

**ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD**  
**VISUAL DEL COLEGIO JOSÉ FÉLIX RESTREPO I.E.D. INFORME DE**  
**PASANTÍA**

**Jeisson Ortiz Robles**

**Felipe Lopera Beltrán**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**BOGOTÁ D.C.**

**2017**

**ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD  
VISUAL DEL COLEGIO JOSÉ FÉLIX RESTREPO I.E.D. INFORME DE  
PASANTÍA**

**Jeisson Ortiz Robles**

**Felipe Lopera Beltrán**

**Director:**

**Jaime Fonseca González**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**BOGOTÁ D.C.**

**2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Jeisson José Ortiz Robles**

El presente informe de pasantía ha sido posible gracias a la colaboración de diferentes actores, entre estos resalto al Colegio José Félix Restrepo I.E.D, estudiantes y docentes, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, docentes y personas que hicieron posible el desarrollo de la pasantía; agradecemos especialmente a la profesora Diana León, docente del colegio en el área de tiflogología y al docente Jaime Fonseca, director de el trabajo de grado.

**Ariel Felipe Lopera Beltrán**

Quiero agradecer primero que todo a mi familia, que siempre me apoyaron de manera incondicional y constante. En especial a mi madre Adriana Beltrán, quien me apoyó y ánimo en varias ocasiones; esto permitió que pudiera alcanzar este logro. A mi padre Ariel Lopera que, con su ejemplo y educación, me formó como una persona con valores y principios.

A Shirley Suarez, mi pareja que se ha vuelto alguien indispensable para mí y me ha brindado su apoyo incondicional, me ha enseñado a ser un mejor hombre y cumplir todo lo que me propongo. Al proyecto curricular LEBEM y a sus docentes que con sus enseñanzas y ejemplo hicieron de mí una persona íntegra con bases sólidas y capaz de desarrollar la profesión de ser maestro. Al docente Jaime Fonseca por haberme brindado su experiencia y conocimiento al dirigir este trabajo y por haber hecho de mí una persona responsable, deseosa de desarrollar un buen trabajo.

## **DEDICATORIA**

*A la vida misma por darme la oportunidad de vivir experiencias tan ricas en una profesión con muchos peros, aunque al mismo tiempo maravillosa e indescriptible.*

Jeisson José Ortiz Robles

*Dedico este trabajo a los estudiantes del Instituto Educativo Distrital José Feliz Restrepo, quienes son unas personas maravillosas, llenas de virtudes, cualidades y una bondad gigantesca.*

Ariel Felipe Lopera Beltrán

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b><i>INTRODUCCIÓN</i></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>PLAN DE TRABAJO</i></b>	<b>3</b>
2.1	Contextualización del problema	3
2.2	Objetivo general	6
2.3	Objetivos específicos.	6
2.4	Formación del pasante	6
2.5	Apoyo a estudiantes con discapacidad visual	7
2.6	Productos de la pasantía	7
<b>3</b>	<b><i>PLAN DE FORMACIÓN</i></b>	<b>9</b>
3.1	FORMACIÓN BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD	9
3.2	FORMACIÓN DEL COLEGIO	12
3.2.1	Diseño curricular en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. jornada nocturna	12
3.2.2	Presentación de los estudiantes y recursos didácticos	13
3.2.3	Sistema de escritura braille	15
3.2.4	Herramientas tecnológicas	20
3.3	FORMACIÓN AUTONOMA	23
3.3.1	Educación inclusiva	23
3.3.2	Políticas de educación inclusiva en Colombia	24
3.3.3	La discapacidad y/o diversidad visual	28
<b>4</b>	<b><i>IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO</i></b>	<b>31</b>

<b>4.1</b>	<b>Descripción de la población y el apoyo realizado</b>	<b>31</b>
4.1.1	Caracterización de estudiantes de Ciclo II	32
4.1.2	Caracterización de estudiantes de Ciclo IV	35
4.1.3	Caracterización de estudiantes de Ciclo V	37
4.1.4	Caracterización de estudiantes de Ciclo VI	39
4.1.5	RECOMENDACIONES FINALES	41
<b>4.2</b>	<b>Estudios de caso</b>	<b>42</b>
4.2.1	<b>Caso 1. Estudiante 1 – Ciclo IV</b>	42
4.2.1.1	Conjuntos Numéricos	42
4.2.1.2	Operaciones entre Fracciones	46
4.2.1.3	Coordenadas en el Plano	49
4.2.1.4	Teorema de Pitágoras	52
4.2.1.5	Potenciación	54
4.2.1.6	Sistema de Ecuaciones 2x2	55
4.2.1.7	Funciones de Segundo Grado	57
4.2.2	<b>Caso 2. Estudiante 2 – Ciclo VI</b>	58
4.2.2.1	Ecuaciones 1° y 2° grado.	59
4.2.2.2	Casos de factorización.	61
4.2.2.3	Razones trigonométricas.	63
4.2.2.4	Inecuaciones.	67
4.2.3	Conclusiones del estudio de caso	70
<b>4.3</b>	<b>TALLER DE SENSIBILIZACIÓN. UN RECURSO PARA LA INSTITUCIÓN.</b>	<b>71</b>
4.3.1	Historias de vida de personas con discapacidad visual	71
4.3.1.1	Entrevista	71
4.3.1.2	Ánalisis de los Videos	72

4.3.2	Diseño de un taller se sensibilización para la inclusión	77
4.3.2.1	Momento 1. En los zapatos del otro	79
4.3.2.2	Momento 2. La exclusión en las instituciones educativas	81
4.3.2.3	Momento 3. El colegio Soñado	81
4.3.2.4	Momento 4: Yo frente a la exclusión	82
4.3.2.5	MATERIAL VISUAL	82
<b>CAPITULO V</b>		<b>84</b>
<b>5</b>	<b>REFLEXIONES FINALES</b>	<b>84</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>88</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>92</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS 1</b>	<b>1</b>
8.1.1	Estudiantes de ciclo II	1
8.1.2	Estudiantes de ciclo IV	8
8.1.3	Estudiantes de ciclo V	14
8.1.4	Estudiantes de ciclo VI	17

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: signos generadores, Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	16
<i>Ilustración 2: Serie Nº1 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	16
<i>Ilustración 3: Serie Nº2 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	17
<i>Ilustración 4: Serie Nº 3Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	17
<i>Ilustración 5: Serie Nº4 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	18
<i>Ilustración 6: Serie Nº5 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	18
<i>Ilustración 7: Serie Nº6 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	19
<i>Ilustración 8: Representación de Mayúsculas, Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	19
<i>Ilustración 9: Representación de los Números, Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.</i>	19
<i>Ilustración 10: Maquina Perkins</i> Fuente: <a href="http://www.agrega.educacion.es">www.agrega.educacion.es</a>	22
<i>Ilustración 11: Ábaco Soroban</i>	68

## **LISTA DE TABLAS**

<i>Tabla 1: Ciclos Lectivos Especiales Integrados de la Educación Básica .....</i>	13
<i>Tabla 2: Ciclos Lectivos Especiales Integrados de la Educación Media .....</i>	13
<i>Tabla 3: recursos didácticos .....</i>	15
<i>Tabla 4: Herramientas Tecnológicas Salón de tifología.....</i>	21
<i>Tabla 5: Caracterización de ceguera de población del Colegio José Félix Restrepo I.E.D .....</i>	31
<i>Tabla 6: Apoyo en el Aula, Estudiantes de Ciclo IV.....</i>	14
<i>Tabla 7: Apoyo en el Aula, Estudiantes de Ciclo V.....</i>	17
<i>Tabla 8: Apoyo en el Aula, Estudiantes de Ciclo VI.....</i>	20

## LISTA DE IMAGENES

<i>Imagen 1: Ábaco</i> Fuente: <a href="http://www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/">www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/</a>	15
<i>Imagen 2: Plano Cartesiano</i> Fuente: <a href="http://www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/">www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/</a>	15
<i>Imagen 3: Plancha Para Dibujo</i> Fuente: <a href="http://www.ciapatcolombia.org">www.ciapatcolombia.org</a>	15
<i>Imagen 4: Sorobán</i> Fuente: <a href="http://www.profebernabeu.com">www.profebernabeu.com</a>	15
<i>Imagen 5: Ábaco Abierto</i> Fuente: <a href="http://www.produserv.com.co">www.produserv.com.co</a>	15
<i>Imagen 6: Regletas Para Escritura en Braille</i> Fuente: <a href="http://www.produserv.com.co">www.produserv.com.co</a>	15
<i>Imagen 7: Impresora Braille</i> Fuente: Propia	20
<i>Imagen 8: Termoimpresora</i> Fuente: Propia	20
<i>Imagen 9: Scanner Lector</i> Fuente: Propia	21
<i>Imagen 10: Computadores con software Braille hablado</i> Fuente: <a href="http://www.tecnociegos.wordpress.com">www.tecnociegos.wordpress.com</a>	21
<i>Imagen 11: Máquina Perkins</i> Fuente: Propia	21
<i>Imagen 12: Conjuntos Numéricos</i>	43
<i>Imagen 13: Representación de los números cardinales en el plano cartesiano</i>	44
<i>Imagen 14: Trabajo de números enteros en el plano cartesiano</i>	45
<i>Imagen 15: Representación de fracciones en el plano cartesiano</i>	46
<i>Imagen 16: Algoritmos de operaciones Básicas entre fracciones representadas por el titular</i>	47
<i>Imagen 17: Algoritmo de la suma entre fracciones representada por la estudiante</i>	48
<i>Imagen 18: Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano</i> Fuente: Propia	49
<i>Imagen 19: Ecuación resuelta por la estudiante</i>	50
<i>Imagen 20: Representación en el plano cartesiano de la función lineal</i> Fuente: Propia	52
<i>Imagen 21: Primera representación del teorema de Pitágoras en el Geoplano</i> Fuente: Propia	53
<i>Imagen 22: Segunda representación del teorema de Pitágoras en el Geoplano</i> Fuente: Propia	54
<i>Imagen 23: Estudiante escribiendo las ecuaciones</i> Fuente: Propia	55
<i>Imagen 24: Estudiante resolviendo un sistema de ecuaciones 2x2 mediante el método gráfico, con ayuda del plano cartesiano</i> Fuente: Propia	57

*Imagen25: Estudiante trazando la función de segundo grado con ayuda del plano cartesiano* Fuente: Propia

---

58

*Imagen26: Solución ecuación cuadrática en plastilina* \_\_\_\_\_ 61

*Imagen27: Estudiante trabajando en la solución de las situaciones propuestas.* \_\_\_\_\_ 63

*Imagen28: Representación en el plano cartesiano de los triángulos trabajados.* \_\_\_\_\_ 64

*Imagen29: Trabajo del estudiante en la representación de una función lineal, punto a punto.* \_\_\_\_\_ 65

*Imagen30: Representación de los triángulos trabajados con las razones trigonométricas.* \_\_\_\_\_ 66

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

Este informe de pasantía muestra el resultado de la labor realizada en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D, de acompañamiento en el aula de matemáticas a estudiantes en condición de discapacidad visual.

