reconoce las propiedades de la potenciación y las aplica en operaciones algebraicas.

### **ESTUDIANTE 8, ceguera nacimiento, curso 902**

#### ESTADO INICIAL

- La estudiante calcula mentalmente de forma rápida las operaciones aritméticas
- Tiene una buena capacidad de análisis de las situaciones problemáticas
- Tiene buena capacidad de memoria para recordar los algoritmos
- Tiene dificultad de identificar las formas de las gráficas en el plano.

#### PROCESO DE CLASE

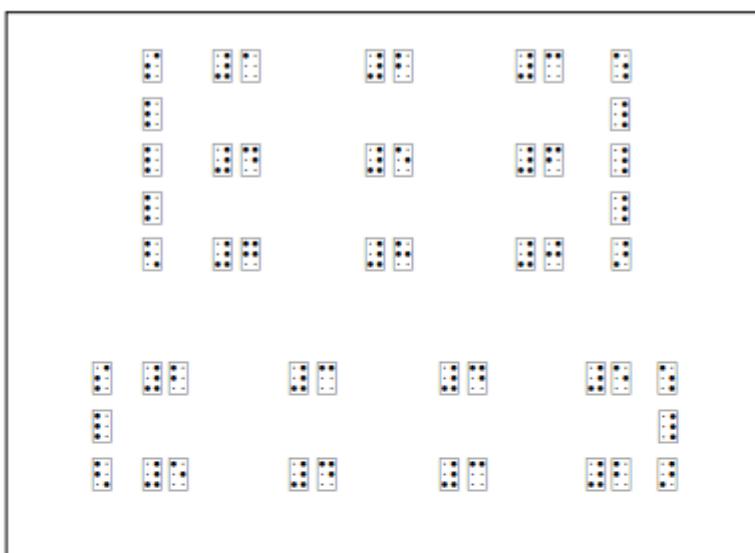
Con esta estudiante se trabajó los días jueves 2 horas, durante este periodo de tiempo se abordó el tema de las matrices y los movimientos en el plano.

Para el tema de las matrices se convirtió en una necesidad explicar las posiciones de los elementos para poder operar las diagonales como se muestra en el siguiente diagrama:

$$\text{DET} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix} = 27$$

Ilustración 20 Determinante (Fernandez,2004 pg. 141)

**Tabla 4-6. Matrices**



**Tabla 4-7. Determinante**

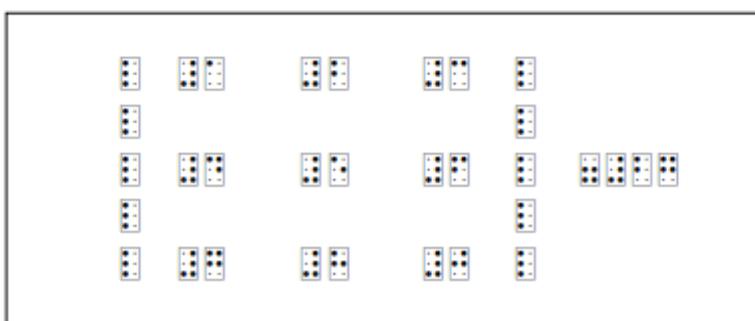


Ilustración 21 determinante en braille (Campo, 2004) pg. 142

Operar guardando las posiciones en braille ayuda a entender las operaciones, la aplicación en el aula es demorada pero se aprende el concepto tal cual como lo aprende una persona vidente.

Para el caso de las funciones fue necesario utilizar el geoplano, al notar en algunas ocasiones habían puntos que sobrepasaban el conteo de los ejes se dio el aprendizaje de la unidad, donde se tomaba una unidad diferente a 1 (también denominado escala).

Se hace la construcción de los gráficos como  $y=x^2$  y de sus movimientos en el plano por ejemplo  $y=x^2 + 1$  se va a mover una unidad hacia arriba  $y=x^2 - 3$  esta tres unidades hacia abajo del origen.



Ilustración 22 Representación Gráfica de función cuadrática

Imagen 13. Fotografía de la función  $y=x^2 - 3$  muestra la parábola resultante de dicha ecuación

#### ESTADO FINAL

La estudiante reconoce que hay cálculos que tienen una forma en el espacio y los puede representar por medio del plano adaptado y en su cuaderno con relieve teniendo como guía el dibujo de los ejes del plano.

Aprendió que las operaciones de matrices consisten en sentir la posición de los elementos para operar las diagonales y darle una orientación a su buen cálculo mental, además entendió que las matrices también sus operaciones hacen parte de la composición de un espacio.