El informe consta de tres principales secciones: en la primera se presenta el plan de trabajo en el cual se tienen en cuenta las necesidades educativas presentadas por la población apoyada. En la segunda se exponen detalles del apoyo realizado en el aula de matemáticas a 10 estudiantes (baja visión y ceguera total) de los ciclos II, IV, V y VI de Educación Básica y Media en la jornada nocturna, para lo cual se emplean formatos de seguimiento; además se exponen algunas acciones realizadas para propiciar la Educación Inclusiva, entre los que se cuenta un estudio de historias de vida de estudiantes con discapacidad visual y un taller de sensibilización para la comunidad. En la tercera se presentan reflexiones y análisis acerca de la enseñanza de las matemáticas para personas en condición de discapacidad visual, enfatizando en estrategias didácticas y la adaptación de material realizada para la enseñanza.

Como resultado de lo anterior, se logran evidenciar los beneficios que sobre la formación de estudiantes para profesor tiene el apoyo a estudiantes con discapacidad visual en procesos de Educación Inclusiva; esta labor de introducir a los estudiantes para profesor de matemáticas no sólo en un aula educativa convencional, sino que también a aquella que cuenta con poblaciones con diversas necesidades educativas (como lo fue en este caso la discapacidad visual) tiene grandes bondades tanto para la labor como docente como de estudiante, ya que

el proceso de enseñanza y aprendizaje es algo constante y que se da a lo largo de todo el tiempo.

**Palabras clave:** Necesidades Educativas Especiales, Educación Inclusiva, Adaptación de Materiales, Discapacidad visual, Aula de Matemáticas.

## CAPÍTULO 2

### 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 trabajo y evaluación de la experiencia.

#### 2.1 Contextualización del problema

A pesar de la legislación y algunas medidas tomadas para apoyar procesos de inclusión, se han identificado algunas dificultades para alcanzar una Educación Inclusiva: la desigualdad, el rechazo, la indiferencia y la visibilización entre pares, por parte tanto de profesores como por el resto de la comunidad educativa. El Ministerio de Salud y Protección Social, (2015), indica que de los 48'203.405 de colombianos, 1'178.703 se encuentran en condición de discapacidad; esto equivale al 2.45% de la población. De este porcentaje el 13.8% tiene discapacidad relacionada con la visión. Según este mismo estudio, se señala que el porcentaje de personas en condición de discapacidad que asisten a establecimientos educativos son el 12%, del cual el 81% asiste a establecimientos públicos y solo el 30% culmina la educación básica secundaria.

En este panorama de exclusión de las personas en condición de discapacidad, la educación tiene un papel primordial en el apoyo a procesos de Educación Inclusiva, para la eliminación de barreras que permitan la inclusión social y educativa de poblaciones en riesgo de ser excluidas. Tal es el impacto de esta función de la educación que la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con

Énfasis en Matemáticas (LEBEM), se han preocupado por la formación de profesionales capacitados y preocupados en brindar una educación de calidad e inclusiva. Para ello, brinda espacios de concientización acerca de estas diversas poblaciones y sus necesidades, aprendizaje del lenguaje señas y braille, centrando la atención en el aprendizaje y la atención a poblaciones con necesidades educativas especiales. Además, se ofrecen posibilidades de aportar al problema de inclusión desde trabajos teórico-prácticos, como forma de trabajo de grado; esto es la pasantía.

Adicionalmente, algunas instituciones educativas de Educación básica y media, como el Colegio José Félix Restrepo I.E.D, de carácter público, se han preocupado por desarrollar procesos de Educación Inclusiva con estudiantes en condición de discapacidad visual. Con la intención de favorecer el impacto de las universidades en la sociedad, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas firma un acuerdo de voluntades con el Colegio José Félix Restrepo I.E.D con el objetivo de apoyar los procesos de inclusión y la formación de profesores inclusivos, en el que estudiantes de LEBEM apoyen dichos procesos y la institución aporte a la formación de los pasantes.

Esta labor de los estudiantes se valora como parte del trabajo de grado. Según el acuerdo 038 de 2015 que reglamenta la modalidad de trabajo para los 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”* (pág.2).

Específicamente, el trabajo de grado se desarrolla en la modalidad de pasantía, que según el artículo 4 del acuerdo 038 de 2015, se concibe como una modalidad de trabajo de grado 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"(pág.2-3).*

Dicho acuerdo de voluntades entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. plantea las siguientes prioridades:

- Establecer y fortalecer un acuerdo de pasantía entre la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas -LEBEM- y el Colegio José Félix Restrepo IED, en el que estudiantes para profesor de matemáticas de LEBEM, aporten a la formación matemática de la población en condición vulnerabilidad y de discapacidad visual del Colegio José Félix Restrepo IED, bajo las orientaciones de la educación matemática y la educación inclusiva.
- Formar a los estudiantes pasantes de la LEBEM, en aspectos relacionados con el apoyo a población con limitación visual, en áreas tiflológicas y estrategias curriculares y pedagógicas.
- Plantear reflexiones pedagógicas y didácticas con los pasantes, sobre el aporte de la educación matemática a la diversidad y la inclusión de la población con limitaciones visuales.
- Propender por una formación integral del profesor de matemáticas que atienda a estudiantes con limitación visual. (pág. 1)

En estos se refleja un compromiso para la formación del pasante en cuanto a temáticas y estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas a población en condición de discapacidad visual, además de la reflexión pedagógica y didáctica por parte de estos últimos en cuanto a la educación matemática, la diversidad y la inclusión de dicha población.

Así, bajo este acuerdo de voluntades los estudiantes Jeisson José Ortiz Robles y Ariel Felipe Lopera Beltrán de LEBEM, durante el semestre 2017-1, realizan apoyo en el aula de matemáticas a estudiantes con discapacidad visual, del colegio José Félix Restrepo I.E.D (jornada nocturna), durante seis meses con una duración de 384 horas.

Siguiendo lo planteado y los objetivos del acuerdo de voluntades, se han planteado los siguientes objetivos para el trabajo de grado:

## **2.2 Objetivo general**

Reconocer y generar estrategias para la enseñanza de las matemáticas a personas con discapacidad visual, atendiendo a las diferentes necesidades y la diversidad presente en esta población.

## **2.3 Objetivos específicos.**

- Realizar un acompañamiento constante para orientar a los estudiantes del Colegio José Feliz Restrepo en el aprendizaje de las matemáticas.
- Reconocer los diferentes materiales y adaptaciones que se utilizan para la enseñanza de las matemáticas a personas en condición de discapacidad visual.
- Analizar formas de interactuación con las personas con discapacidad visual para lograr su vinculación en los procesos Educación Inclusiva.
- Reflexionar acerca del actuar y conocimiento del docente de matemáticas para construir un aula inclusiva.

## **2.4 Formación del pasante**

La realización de esta pasantía y el cumplimiento de los anteriores objetivos, es posible por la formación recibida en: la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, particularmente en las asignaturas del Proyecto Transversal NEEs y de la LEBEM; y en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D sobre la atención a los estudiantes en condición de discapacidad visual, los recursos con los que cuenta la institución y las características de la población estudiantil en condición de discapacidad visual. Esta se complementa con la formación autónoma de los pasantes quienes deberán vincularse a espacios de formación como en bibliotecas públicas,

cursos, seminarios, conferencias, foros, programas de formación virtual documentos que permitan el aprendizaje de la atención a personas con discapacidad visual, la adaptación de materiales y la enseñanza de matemáticas.

## **2.5 Apoyo a estudiantes con discapacidad visual**

A su vez, como parte de la implementación de la pasantía, se han propuesto un conjunto de actividades a desarrollar por los pasantes y se exponen en el siguiente plan de trabajo.

El plan de trabajo se constituye por la realización de dos tipos de acciones: el acompañamiento en el aula y la adaptación de materiales.

- Acompañamiento en el aula: Este será dado a cada estudiante haciendo un acompañamiento en las clases de matemáticas para orientarlos en los temas que se desarrollen en las clases y con esto que ellos vayan alcanzando el mismo nivel de aprendizaje de los demás compañeros de aula.
- Adaptación de materiales: Esta labor estará enmarcada en la adaptación de material didáctico, el cual le permitirá aprender matemáticas a las personas con discapacidad visual, teniendo en cuenta que estas personas utilizan los sentidos del tacto y el oído para aprender.

## **2.6 Productos de la pasantía**

Como consecuencia de la ejecución del plan de trabajo, se propone la realización de los siguientes resultados:

- Desarrollo de informe: Será la parte final de esta pasantía en el cual se presentará el trabajo desarrollado en el plan de formación y plan de trabajo mostrando los avances que los estudiantes tuvieron en la construcción de conocimientos en la clase de matemáticas.

- Presentación de los resultados a la comunidad: Este informe será socializado 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.

Estos diferentes planes tanto de trabajo como de formación dan cuenta del desarrollo de la pasantía y el cumplimiento de totalidad de los objetivos planteados.

## CAPÍTULO 3

### PLAN DE FORMACIÓN

Este plan de formación refiere a tres actores principales que se complementan entre sí: la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el Colegio José Félix Restrepo I.E.D, formación autónoma. A continuación, se expone de esta formación.

#### 3.1 FORMACIÓN BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD

La formación brindada por la universidad está dada en el currículo con electivas del Proyecto Transversal NEEs y asignaturas propias de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM).

El trabajo de pasantía con población en condición de discapacidad visual del colegio José Félix Restrepo I.E.D, requiere ciertos niveles de formación sobre la planeación y gestión de la enseñanza con esta población, teniendo en cuenta sus diferentes necesidades y facultades.

Teniendo en cuenta lo propuesto en el acuerdo de voluntades por el cual reglamenta el desarrollo de la pasantía, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, más específicamente en el proyecto curricular LEBEM, tiene como prioridad en un primer momento la formación del pasante en cuanto a temáticas y estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas a población en condición de discapacidad visual.

En este sentido, cabe resaltar dos asignaturas cuyo énfasis es la inclusión y el apoyo de diferentes necesidades educativas especiales en el aula: Necesidades Educativas Especiales y lenguaje de señas.

Necesidades Educativas Especiales tiene como objetos de estudio la 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. Específicamente se propone:

- 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.

Estos diferentes objetivos resaltan el conocimiento, aprendizaje y apropiación acerca de la Educación Inclusiva, incluyendo las diferentes políticas existentes, orientaciones de enseñanza para atender diferentes discapacidades que pueden estar presentes en el estudiante (cognitivas, físicas, sensoriales); objetivos que contribuyen al desarrollo de la pasantía, ya que al haberla cursado se hace consciente de las diferentes necesidades educativas de las personas con discapacidad visual.

Por su parte, la asignatura Lenguaje de Señas Colombiana hace un especial ejercicio de sensibilización hacia los estudiantes acerca de las diferentes poblaciones con algún tipo de discapacidad, enfocándose especialmente en la población sorda. Se busca desarrollar en el estudiante para profesor las habilidades que permitan o faciliten la comunicación con esta población, haciendo presente el lenguaje de señas como puente para esta comunicación. Esta asignatura contribuye al desarrollo del trabajo en la pasantía, ya que sin importar la

población, es importante reconocer al otro como igual, sin realizar algún tipo de discriminación.

En la formación propuesta por la Facultad de Ciencias y Educación y el programa LEBEM, se proponen otras asignaturas que aportan conocimiento y habilidades para la atención a estudiantes con discapacidad. Tal es el caso de algunas asignaturas del eje de Contextos Profesionales y práctica docente de LEBEM.

En el eje de contextos profesionales se busca analizar las diferentes implicaciones sociales, culturales, académicas, personales y pedagógicas que afectan y deben ser conocidas por los estudiantes para profesor de matemáticas. En este énfasis está incluida la formación y definición del estudiante como profesor, en donde se intenta no sólo que este defina un carácter sino que también teniendo en cuenta los contextos sociales, políticos, culturales, y educativos de las diferentes poblaciones, reconozca a estas como iguales, dando así un trato sin diferenciación.

En el eje de práctica se busca llevar a la praxis los diferentes conocimientos adquiridos por el estudiante para profesor de matemáticas, haciendo aquí que este se enfrente a la gran cantidad de variables, situaciones a las que un docente se debe involucrar a diario. Dentro de estas se han encontrado aulas con estudiantes de población con alguna discapacidad, haciendo que el docente considere las necesidades no solo de esta población, sino en general la de todos, formule sus clases y actividades con la finalidad que todos y cada uno de los partícipes en la misma tengan las mismas condiciones iniciales de aprendizaje.

Lo anteriormente expuesto sobre el papel desempeñado por la Universidad en la formación docente, más específicamente para el trabajo con población en condición de discapacidad, es

evidencia en la manera en que el estudiante para profesor de matemáticas cuenta con bases sólidas para el enfrentamiento a este tipo de aulas.

### **3.2 FORMACIÓN DEL COLEGIO**

Esta formación se llevó a cabo por parte de la Tiflóloga Diana Marcela León Buitrago en el Aula de tiflogología. Se dividió en cuatro momentos: en un primer momento, se realiza la presentación del diseño curricular en la Institución; luego de los estudiantes con diversidad visual los recursos didácticos con los que cuenta el aula de tiflogología. En un tercer momento, se enseñan elementos relacionados con el sistema de escritura braille. En un cuarto y último momento, se presenta las herramientas tecnológicas, las cuales permiten construir el material de apoyo para las clases con los estudiantes, en esta misma sesión, se realiza la inducción sobre el uso de la maquina Perkins.

#### ***3.2.1 Diseño curricular en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. jornada nocturna***

El currículo de formación para los estudiantes de la jornada nocturna se organiza por ciclos lectivos. Estos son unidades curriculares bien estructuradas, que corresponden a los grados de educación básica y media de manera equivalente. Estos ciclos están constituidos por objetivos y contenidos apropiados, debidamente seleccionados y relacionados de manera secuencial, con el fin de alcanzar los logros establecidos en el Proyecto Educativo Institucional. El Decreto 3011 de 1997 se refiere a los Ciclos Lectivos Especiales Integrados (CLEI) como una correspondencia que tienen con los grados anualizados en la educación formal regular, de duración menor. Esta correspondencia se da así:

<b>Educación básica</b>				
<b>Ciclo</b>	<b>CLEI</b>	<b>Grados equivalentes de la educación básica</b>	<b>Número de semanas lectivas mínima</b>	<b>Intensidad horaria total mínima</b>
Primero	CLEI 1	1, 2 y 3	40	800 horas anuales
Segundo	CLEI 2	4 y 5	40	800 horas anuales
Tercero	CLEI 3	6 y 7	40	800 horas anuales
Cuarto	CLEI 4	8 y 9	40	800 horas anuales

Tabla 1: Ciclos Lectivos Especiales Integrados de la Educación Básica

<b>Educación Media</b>				
<b>Ciclo</b>	<b>CLEI</b>	<b>Grados equivalentes de la educación Media</b>	<b>Número de semanas lectivas mínima</b>	<b>Intensidad horaria total mínima</b>
Quinto	CLEI 5	10	20	400 horas semestrales
Sexto	CLEI 6	11	20	400 horas semestrales

Tabla 2: Ciclos Lectivos Especiales Integrados de la Educación Media

Las actividades de enseñanza que se relacionan con el desarrollo de las áreas obligatorias y fundamentales y los proyectos pedagógicos establecidos en el respectivo P.E.I, se deben realizar teniendo en cuenta las anteriores intensidades horarias.

### 3.2.2 *Presentación de los estudiantes y recursos didácticos*

En este primer encuentro con la docente, se realizó una presentación sobre lo que serían las clases con los estudiantes que presentaban discapacidad visual, sus necesidades educativas, sus fortalezas, el tipo de diversidad que poseían y los ciclos a los que pertenecían.

Para CICLO II se contaba con tres estudiantes: Estudiante 1, 2 y 3, quienes tienen ceguera total y sus edades son 30,50 y 52, respectivamente. No utilizaban el braille y por su experiencia en la vida real, se ven obligados a resolver problemas asociados con el contexto comercio, pero se les dificulta la abstracción de las situaciones aritméticas a las numéricas.

Todos ellos muestran especial disposición para las clases.

Para CICLO IV se contaba con tres estudiantes: Estudiante 3, con 52 años, presenta ceguera total en un ojo y ceguera parcial con un residuo visual de 20% en el otro, por lo que no puede leer y en caso de algún esfuerzo visual, podría llegar a perder la visión por completo; adicionalmente no utiliza braille. Estudiante 2, con 24 años y estudiante 1; con 18, presentan ceguera total y ambos utilizan el braille para registrar los procedimientos y hacer anotaciones.

Para CICLO V se contaba con 2 estudiantes: Estudiante 1 con 24 años, quien presenta ceguera total y domina el sistema braille en la escritura del castellano y la notación matemática. Estudiante 2 con 22 años, presenta ceguera total en un ojo y ceguera parcial con un residuo visual de 30% en el otro; es capaz de leer textos muy grandes y resaltados, por ello no ha sentido la necesidad de aprender el sistema braille en la escrita del idioma ni de las matemáticas.

Para CICLO VI se contaba con 2 estudiantes: Estudiante 1 con 33 años, presentaba ceguera total, domina el sistema de braille. Estudiante 2 con 22 años, presenta baja visión y domina el sistema braille.