#### ESTUDIANTE 9, ceguera de nacimiento, curso 1002

##### ESTADO INICIAL

- Estudiante con buen cálculo mental en las operaciones suma, resta, multiplicación, división, potencia, radicación tanto en la aritmética como con expresiones algebraicas.
- Conocimientos en trigonometría y movimientos en el plano
- Tiene dificultad en seguir el grupo ya que las instrucciones son todas copiadas en el tablero.

### PROCESO DE CLASE

Se trabaja con el estudiante los días martes 2 horas a la semana, sobre trigonometría y geometría analítica.

En la parte de trigonometría se trabajó sobre las identidades trigonométricas, para abordar esta temática se realizó reconocimiento sobre algunas equivalencias. Para encontrar la identidad se hacían las transformaciones solo de una parte de la igualdad, para llegar a la identidad. En esta parte hay una ventaja ya que el estudiante conoce las identidades fundamentales, las cuales eran utilizadas en el proceso de solución de la identidad.

$$\sec x = \frac{1}{\cos x}$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$1 + \cot^2 x = \csc^2 x$$

$$\csc x = \frac{1}{\sin x}$$

$$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$1 + \tan^2 x = \sec^2 x$$

*Ilustración 23 identidades trigonométricas*

En las clases con el estudiante fue fundamental, como pasante, tener buena memoria ya que todo el proceso que se llevaba para el desarrollo de las identidades era en forma oral, el estudiante no daba espacio para los silencios, por lo que era importante estar bastante concentrados y en el momento de ir desarrollando la identidad.

Otra de las temáticas que se trabajaron en el aula fue la escritura analítica de las funciones, hallando la pendiente y describiendo la función general de la recta, para esta clase se requería del plano pero el estudiante insistió en hacer la gráfica como una persona vidente usando la medida de sus dedos para poder dividir tanto el eje  $x$  como el eje  $y$ .



Ilustración 24 Fotografía de la gráfica lineal hecha con un punzón

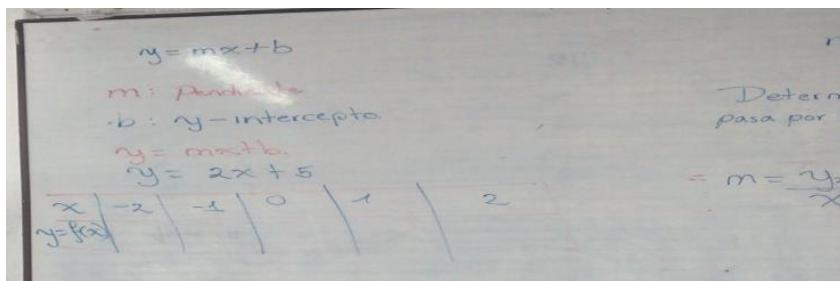


Ilustración 25 Fotografías de la explicación del profesor de análisis grafico lineal 1

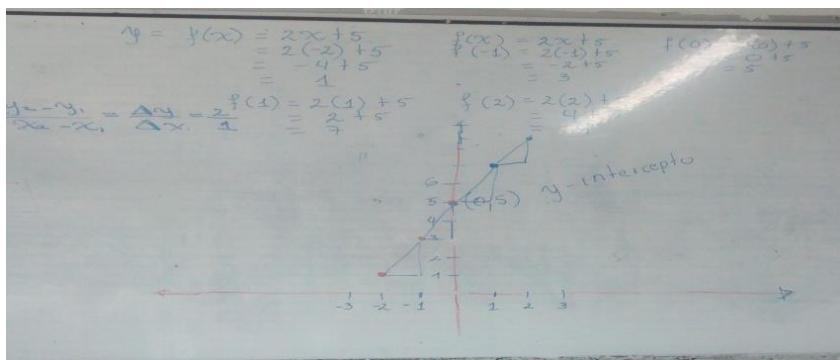


Ilustración 26 Fotografías de la explicación del profesor de análisis grafico lineal 2

### ESTADO FINAL

El estudiante comprende los gráficos de una función lineal.

Reconoce elementos como pendiente, ecuación punto pendiente, para la comprensión del análisis de una ecuación

Desarrolla la capacidad de dibujar un gráfico y escribir en su cuaderno los datos relevantes para estudiar en próximas sesiones de clase.