Por otra parte, los recursos didácticos que se utilizan en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. para la enseñanza de las matemáticas, son:

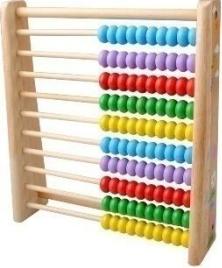
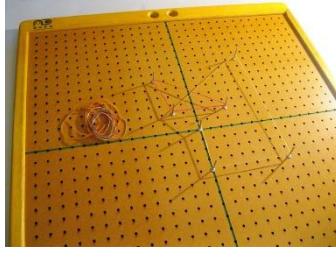
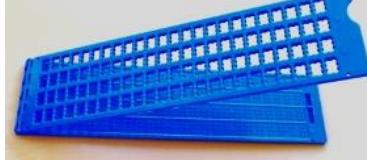
 <p><i>Imagen 1: Ábaco</i>  <i>Fuente:</i>  <a href="http://www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/">www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/</a></p>	 <p><i>Imagen 2: Plano Cartesiano</i>  <i>Fuente:</i>  <a href="http://www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/">www.mimamadice.com/materiales-didacticos-para-matematicas/</a></p>	 <p><i>Imagen 3: Plancha Para Dibujo</i>  <i>Fuente:</i> <a href="http://www.ciapatcolombia.org">www.ciapatcolombia.org</a></p>
 <p><i>Imagen 4: Sorobán</i>  <i>Fuente:</i> <a href="http://www.profebernabeu.com">www.profebernabeu.com</a></p>	 <p><i>Imagen 5: Ábaco Abierto</i>  <i>Fuente:</i> <a href="http://www.produserv.com.co">www.produserv.com.co</a></p>	 <p><i>Imagen 6: Regletas Para Escritura en Braille</i>  <i>Fuente:</i> <a href="http://www.produserv.com.co">www.produserv.com.co</a></p>

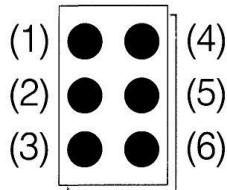
Tabla 3: recursos didácticos

### 3.2.3 Sistema de escritura braille

Para el segundo encuentro, se realizó una nueva capacitación, en esta se enseña lo relacionado al sistema braille.

La regleta para escritura en Braille funciona por medio de caracteres en relieve, los cuales se conocen como signos generadores que permiten a las terminaciones nerviosas de la yema del dedo, captar las combinaciones de este signo. Cada uno de estos caracteres, contiene seis posiciones de puntos, posicionados en rectángulos, los cuales se encuentran en dos columnas o líneas de tres puntos cada una. La primera columna contiene los números del 1 al 3. Y la segunda, la que está posicionada a la derecha, contiene los números del 4 al 6. Estos

caracteres nos permiten realizar 64 combinaciones, con las cuales podemos construir letras, números, signos de puntuación y símbolos matemáticos.

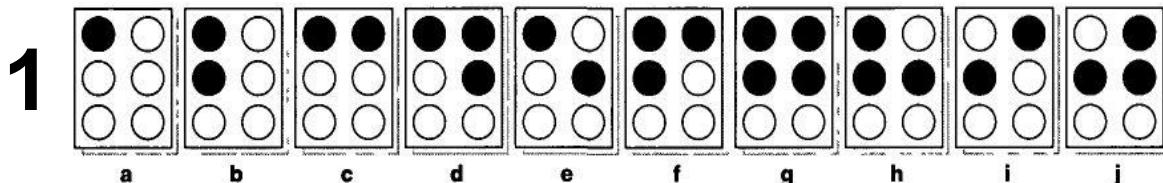


*Ilustración 1: signos generadores, Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.*

*Fuente: Martínez (2000)*

La estructura y la forma en la que se utiliza la regleta para escritura en braille con el punzón, de arriba abajo y de izquierda a derecha. Existen 27 combinaciones para el alfabeto, 10 combinaciones para los signos de puntuación, 6 combinaciones para las vocales acentuadas, y 10 combinaciones para los números del 0 al 9 que corresponden a las letras del alfabeto “a” a la “j”. Se explica que, debido a los pocos símbolos resultantes de los 6 puntos del signo generador, se utilizan los símbolos dobles, que dan un significado a la letra que anteceden, ya sea que anuncian, que se está representando una letra mayúscula o se está representando un número.

Serie 1. Esta serie será la base para las siguientes, contiene las 10 primeras letras del abecedario.



*Ilustración 2: Serie N°1 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.*

*Fuente: Martínez (2000)*

Serie 2. Esta serie es similar a la anterior, con la diferencia de que se añade un punto en la parte inferior izquierda (punto 3).

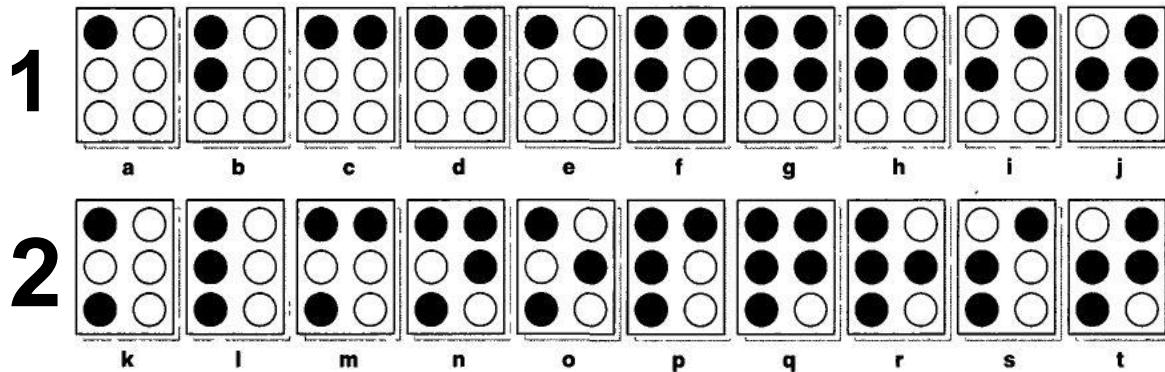


Ilustración 3: Serie N°2 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

Serie 3. Esta serie se basa en la serie 2, incluyendo un punto en la esquina inferior derecha (punto 6).

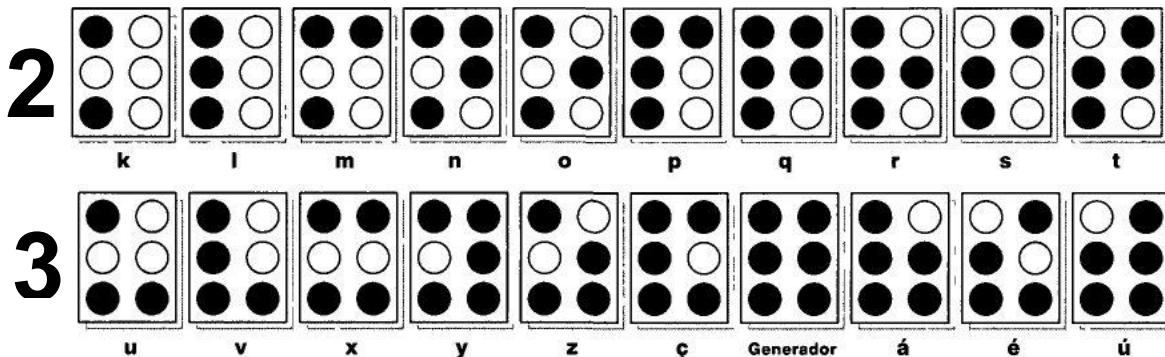


Ilustración 4: Serie N° 3Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

Serie 4. Esta serie se basa en la serie 1, incluyendo un punto en la esquina inferior derecha (punto 6).

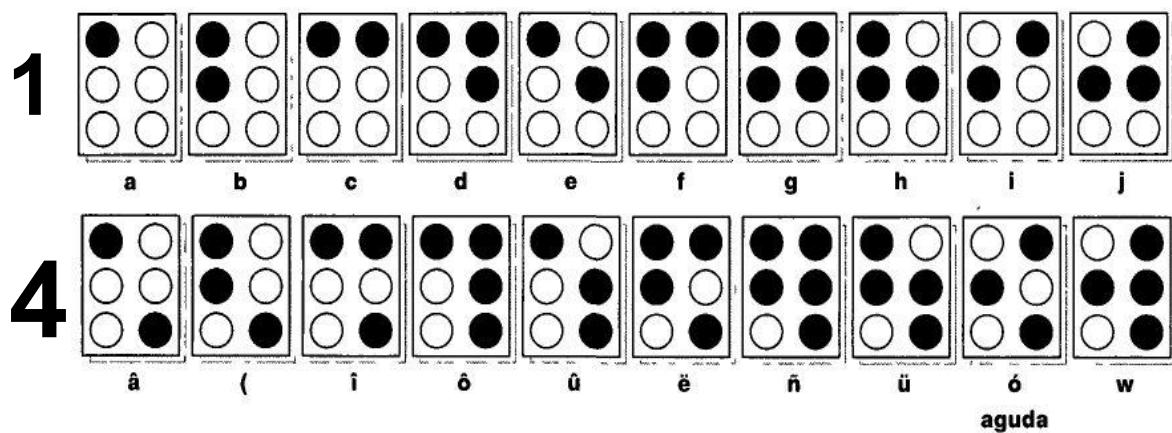


Ilustración 5: Serie N°4 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

Serie 5. Se obtiene al desplazar todos los puntos de la serie 1, un espacio hacia abajo en el rectángulo:

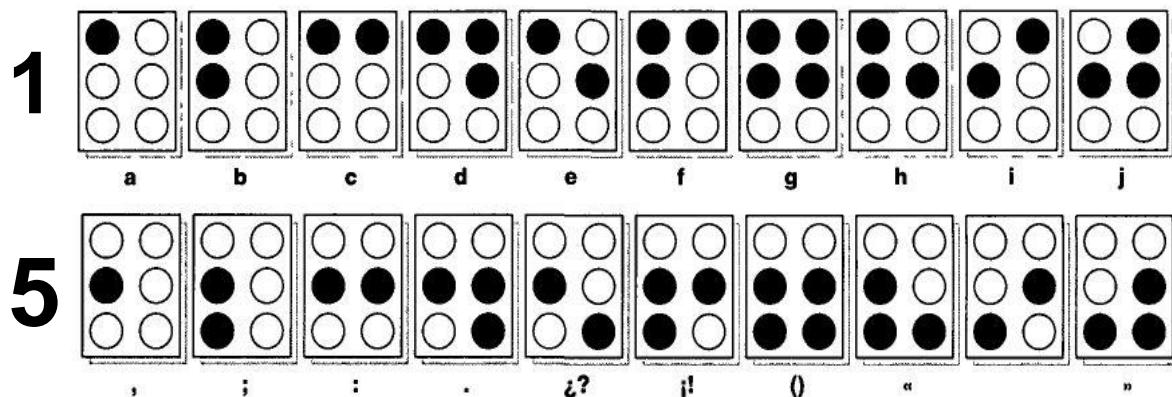


Ilustración 6: Serie N°5 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

Serie 6. Su estructura está basada en las combinaciones obtenidas del punto 3 junto con todos los puntos posibles de la columna de la derecha (a excepción de los formados en las series anteriores).

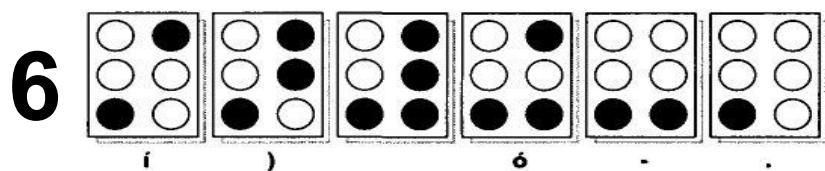


Ilustración 7: Serie N°6 Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

Representación de mayúsculas: Se debe añadir este símbolo antes de una letra.

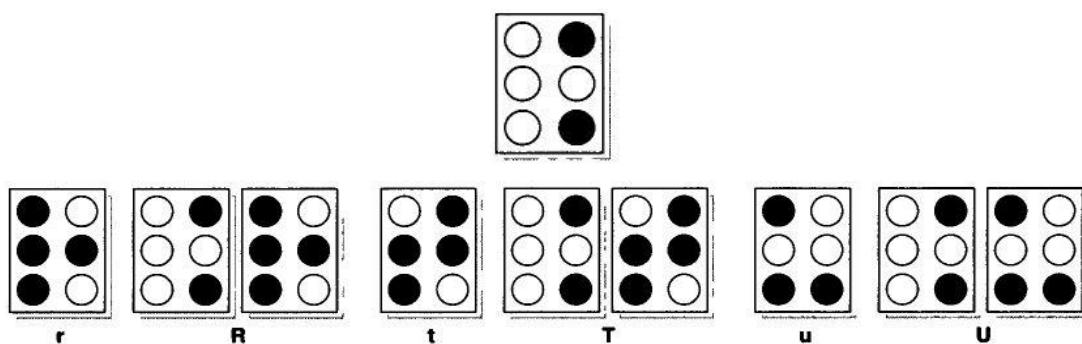
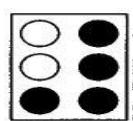


Ilustración 8: Representación de Mayúsculas, Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

Representación de los números: Se debe añadir este símbolo antes de las 10 primeras letras del abecedario, que corresponderá a los números del 0 al 9 respectivamente.



**(A-1. B-2. C-3. D-4. E-5. F-6. G-7. H-8. I-9. J-**

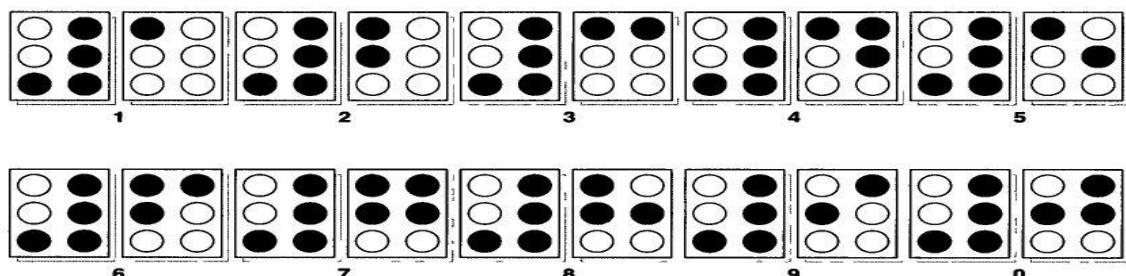


Ilustración 9: Representación de los Números, Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.

Fuente: Martínez (2000)

### 3.2.4 Herramientas tecnológicas

Las herramientas tecnológicas que se utilizan en el aula de tiflografía para facilitar el aprendizaje de esta población estudiantil en condición de diversidad visual son:

<p><b>Impresora de escritura Braille:</b> Este equipo imprime cualquier documento en archivo digital, editado en el computador. El resultado final, es un documento en el sistema de escritura Braille en alto relieve, para hacerlo accesible para las personas ciegas.</p>	 <p>Imagen 7: Impresora Braille Fuente: Propia</p>
<p><b>Termoimpresora:</b> Esta herramienta, imprime planchas (dibujos, textos, formas, mapas, marcos etc.) en relieve.</p>	 <p>Imagen 8: Termoimpresora Fuente: Propia</p>

<p><b>Scanner lector de libros y documentos escritos:</b> Este scanner es una herramienta especializada para apoyo de la lectura a personas con diversidad visual, la cual tiene la funcionalidad de leer en voz alta los documentos.</p>	 <p><i>Imagen 9: Scanner Lector</i> Fuente: Propia</p>
<p><b>Computadores con software Braille hablado:</b> Este computador permite a las personas con diversidad visual hacer búsquedas en Internet, explorar carpetas y archivos; además realizar sus trabajos escritos y leer libros o archivos digitalizados.</p>	 <p><i>Imagen 10: Computadores con software Braille hablado</i> Fuente: <a href="http://www.tecnociegos.wordpress.com">www.tecnociegos.wordpress.com</a></p>
<p><b>Máquina Perkins Braille.</b> Es una máquina de escribir Braille para personas con diversidad visual, posee la gran ventaja de escribir inmediatamente en relieve cada letra, permitiendo ser verificado al tacto sobre el papel sin necesidad de sacarlo o darle vuelta.</p>	 <p><i>Imagen 11: Máquina Perkins</i> Fuente: Propia</p>

Tabla 4: Herramientas Tecnológicas Salón de tifología

Fuente: propia

Se realiza la inducción sobre el uso de la máquina Perkins, la cual facilita la escritura, haciendo más breve el tiempo de escritura, (esta máquina es de gran ayuda para los estudiantes que pierden un poco de motricidad y sensibilidad en sus manos y por tal motivo no pueden usar la regleta para escritura en braille).

Esta máquina es muy parecida a la máquina de escribir tradicional, cuenta con los mismos funcionamientos, se diferencia en que esta contiene 9 teclas: Seis teclas (1 al 6), que corresponde a cada uno de los puntos braille, una tecla que nos permite dar espacio entre cada palabra (E), una tecla que nos permite retroceder un espacio (RC) y una tecla que nos permite pasar a la siguiente línea o renglón (CL).



Ilustración 10: Maquina Perkins

Fuente: [www.agrega.educacion.es](http://www.agrega.educacion.es)

Para escribir cualquier letra del abecedario, se debe oprimir a la vez, las teclas que conforman dicha letra. Por ejemplo, si queremos escribir la “n”, deberemos oprimir al mismo tiempo las teclas correspondientes a los puntos 1, 3, 4 y 5.

### 3.3 FORMACIÓN AUTONOMA

El plan de formación autónoma expresa aquellas acciones realizadas por iniciativa de los pasantes que ayuda a la formación y la acción en la pasantía. En este caso percibió la necesidad de documentarse la Educación Inclusiva y la diversidad en el área de matemáticas; ello enfocado en la población en condición de diversidad visual.

#### 3.3.1 *Educación inclusiva*

Una de las primeras claves en el abordaje de la pasantía es la definición o aclaración de diferentes conceptos como lo son la equidad y la diversidad, claves en el desarrollo de las políticas de Educación Inclusiva. La UNESCO (2016) asegura que la Educación Inclusiva se basa en el derecho de todos los alumnos (sin distinciones) a recibir una educación de calidad que satisfaga sus necesidades básicas de aprendizaje y enriquezca sus vidas intelectuales, como espiritualmente, pues la Educación ha de procurar el desarrollo de todo el potencial de cada persona el objetivo de terminar cualquier modalidad de discriminación y fomentar la cohesión social.

En este orden de ideas, el MEN (2009) hace diferentes aclaraciones puntuales sobre el concepto de Educación Inclusiva:

- El concepto de Educación Inclusiva no debe interpretarse como un sinónimo de la inclusión social, pues el objetivo de la primera es el de la educación para todos, y solo es a partir de esta educación que se puede llegar a una verdadera inclusión social.
- El concepto de integración no es sinónimo de inclusión, ya que la integración antecede a la Educación Inclusiva, enfocada a atender a las personas en situación de discapacidad bajo el término “NEE”. Sin embargo, la acción de incluir va más allá

y no se enfoca en grupos específicos, sino que se plantea para toda la población, esta es una educación para todos.

- No es lo mismo referirse a una Educación Inclusiva que a una inclusión educativa, pues la Educación Inclusiva se basa en identificar las barreras de aprendizaje y la participación, en cambio la inclusión educativa refleja una visión más cerrada que sugiere la adaptación de los estudiantes al sistema.
- Aunque la Educación Inclusiva se define puntualmente como paradigma educativo y estrategia central en la búsqueda de la inclusión social, se habla también de enfoque de Educación Inclusiva y de política de Educación Inclusiva.
- La Educación Inclusiva no es ni una herramienta ni un objeto concreto; otra cosa es que esta conduzca a la educación para todos, como objetivo principal. Aquí cualquier definición que se dé de la misma no será algo definitivo dándole fin a un debate, sino que es un comienzo para la construcción de su definición.