**ESTUDIANTE 10, ceguera de nacimiento, curso 1004**

## ESTADO INICIAL

- El estudiante sabe calcular de forma adecuada pero se dificulta la interpretación de datos para trabajar geometría analítica
- Tiene dificultad con interpretar los datos por que se confunde con la representación en el plano cartesiano
- Falta más interpretación de la construcción de figuras en el plano

## PROCESO DE CLASE

Se hizo acompañamiento los días martes 2 horas, en la sesión de clase se trabajó geometría analítica aprendiendo el cálculo de distancias de dos puntos en el plano, punto medio, ecuación general de la circunferencia, cálculo de distancia de triángulos dibujados en el plano.

Para tener con el estudiante un acercamiento más asertivo, se inició por enseñarle a tabular datos para resolver ecuaciones lineales, dándole valores a la variable x para encontrar y.

Una vez entendido este procedimiento se empezó por dibujar triángulos en el plano cartesiano, aprendiendo de esta manera, la ubicación de coordenadas.

Para ejercitarse el aprendizaje de distancias, el profesor titular, ponía ejercicios de hallar el perímetro de triángulos, para ello fue necesario hacer representaciones con relieve, para esto se usaron la rodachina y la tabla negativa.

El aprendizaje de la ecuación general de la circunferencia se dio a través de la gráfica en el plano y en relieve. Se ubicaron las coordenadas del centro y luego se fueron descubriendo las otras componentes de la ecuación.

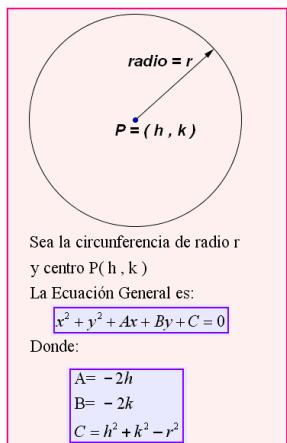


Ilustración 27 Ecuación general de la circunferencia (sites.google, s.f.)

Con la representación en relieve se distinguió el centro y el radio, para poder entender la ecuación.

#### ESTADO FINAL

El estudiante comprendió desde la representación en el plano las ecuaciones que se trabajan en geometría analítica.

Tiene claro cómo se ubican las coordenadas y la importancia de estas para poder hallar distancias y para determinar la ecuación general de la circunferencia.

#### **ESTUDIANTE 11, baja visión, curso 1004**

##### ESTADO INICIAL

- Por estar en condición de baja visión la estudiante toma apuntes y puede seguir la clase siempre y cuando haya acompañamiento en el aula.
- Tiene confusión a la hora de ubicar coordenadas en el plano
- Desconocimiento de trabajar con generalidades

##### PROCESO DE CLASE

El trabajo con la estudiante se llevó a cabo los días martes 2 horas en donde se trabajó con geometría analítica se inició con la comprensión de ubicación de coordenadas en el plano haciendo uso de dibujos ampliados, para la comprensión de cómo hallar distancias y cómo se reemplaza los datos exactos en ecuaciones generales, se usó la representación gráfica, la cual resulta más perceptible desde su espectro visual.

Esta estudiante escribe en tinta todo lo visto en el aula, para comprender la fórmula solo es necesario escribirla e indicarle como se despeja, para hallar los datos la información solicitada en ejercicios y problemas.

Durante las sesiones se trabajaron con dos figuras planas: triángulos y círculos describiéndolos con ecuaciones, se trabajó fuertemente en la comprensión de ubicación de coordenadas en el plano para poder abordar la interpretación de la fórmula de distancia entre puntos y definir la ecuación de segmentos de un triángulo.

En el trabajo con la circunferencia se determinó con la estudiante los términos  $\pi$ , radio, centro, para poder abordar la ecuación general de la circunferencia, dados dos puntos específicos.

También se trabajó con la estudiante rectas paralelas, perpendiculares y desplazamientos de las rectas en el plano

Se estudió la forma analítica de definir el paralelismo y la perpendicularidad, notando que cuando las pendientes eran iguales, las rectas eran paralelas y cuando la multiplicación de las pendientes era -1 eran perpendiculares.