Este primer abordaje sobre Educación Inclusiva, da un acercamiento al problema de la pasantía, poniendo en paralelo la definición dada por la UNESCO y las aclaraciones de Educación Inclusiva dadas por el MEN. Se puede ver que las diferentes características dadas por el MEN expresan rasgos que deben estar presentes en la Educación Inclusiva, los cuales están también presentes en la definición dada por la UNESCO, esto refiere a la educación para todos, en la que según ambos actores se debe basar la educación inclusiva.

### *3.3.2 Políticas de educación inclusiva en Colombia*

La Educación Inclusiva en Colombia es un proceso iniciado en el 2007 cuando el MEN desarrolló un estudio para la identificación de las condiciones de acceso, permanencia y graduación de la población diversa. El mismo dio como resultado que el registro de la población diversa matriculada para los años 2002-2007 tuvo un aumento de más de nueve veces.

Es debido a esto que entre el 2007 y el 2011 el MEN inició un proceso de enfoque poblacional para una educación que tenga en cuenta las NEE (necesidades educativas especiales) dependiendo del tipo de sujetos a tratar, pero fue en este periodo cuando se suprime definitivamente la expresión NED (Necesidades Educativas Diversas), para dar acá paso a las barreras para el aprendizaje. Estas abarcan situaciones sociales, económicas, políticas, culturales, lingüísticas, físicas y geográficas que imposibilitan a los estudiantes acceder y permanecer en la educación teniendo en cuenta sus diferentes particularidades.

El estado Colombiano ha visto la necesidad de apoyar los procesos de inclusión y para ello ha legislado en diferentes ámbitos, particularmente la educación. Según la Ley General de Educación (MEN, 1994) quien más exactamente en su artículo 1 señala que:

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 persona, 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. En el artículo 67 de la Constitución Política Nacional se define y legisla la Educación Inclusiva:

- 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” (Constituyente, 1991).

Estas diferentes leyes y artículos, presentados por el estado colombiano, hablan de los derechos básicos que tienen todas las personas, refiriéndose a la educación básica que debe ser brindada por el estado, y aún más importante, se aclara que esta no debe distinguir de razas o discapacidades, ya que es una educación para todos.

Respecto a lo legislado sobre inclusión, el MEN (2013) ha propuesto un conjunto de estrategias para el desarrollo e implementación de estas políticas educativas nombradas anteriormente; ellas son:

- 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 estos responden a las características del contexto colombiano en educación. (pág. 26-28)

Estas recomendaciones sugieren cambios en la actividad del docente, quien juega un papel fundamental en este proceso. El MEN (2013) define al docente inclusivo, que involucra la actividad de enseñar y compartir conocimientos y el de constituir un ejemplo de vida. Esta Educación Inclusiva es aquella que tiene la capacidad de desarrollar el proceso pedagógico, valorando en este ejercicio la diversidad de la población estudiantil en términos de equidad y respeto por la interculturalidad, teniendo este las siguientes características: un docente que participa de forma activa en el desarrollo de los currículos y no solo de su implementación; transforma las prácticas pedagógicas, siendo auto-reflexivo en el desarrollo de su labor; es

capaz de valorar la diversidad de sus estudiantes y potenciarla; incluye en su didáctica el contexto en el cual desarrolla su acción pedagógica y utiliza material de apoyo para que el conocimiento sea accesible.

### *3.3.3 La discapacidad y/o diversidad visual*

A lo largo de la historia reciente en educación, el término de discapacidad ha sido usado con frecuencia para referirse a la población con algún tipo de déficit visual. La (Unidas, 2006) señala que:

"La discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás"

Como se puede ver se refleja la intención del uso de discapacidad no como una falencia y/o error del sujeto, sino como una deficiencia en el medio que se desenvuelve el mismo, ya que este no se encuentra correctamente adaptado para los sujetos con algún tipo de déficit visual (en el caso particular). Es debido a esto que nos referimos a este grupo poblacional, como estudiante y/o población en condición de discapacidad visual.

Respecto a la discapacidad visual se entiende como un estado de limitación o de menor eficiencia en un determinado estado y/o ambiente no accesible. Se suele distinguir a las personas con discapacidad visual haciendo referencia a dos términos: ceguera (pérdida total de visión) y deficiencias visuales (pérdida parcial).

La distribución mundial de las principales tres causas de discapacidad visual son; errores de refracción (miopía, hipermetropía o astigmatismo) no corregidos: 43%; cataratas no

operadas: 33%; glaucoma: 2%. Otras cifras que nos ayudan a entender el papel de la discapacidad visual en el mundo son dadas por (OMS, 2014):

- En el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión.
- Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países de ingresos bajos.
- El 82% de las personas que padecen ceguera tienen 50 años o más.
- En términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más importante de discapacidad visual, pero en los países de ingresos medios y bajos las cataratas siguen siendo la principal causa de ceguera.
- El número de personas con discapacidades visuales atribuibles a enfermedades infecciosas ha disminuido considerablemente en los últimos 20 años.
- El 80% del total mundial de casos de discapacidad visual se pueden evitar o curar.

Para entender la realidad que entraña esta discapacidad basta tener en cuenta que a través del sentido de la vista obtenemos el 80% de la información del mundo exterior. A continuación se distinguirán los diferentes tipos de discapacidad visual:

- **Ceguera Total o amaurosis**, es decir ausencia de respuesta visual.
- **Ceguera Legal**, 1/10 de agudeza visual en el ojo de mayor visión, con correctivos y/o 20 grados de campo visual.
- **Disminución o limitación visual** (visión parcial), 3/10 de agudeza visual en el ojo de más visión, con corrección y/o 20 grados de campo visual total.
- **La baja visión**, visión parcial o visión subnormal puede definirse como agudeza central reducida o la pérdida del campo visual, que, incluso con la corrección óptica proporcionada por lentes convencionales.

Además de esto según (System, 1977) la discapacidad visual se clasifica en:

- **Moderada:** Pueden realizar tareas visuales usando ayudas especiales e iluminación adecuada casi como cualquier persona sin problemas de visión.

- **Severa:** Requieren más tiempo para realizar tareas visuales, poner más esfuerzo y ser menos preciso aun empleando ayudas ópticas.
- **Profunda:** Puede ser muy difícil realizar tareas visuales y no pueden hacer nada que exija visión fina o de detalle.
- **Ceguera:** Ausencia total de la visión.

Estas últimas distinciones sobre la discapacidad visual dejan ver diferentes niveles de necesidades educativas entre la población estudiantil, es fundamental para la práctica docente, ya que el trabajo con una persona en nivel moderado es distinto al que se realiza con alguien con ceguera total. Estas aclaraciones conllevan a un mejor trabajo por parte de los pasantes en la realización de la labor docente.

## CAPITULO 4

### IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

En la implementación del plan de trabajo se hace una descripción del trabajo realizado en el colegio José Feliz Restrepo I.E.D. En una primera instancia se caracterizó y describió la población con la que se desarrolla la pasantía y la condición de la misma. Luego se da a conocer una descripción del apoyo en el aula con cada uno de los estudiantes en condición de discapacidad visual y la adaptación de material. Por último se describen algunas acciones realizadas para apoyar procesos de Educación Inclusiva en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.

#### 4.1 Descripción de la población y el apoyo realizado

En la siguiente tabla se exponen algunas características de los estudiantes con discapacidad visual a quienes se les brindó el apoyo en aula. En adelante, para referirse a un estudiante se nombra según la asignación de la segunda columna y el ciclo; por ejemplo Estudiante 1-II.

CICLO	ESTUDIANTES	TIPO DE DISCAPACIDAD	EDAD
II	Estudiante 1	Ceguera de ambos ojos	50 años
	Estudiante 2	Retinosis pigmentaria. Ceguera	30 años
	Estudiante 3	Ceguera de ambos ojos	52 años
IV	Estudiante 1	Toxoplasmosis- ceguera total	18 años
	Estudiante 2	Toxoplasmosis congénita	52 años
V	Estudiante 1	Estrabismo. Baja visión	22 años
	Estudiante 2	Desprendimiento de retina. Ceguera	24 años
VI	Estudiante 1	Síndrome de Marfan, desprendimiento de retina. Ceguera	33 años
	Estudiante 2	Retinosis pigmentaria. Ceguera	22 años

Tabla 5: Caracterización de ceguera de población del Colegio José Félix Restrepo I.E.D

El apoyo en aula se realizó en las áreas de Matemática y Física con el fin de responder a las mayores falencias que posee el estudiante. No obstante, solo reporta lo relacionado con las matemáticas. En ciclo II se atendieron 3 estudiantes, durante 22 sesiones, cada una de 2 horas. En ciclo IV se apoyaron 3 estudiantes; 2 estudiantes durante 16 sesiones, cada una de 2 horas; uno durante 22 sesiones, cada una de 2 horas. En ciclo V se atendieron 2 estudiantes, durante 18 sesiones, cada una de 2 horas. En ciclo VI se atendieron 2 estudiantes durante 20 sesiones, cada una de 2 horas.

A continuación se presenta caracterizan los estudiantes que recibieron apoyo en cada ciclo y se describe brevemente el proceso realizado, indicando el estado inicial, el apoyo, el estado final y las recomendaciones para continuar la enseñanza y el apoyo en aula. En el anexo 1, se presentan con detalle el apoyo realizado a los estudiantes con discapacidad visual de la Institución.

#### *4.1.1 Caracterización de estudiantes de Ciclo II*

Estudiante 1-II: Es un estudiante que pasa la mayor parte de su tiempo trabajando en la venta de bolsas, en lo cual ha desempeñado la mayor parte de su vida. Se apartó muy joven de su hogar y ha tenido que desenvolverse solo en la sociedad y da siempre una prioridad a sus estudios.

Estudiante 2-II: Es un estudiante adulto, quien a su edad trabaja a diario con la venta informal de bolsas. Ciego de nacimiento, a sus 24 años consigue huir de su casa como consecuencia del constante maltrato y segregación. A partir de ese momento, comienza a trabajar en diferentes oficios para ganar su sustento. En la actualidad el trabajo ocupa gran parte de su

tiempo, además que su edad hace meya en las labores diarias, aunque el ánimo de aprender sigue intacto.

**Estudiante 3-II:** Estudiante con 50 años de edad, quien tiene como diagnóstico ceguera total, esto derivado a que en sus 17 años fue impactado por un vehículo, logrando desprender la retina y provocando esta limitación visual. Desde joven vivió en varios hogares de paso cercanos al 20 de julio y a los 20 años se mudó con una tía quien le ayudó y le enseñó a vender cauchos para olla. Desde entonces ha trabajado en lo mismo. Actualmente vive solo en una pensión y debido a que nunca fue escolarizado, no cuenta con conocimientos previos a la pérdida de la visión, durante su vida solo aprendió a sumar y restar al verse obligado a resolver problemas asociados con el contexto comercio, a pesar de esto, se le dificulta la abstracción de las situaciones aritméticas.

**Condiciones iniciales:** Los tres estudiantes mencionados se caracterizan por:

- Bajo dominio del ábaco sorobán (ninguna operación aritmética y dificultad en la representación de números con dos cifras).
- Realización de sumas con un solo dígito.
- Ningún manejo del lenguaje Braille.
- Dificultad en la concepción de suma y resta como operación aritmética y resolución de problemas aditivos, aunque se desenvuelven el contexto del dinero únicamente.

#### **Proceso realizado:**

El apoyo a estos tres estudiantes se realizó en dos bloques (de dos horas) a la semana, enfocadas en el pensamiento numérico más exactamente en la adición y sustracción y se utilizó el Abaco soroban como principal herramienta.

En un principio se enfatizó en la correcta representación de números con dos y tres cifras en el ábaco, momento en el cual el estudiante (quien tenía suficientes conceptos previos de esto) alcanzó el objetivo, demostrando así habilidades y nociones sobre el número y el valor posicional.

El siguiente tema a trabajar fue la adición de 1 y 2 cifras, procesos en los cuales se procedió en una parte verbal con procesos mentales del estudiante, en lo que éste también realizó un buen trabajo mostrando cierta claridad en cuanto a la noción de suma. Seguido a esto se procede a representar estos problemas en el ábaco, evidenciando aquí algunas dificultades con número de 2 cifras principalmente, pero con el paso de las clases y de diferentes ejercicios, se superaron.

Luego de esto, los problemas planteados a los estudiantes se realizaron por medio de situaciones reales, las cuales en su gran mayoría se relacionaban directamente con su diario vivir. En este punto también se trabajó con la resta tanto de modo verbal como representado de nuevo en el ábaco, y se evidenciaron algunas dificultades en cuanto a la concepción de la resta y la suma como una operación aditiva y el planteamiento de problemas relacionados con su vida cotidiana cuya solución requiriera de la suma o la resta. Debido a estas dificultades se procedió a hacer un especial énfasis en el concepto mediante ejemplos, relacionados con el diario vivir, y trabajo de formulación junto con el estudiante.

**Estado Final:** Despues del apoyo en aula, los estudiantes del ciclo se caracterizan por:

- El estudiante representa de forma correcta números de hasta 3 cifras.
- El estudiante realiza las operaciones aritméticas de suma y resta con 1, 2 y 3 cifras de forma verbal y utilizando el ábaco sorobán.
- El estudiante soluciona situaciones problema cuya solución requiera de suma y resta.

**Recomendaciones:** Para el grupo de estudiantes de ciclo II, se sugiere continuar en periodos posteriores con la enseñanza de: Adición y sustracción con 3 o más cifras.

- Representación de números con más de 4 cifras en el ábaco sorobán.
- Situaciones problema cuya resolución requiera el uso de la adición.
- Formulación y/o producción de situaciones que requieran el uso de la suma o la resta para su solución.

#### 4.1.2 *Caracterización de estudiantes de Ciclo IV*

Estudiante 1-IV: Estudiante con 18 años de edad, presenta Toxoplasmosis-ceguera total.

Desde pequeña se le ha brindado una educación especializada en el colegio Distrital OEA y este último año en el José Félix Restrepo IED, lo cual se ve reflejada en su domino del Braille y al realizar ejercicios y operaciones mentalmente.

Estudiante 2-IV: Estudiante con 52 años, presenta Toxoplasmosis congénita, esta infección la acompaña desde su nacimiento, provocándole la pérdida progresiva de la visión. En su segundo embarazo, pierde la visión por completo en uno de sus ojos y presenta ceguera parcial con un residuo visual de 20% en el otro, por lo que no puede leer y en caso de algún esfuerzo visual, podría llegar a perder la visión por completo. La estudiante curso hasta 8º grado de secundaria, por lo cual cuenta con ciertos conocimientos matemáticos, esto facilitó en gran parte las clases con ella. Actualmente no utiliza braille.

#### **Condiciones iniciales:**

- Desconocimiento de concepto de función y ecuaciones
- Escaso manejo de braille por la estudiante 2
- Habilidades en la realización de procesos aritméticos.
- Buen domino del lenguaje algebraico.

**Proceso realizado:**

El trabajo con los estudiantes se realizó en dos bloques a la semana, cada uno de dos horas para la estudiante 2-IV y un bloque de dos horas a la semana para la estudiante 1-IV.

Se inició el apoyo con el tema conjuntos numéricos, realizando la mediación a través del plano cartesiano, posteriormente se enfatizó en los números enteros y racionales. En esta clase se evidenció la dificultad de la estudiante 1 para la construcción de los números fraccionarios en el plano. Debido a esta dificultad se continúa el apoyo haciendo uso de la plastilina para estudiar las operaciones básicas entre fracciones. En la siguiente clase se hace la introducción al álgebra, trabajando con monomios, binomios, trinomios y polinomios y sus operaciones básicas. En la siguiente sesión se estudian las coordenadas en el plano cartesiano, gracias al uso del Geoplano, no se presentan dificultades. El siguiente tema a estudiar es el teorema de Pitágoras, para lo cual se hizo uso del Geoplano en donde se inicia el trabajo desde el área de las figuras, y así llegar a las ecuaciones relacionadas. Para finalizar, se trabaja con los temas de potenciación, funciones lineales y sistemas de ecuaciones 2x2, netamente con ayuda del plano cartesiano.

**Estado final:**

A continuación, se muestran los diferentes logros alcanzados con el grupo estudiantil:

- Construcción del conjunto numérico.
- Representación de fracciones en el plano cartesiano.
- Resolución de ejercicios algebraicos con polinomios.
- Solución de sistema de ecuaciones 2x2.
- Solución del teorema de Pitágoras en el Geoplano.
- Solución de ecuaciones de primer grado.

- Graficación de funciones lineales y cuadráticas en el plano cartesiano.

**Recomendaciones:** Para el trabajo con los estudiantes de ciclo IV, se sugiere continuar en periodos posteriores con la enseñanza de:

- Las siguientes son diferentes características a trabajar con los estudiantes:
- Resolución de sistemas de ecuaciones.
- Operaciones con polinomios (suma, resta).

#### 4.1.3 Caracterización de estudiantes de Ciclo V

Estudiante 1-V: Estudiante con 22 años, presenta Estrabismo y Baja visión en un ojo, con residuo visual de 30%. Es capaz de leer textos muy grandes y resaltados, por ello no ha sentido la necesidad de aprender el sistema braille. Retoma sus estudios a los 22 años de edad; luego de 6 años donde curso hasta 7º Grado, tiene gran facilidad al memorizar y retener información.

Estudiante 2-V: Estudiante con 24 años de edad, presenta ceguera total, como consecuencia de un accidente vivido a sus 16 años que le produjo desprendimiento de retina. Gracias a que logró cursar 7º grado de bachillerato, reconoce algunos conceptos y es un poco más receptivo a los temas y esquemas matemáticos que se presentan; domina el sistema braille en la escritura del castellano y la notación matemática, es alto.

#### Condiciones iniciales:

- Pocos conceptos algebraicos
- Grafican funciones lineales
- Manejo del braille nulo por la estudiante 1
- Desconocimiento de las leyes de Newton
- Desconocimiento de las magnitudes básicas de la física

**Proceso realizado:**

El apoyo inició con el estudio de las magnitudes físicas básicas, inicialmente desde una manera teórica y posteriormente por medio de ejemplos de la vida real. Para la siguiente sesión se estudian fenómenos físicos como la velocidad, para lo cual se hace uso del material didáctico “Plano Cartesiano”, con el fin de que los estudiantes identificaran la relación espacio-tiempo. Se hace especial énfasis en velocidad constante y se dan ejemplos aplicables. Posteriormente se trabajó sobre la velocidad uniformemente acelerada y se proponen ejemplos de movimiento de un vehículo. Luego se estudia el concepto de tiro parabólico, haciendo uso de las planchas positivas y rodachinas. Se encuentran dificultad en reconocer este movimiento. Para finalizar se trabaja sobre las leyes de Newton, inicialmente de manera teórica y posteriormente a través de ejemplos mostrados por el titular.