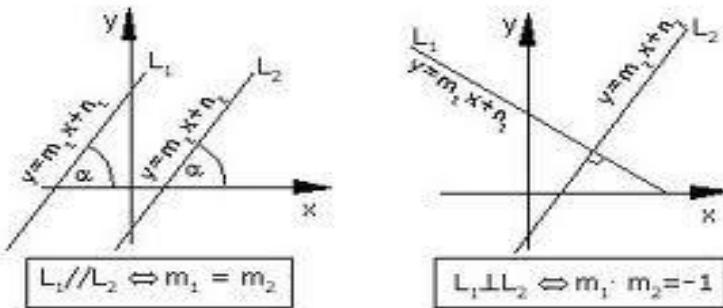


Ilustración 28 Representación en el plano rectas paralelas y perpendiculares (Udave, 2011)

#### ESTADO FINAL

La estudiante comprendió el sentido de las coordenadas y el uso en las ecuaciones generales para las formas en el plano

Desarrolló un lenguaje más exacto a la hora de explicar las ecuaciones generales con datos específicos

Generó más confianza a la hora de hacer ejercicios incrementando su participación en clase al entender aquello que se les ponía en el tablero.

#### 3.1.3 ADAPTACION DE MATERIAL

En el trabajo que se realiza con los estudiantes en condición de discapacidad visual no es posible construir una representación del mundo solo con el uso del braille, también es importante el uso de elementos o herramientas adaptadas, las cuales le abrirán la puerta a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiéndoles reconocer distintos objetos matemáticos a través de los otros sentidos (auditivo, tacto).

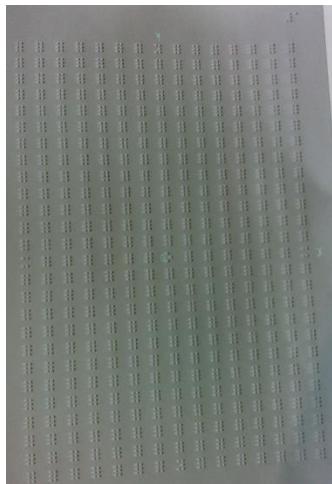


Ilustración 29 Plano Cartesiano cajones Braille



Ilustración 30 Plano cartesiano geoplano

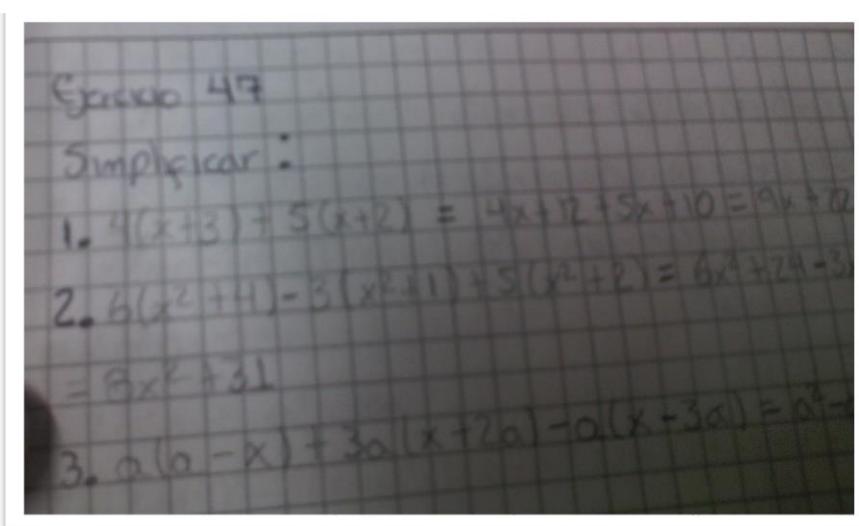


Ilustración 31 transcripción de textos

Como lo menciona Escobar (2010), el material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas.

Dentro de la adaptación de materiales es posible reconocer algunas herramientas o elementos que facilitan dicha tarea, por ejemplo existe la opción de adaptar imágenes con rodachinas y la tabla positiva-negativa.

Otras adaptaciones se realizaron haciendo relieves con silicona o plastilina, otra opción es la manipulación de sólidos construidos en diferentes materiales que permiten crear una imagen mental de ciertas representaciones que generalmente son visuales.

Según Escobar (2010) todo material didáctico debe cumplir con tres parámetros distintos:

1. El material debe ser comunicativo, es decir, de fácil entendimiento para el público al que va dirigida.
2. El material debe estar bien estructurado, o sea, debe ser coherente en todas sus partes y en todo su desarrollo.
3. El material debe ser pragmático, es decir, debe contener los recursos suficientes para que se puedan verificar y ejercitar los conocimientos adquiridos por el alumno.

Por consiguientes como aporte de los pasantes a la institución Colegio José Félix Restrepo IED, se entrega una cartilla de simbología matemática en braille la cual permitirá el reconocimiento de los símbolos matemáticos que poco a poco aparecen el transcurso de la educación básica y media y que facilitan el trabajo de escritura ya que es evidente que la matemática maneja un lenguaje y escritura propia. A continuación se muestra una parte del material que se adaptó tanto en tinta como en braille.

### **RELACIONES ELEMENTALES**

= Igual a (2-3-5-6)



< Menor que (2-4-6)



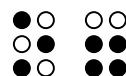
> Mayor que (1-3-5)



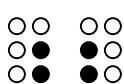
$\leq$  Menor o Igual que (2-4-6) (2-3-5-6)



$\geq$  Mayor o Igual que (1-3-5) (2-3-5-6)



:: Como (5-6) (2-3)



Ej.: (a es a b “como” b es a c)

## RELACIONES NEGATIVAS (4-5)

○●  
○●  
○○

≷ No es Menor que (4-5) (2-4-6)

○● ○●  
○● ●○  
○○ ○●

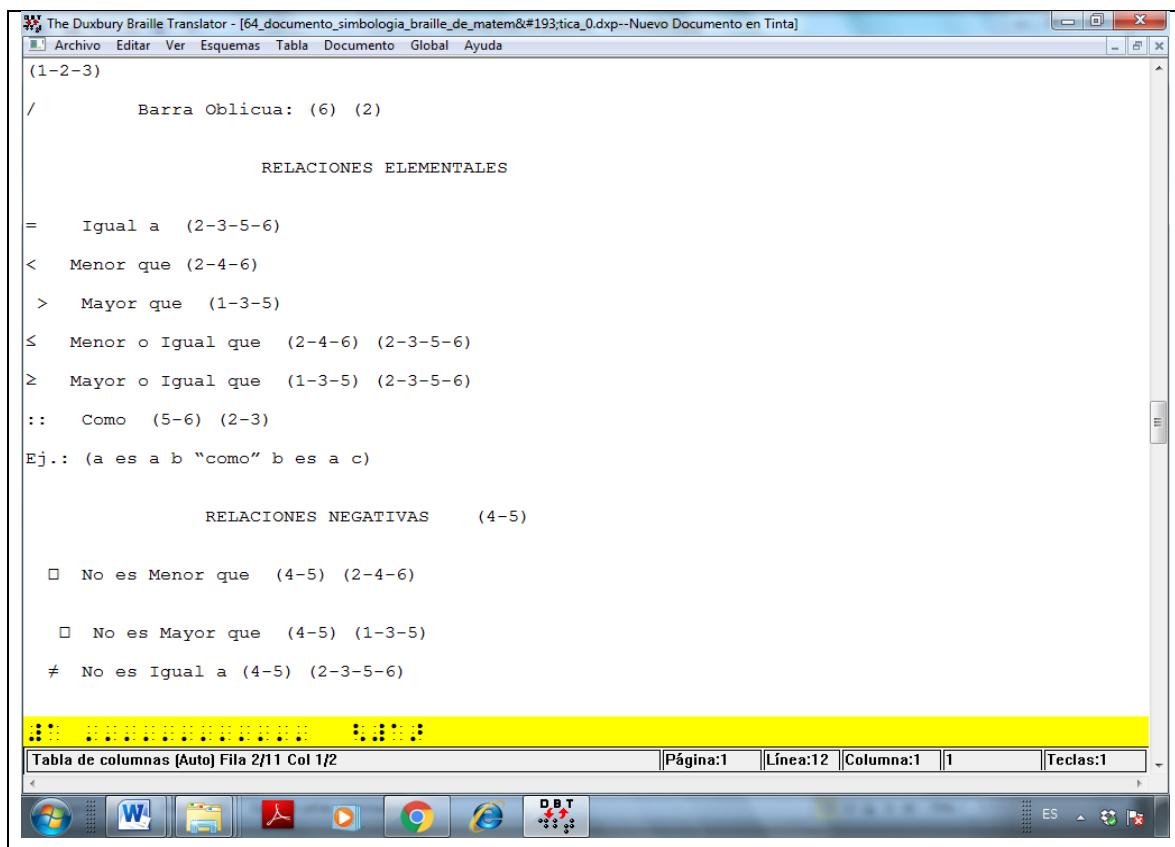
≶ No es Mayor que (4-5) (1-3-5)

○● ●○  
○● ●○  
○○ ●○

≷ No es Igual a (4-5) (2-3-5-6)

○● ○○  
○● ●○  
○○ ●○

Ilustración 32 cartilla signografía matemática en tinta (Nietho, s.f.)



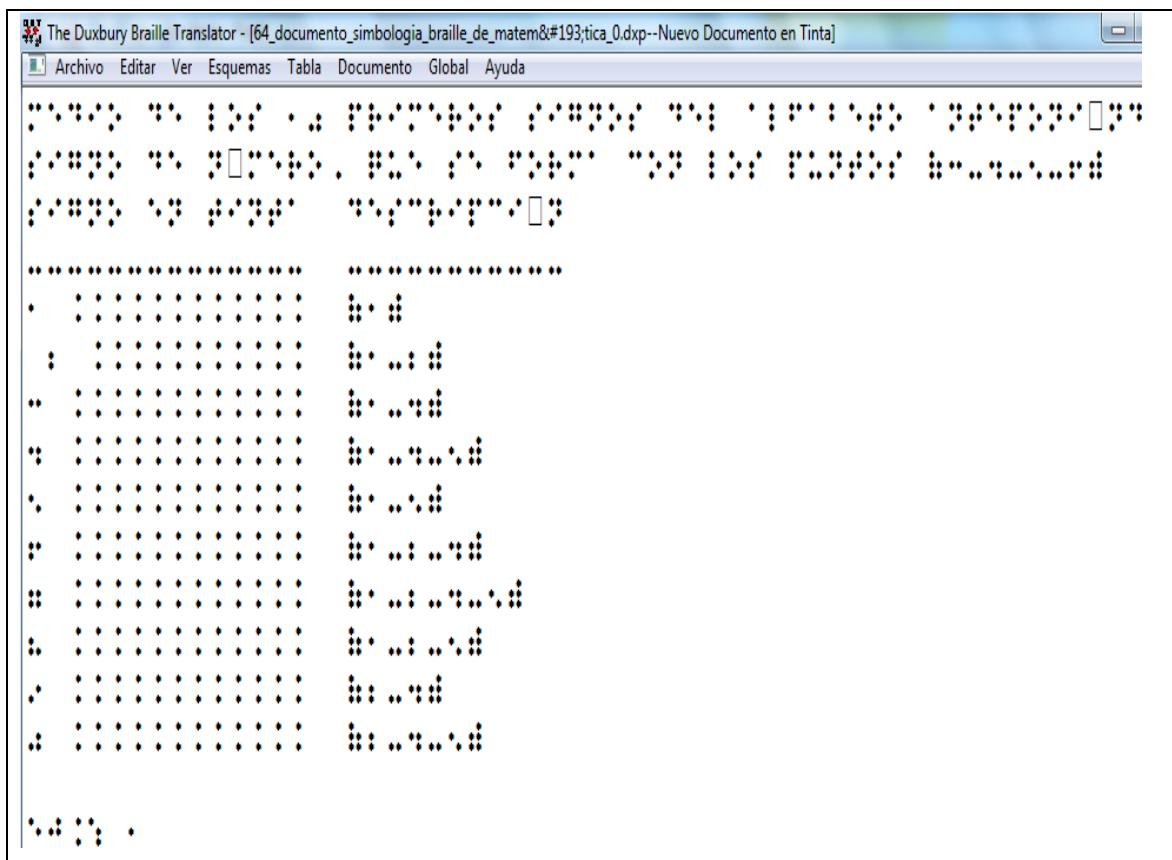


Ilustración 33 fotografía traducción de la cartilla braille en el software DBT

## 4. CAPITULO IV

### 4.1 EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Dentro del ejercicio de ser docente esta la forma de pensar como ser un promotor de la educación tanto académicamente como socialmente, esto con el fin de formar personas sociales con conocimientos que sirvan no solo para pasar materias sino conocimientos para la vida, por esta razón es importante pensar en los otros, pensar en qué podemos hacer con nuestras acciones para poder construir y reconstruir la sociedad en la que se vive.

En Colombia cuando hablamos de educación inclusiva se habla de una estrategia para la inclusión social, en donde la comunidad que se forma desde el colegio será la comunidad que acoja a cada uno de sus integrantes en el futuro. Por esta razón:

...la educación inclusiva debe ser examinada como una estrategia central para luchar contra la exclusión social. Es decir, como una estrategia para afrontar ese proceso multidimensional caracterizado por una serie de factores materiales y objetivos, relacionados con aspectos económicos y político-jurídicos (ingresos, acceso al mercado de trabajo y a activos, derechos fundamentales), y factores simbólicos y subjetivos asociados a acciones determinadas que atentan la identidad de la persona (rechazo, indiferencia, invisibilidad)... el objetivo principal de la inclusión es que haya educación para todos, esta debe ser de carácter procesal que haga que sea concebida como una tarea interminable en el tiempo “de formas más adecuadas de responder a la diversidad” y no como algo estático y definitivo.

(Nacional, 2013, p.9-10).

Esta política educativa en el colegio José Feliz Restrepo, es concebida como las estrategias planteadas desde el aula de tiflogología para que los estudiantes puedan recibir los conocimientos de cada asignatura sin atrasarse o tener que ser excluidos de ciertas actividades, al momento de ingresar como pasantes, al aula regular para realizar el acompañamiento, contribuimos sin lugar a dudas en este proceso de inclusión. De esta manera los estudiantes en condición de discapacidad visual logran participar en clase y

realizar las actividades que hacen sus compañeros. Como se sabe bien al tener alguna condición de discapacidad, es necesario contar con elementos que ayuden a la comprensión de las temáticas propuestas en las clases de matemáticas.

Se entendió que el conocimiento es universal y la forma de presentación que se le da al estudiante para que reconozca dicho conocimiento, requiriendo de esta manera, que el docente posea elementos sobre la didáctica, la pedagogía, el conocimiento matemático, para poder llegar aquello que se quiere dar a conocer y es más evidente este proceso cuando se trabaja con un población diversa, porque se empieza a reconocer que la formas de ver el mundo son diferentes.

Aunque en la mayoría de las clases se utilizó por parte de los docentes del colegio el tablero, fue interesante ver como los estudiantes con o sin limitación visual se interesaban por los recursos que se llevaban en el aula y generaban la creencia que por llevar planos adaptados, figuras geométricas adaptadas nos daba cierto conocimiento de más para poderles explicar aquello que no entendían, los símbolos se convierten en grandes ayudantes para entender conceptos que en la mayoría de veces en matemáticas son abstractas para los estudiantes.

Dadas estas experiencias con cada uno de los estudiantes en condición de discapacidad visual, se llega a pensar que todos los docentes y directivos deben pensar en formas de flexibilización curricular, con el propósito de permitirle a todos los estudiantes y cada uno de los estudiantes, el acceso al conocimiento.

Esta experiencia deja ver que la institución educativa José Félix Restrepo, está sentando los cimientos para agrandar el proyecto de inclusión con población con discapacidad visual al nivel nacional, ya que esta perpetuando el uso de herramientas que ayudan al estudiante sentirse más parte de la comunidad educativa. Aunque al nivel Bogotá y Colombia hay altas tasas de descolarización para los niños y jóvenes con discapacidad visual, es bueno haber contribuido a una de las primeras instituciones de carácter público que apoya la inclusión escolar, estos apoyos los vivenciamos en cuanto a la lectura y ayuda en la

aplicación de las pruebas SABER para grados 5 y 9 así como la lectura y adaptación de material para las pruebas bimestrales que hacia la institución , también en este proceso se contribuyó en dar ideas sobre la forma se podía enseñar algunos conceptos en el área de matemáticas,

Estos procesos que nos hicieron sentir parte de este gran sistema llamado sistema educativo, donde cada aporte es una ayuda para la formación de los estudiantes. Por esto es necesario en la profesión docente mostrar interés por crear medios, estrategias, recurso, para educar a la población diversa, con el fin de poder abrir posibilidades tanto laborales como sociales, con este ejercicio se pretende minimizar la brecha social que existe ante alguna diversidad.

También algo importante a mencionar es que el hecho de trabajar con población diversa ha abierto nuevas vías de acceso de consulta para poder entender, cómo se enseña a la población invidente y de baja visión, estas vivencias deberían experimentarlas todos los docentes para entender que su función social es importante en la conformación de la sociedad.

## 4.2. CONCLUSIONES

Del trabajo realizado anteriormente es posible concluir que en la preparación de docentes es de vital importancia brindar espacios de formación que capaciten y orienten al docente en los temas de inclusión escolar, donde se maneje el tema de diversidad, de discapacidad e inteligencias múltiples, de tal manera que el estudiante para profesor reflexione en las dificultades que se presentan en el aula inclusiva y qué estrategias se pueden llevar a cabo para superar dichas dificultades.

El estudiante para profesor debe desarrollar habilidades que le permitan afrontar su labor de una manera adecuada, brindando no solo conocimiento en el área en que se desempeña sino formando habilidades como el lenguaje, la escritura el cual permita a todo tipo de estudiante la integración y desarrollo en la sociedad.

Haciendo énfasis en los objetivos específicos se puede concluir que se cumplieron, ya que se logró realizar el acompañamiento en el aula, allí se reconocieron los modos y las formas de socializar con las personas con discapacidad visual, de tal manera que por medio de la comunicación se desarrollara un proceso de enseñanza-aprendizaje que deja a los estudiantes con discapacidad visual en el mismo nivel académico y de habilidades con los demás compañeros videntes.

Otro objetivo que se cumplió fue el aprendizaje de los recursos tiflológicos, en donde se aprendió sobre el braille y el lenguaje a utilizar con los estudiantes en condición de discapacidad visual, pues es muy importante ser descriptivo y preciso con el mismo, esto permitió que el acompañamiento en el aula se desarrollara de una forma adecuada, logrando que los pasantes colaborar en los procesos de construcción del conocimiento de los estudiantes con discapacidad visual.

Se reconoció la importancia del material tangible y de las diferentes adaptaciones que se le realizan a dichos materiales, facilitando el manejo de estas herramientas a los estudiantes con discapacidad visual, y permitiendo a dichos estudiantes una mejor comprensión de los objetos matemáticos y la construcción de los mismos, logrando nivelar a dichos estudiantes con sus compañeros y permitiéndoles desarrollar actividades con ellos.

Por último es importante reconocer que el docente debe tener conocimientos en el área en la que se desempeña, además de identificar las diferentes estrategias y modelos

pedagógicos que le permita la vinculación de todo tipo de estudiante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo de esta manera en la participación activa de cada uno de los estudiantes, además de crear ambientes en los cuales la colaboración entre pares permita la inclusión y el desarrollo social de cada individuo, de tal manera que se fortalezcan los lazos entre profesor-estudiante y estudiante-estudiante.

Cabe resaltar la importancia que tiene esta pasantía como parte del proceso de formación de docentes. En este sentido, el docente tendrá herramientas para brindar una educación inclusiva, que permita afrontar los problemas que tiene la sociedad en el no reconocimiento de la diversidad.

## Bibliografía

- 123rf. (s.f.). *123rf.com*. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de [https://es.123rf.com/photo\\_18439804\\_alfabeto-braille-aislado-en-blanco.html](https://es.123rf.com/photo_18439804_alfabeto-braille-aislado-en-blanco.html)
- Campo, j. E. (2004). *Once*. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de <http://educacion.once.es/appdocumentos/educa/prod/braille%20y%20matematica.pdf>
- Constitución política de Colombia. [const.](1991) 2 ed. Legis
- Escobar, j. (2010). *Material didactico para estudiantes con discapacidad visual*. Pereira: universidad católica popular de risaralda.
- Godino, j. D. (2002). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: gami.
- Inci. (s.f.). *Colombia aprende*. Recuperado el 10 de 09 de 2016, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/recursos/software/palabrasycuentas/braille.htm>
- Ley general de educación. (1994). Recuperado 28 de julio de 2016 [http://file:///c:/users/pc/downloads/ley\\_115\\_1994.pdf](http://file:///c:/users/pc/downloads/ley_115_1994.pdf)
- MEN (2013). *Lineamientos política de educación superior inclusiva*. Plan decenal de educación 2006-2015. (2006). Recuperado 28 de julio de 2016 <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-116648.html>. Bogotá d.c.
- Nacional, m. D. (13 de 09 de 2013). *Dialogo educación superior*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de [http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articles-327647\\_documento\\_tres.pdf](http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articles-327647_documento_tres.pdf)
- Prado, m. G. (s.f.). *Wikispace*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de <https://relacionestrigonometricas.wikispaces.com/identidades+trigonometricas+fundamentales>
- Salud, t. D. (14 de 07 de 2011). *Blogspot*. Recuperado el 12 de 10 de 2016, de <http://trabajadoresdelasalud.blogspot.com.co/2011/07/la-tiflogia-una-ciencia-al-servicio.html>
- Sites.google. (s.f.). *Sites*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de <https://sites.google.com/site/geometriaanalitica3o/unidad-3/la-circunferencia/ecuacion-general-de-la-circunferencia>

Udave, s. D. (12 de 18 de 2011). *Blogspot*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de <http://geometriaanaliticasilvia.blogspot.com.co/2011/12/plano-cartesiano-localizacion-distancia.html>

Unesco. (1994). *Marco de acción*. España: place de fontenoy.

Visual, a. M. (28 de 11 de 2007). *Amadivi*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de [http://www.amadivi.com.mx/catalogo/product\\_info.php?products\\_id=575&oscsid=e6a851efaa577a6876bb34bc978b06f4](http://www.amadivi.com.mx/catalogo/product_info.php?products_id=575&oscsid=e6a851efaa577a6876bb34bc978b06f4)