**Estado final:**

A continuación, se muestran los diferentes logros alcanzados con el grupo estudiantil:

- Reconocen las magnitudes básicas de la física.
- Grafican funciones en el plano cartesiano.
- Asocian el concepto de velocidad, velocidad constante y velocidad uniformemente acelerar con fenómenos de la vida real.
- Asocian la primera y segunda ley de Newton con ejemplos reales.

**Recomendaciones:** Para el grupo de estudiantes de ciclo V Recomendaciones:

- En el momento de explicar o desarrollar un tema, se debe hacer con ayuda de un marcador grueso para el Estudiante 1-V

- Es necesario que el Estudiante 1-V y el Estudiante 2-V tomen nota de todas las ecuaciones y procesos realizados, a través de su regleta para escritura braille, ya que, al manejar tantos procedimientos al tiempo, la memorización es muy limitada.

#### 4.1.4 *Caracterización de estudiantes de Ciclo VI*

Estudiante 1-VI (33 años): Estudiante de ciclo VI, con una infancia muy complicada. Debido al maltrato por parte de su padrastro, pierde la visión desde muy pequeño, edad desde la cual tuvo que valerse por sí mismo y aprender a ser autosuficiente. En la actualidad es un estudiante alegre, aplicado, con excelentes relaciones sociales afuera como dentro de la institución, quien no deja de lado el trabajo independiente en su vida diaria.

Estudiante 2-VI (22 años): Es un joven con excelentes relaciones sociales dentro y fuera de la Institución. Vive en Bogotá con sus familiares, se dedica al estudio y cuenta con grandes facultades. No obstante, su vida laboral es difícil, por su condición.

#### **Condiciones iniciales:**

- Desconocimiento de concepto de ecuación.
- Escaso manejo de braille.
- Habilidades en la realización de procesos aritméticos.
- Poco y débil dominio del lenguaje algebraico.

#### **Proceso realizado:**

El trabajo con los estudiantes se realizó en dos bloques a la semana, cada uno de dos horas. En un principio, el concepto de ecuación se introdujo mediante ejemplos de la vida real, pero ante debido al poco dominio del sistema Braille se decidió realizar todo el trabajo de forma verbal. Seguido a esto, se trabajan la solución de ecuaciones de primer y segundo grado, las

primeras mediante desarrollo algebraico y las segundas con la enseñanza de la fórmula para resolver una ecuación cuadrática.

Teniendo en cuenta el excelente desempeño mostrado por los estudiantes en cuanto a la anterior temática, se prosiguió con el estudio de razones trigonométricas. Para ello, se hizo uso del plano cartesiano como medio para la representación de los diferentes triángulos. Tanto los ejemplos como el instrumento permitieron la comprensión de los estudiantes, aunque la principal dificultad fue la realización de cálculos en razones trigonométricas, ya que estos comúnmente se realizan en la calculadora, y se decidió dejar estos cálculos en un segundo plano, dando mayor relevancia al proceso y aplicación de las razones.

A continuación, se abordó el estudio de las inecuaciones, que con el estudio de las ecuaciones se realizó sin mayores complicaciones.

### **Estado final:**

A continuación, se muestran los diferentes logros alcanzados con el grupo de estudiantes apoyado:

- Resolución de ecuaciones de primer grado.
- Resolución de ecuaciones de segundo grado (por medio de la fórmula cuadrática).
- Resolución de inecuaciones de primer y segundo grado.
- Razones trigonométricas aplicadas en la resolución de triángulos.
- Resolución de situaciones reales que requieran el uso de razones trigonométricas para llegar a su solución.

**Recomendaciones:** Las siguientes son diferentes características a trabajar con los estudiantes de ciclo VI:

- Trabajo de resolución de triángulos no rectángulos.

- Interpretación gráfica y características de las ecuaciones de segundo grado en adelante.

#### ***4.1.5 RECOMENDACIONES FINALES***

Para el trabajo con población en condición de discapacidad visual y más específicamente con adultos mayores en éste caso, los procesos, actividades, temáticas y formas de enseñanza deben ir totalmente ligados a su diario vivir. El estudiante debe entender que lo que está aprendiendo, lo que se le quiere enseñar le sirve de una u otra manera para su diario vivir, es decir que estas diferentes temáticas son productivas, para esto se deben ligar las mismas al diario vivir del sujeto.

También es bueno saber que, debido a la edad avanzada de los mismo y la necesidad de trabajar, distintas capacidades como la escritura en braille, el manejo de materiales como el abaco, no son una prioridad para esta población, y esto genera que las temáticas y/o conceptos a enseñar se deban modificar ya teniendo en cuenta estas aclaraciones. Es también debido a este bajo manejo del sistema de escritura braille que para este caso no existen pruebas o documentos tangibles del trabajo con los estudiantes, ya que el total de las clases, temas, ejercicios y evaluaciones se realizaron de forma oral.

Además de esto, cuando se hizo el apoyo con los estudiantes que tenían un buen dominio del sistema Braille, se pudo notar grandes dificultades que se presentan a la hora de la escritura de expresiones matemáticas, ya que la simbología utilizada no es muy clara y el trabajo de escritura se hace muy tedioso y extenso, perjudicando así el desarrollo de la clase. Es debido a esto que se toma el mismo tipo de trabajo (de forma verbal) que se implementa con los demás estudiantes.

## 4.2 Estudios de caso

Seguido de esta descripción general del apoyo en aula, se presentan estudios de caso lo suficientemente detallados para reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discapacidad visual.

### 4.2.1 Caso 1. Estudiante 1 – Ciclo IV

Estudiante de 18 años de edad con ceguera total desde su nacimiento como consecuencia de infección por toxoplasmosis de la madre durante el embarazo. Desde pequeña se le ha brindado una educación especializada, lo que le ha permitido dominar la escritura braille, los algoritmos de operaciones y habilidades de cálculo mental y memorización. A continuación, se describirán los procesos de apoyo en aula que se desarrollaron con este estudiante.

#### 4.2.1.1 Conjuntos Numéricos

El tema inició con la explicación del profesor titular sobre el orden y la construcción del conjunto numérico de menor a mayor complejidad (Naturales, Enteros y Racionales). Se inició la mediación con la enseñanza de los números naturales.

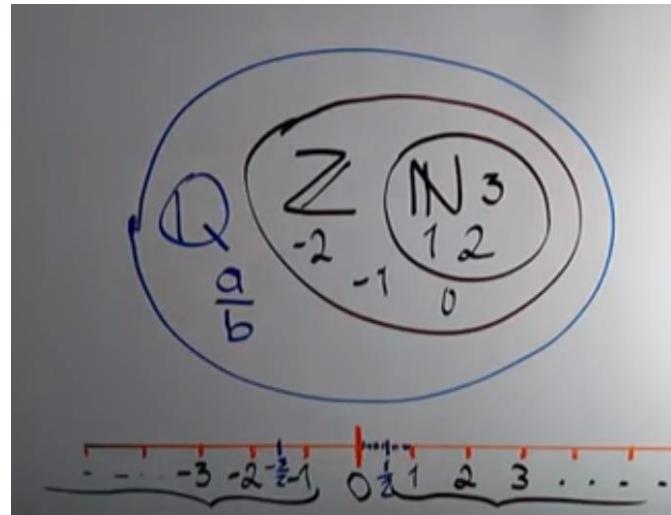


Imagen12: Conjuntos Numéricos

Fuente: Propia

En una primera parte se explicó el número como ordinal. El profesor titular expone que se usa para designar una posición a un objeto en una secuencia o en un orden. Toma como ejemplo las posiciones de llegada a la meta de los participantes en una competencia, señalando que el ganador es el primero en llegar, luego el segundo, el tercero y así hasta nombrar los diez primeros; no indica los términos ordinales para las posiciones siguientes.

La estudiante, aun cuando nunca ha visto la llegada de los participantes de una carrera, comprende que hay un participante que llega primero, y los demás van llegando, uno seguido del otro, en un orden. Se le solicita a la estudiante que plantee un caso en el cual se haga uso de términos cardinales y expone las posiciones de salida de los participantes de un tour de ciclismo.

Seguido a esto, se explicó la estudiante que el uso de los números naturales para contar los elementos de un determinado conjunto, lo llamamos número cardinal. Este número designado para ese conjunto “representa la cantidad de elementos que contiene”. Posteriormente se hizo uso del material didáctico Plano cartesiano, el cual se adaptó a través

de las puntillas sobre el eje X positivo, como una recta numérica, se indicó que a cada una de estas puntillas se le asigna un término numérico que representa la cantidad de puntillas que hay antes de ella.



*Imagen13: Representación de los números cardinales en el plano cartesiano*

*Fuente: Propia*

En esta sesión, se evidencia que la estudiante representa los números naturales como cardinales y da ejemplos del uso de los números como ordinales.

En la siguiente sesión de clase, se estudiaron los números enteros, para ello, nuevamente se hizo uso del Plano cartesiano; inicialmente, se explicó la relación entre el conjunto de los números Naturales y el conjunto de los números Enteros positivos. Se comenta, que el conjunto de los naturales está contenido en este último, pero con la diferencia de no tener entre sus elementos el número 0. Posteriormente se ubicaron las puntillas sobre todo el eje “X”. Esto con el fin de trabajar el conjunto de los números enteros negativos, que están directamente relacionados al ser los opuestos de los enteros positivos.



*Imagen14: Trabajo de números enteros en el plano cartesiano*

*Fuente: Propia*

Se le pide a la estudiante que haga una serie de sumas y restas sobre esta recta, con el fin de que evidencie que, al restar un número mayor de un número menor, se obtiene un número negativo. Seguido a esto se presentó el concepto de Número entero por medio del siguiente ejemplo: Camilo compra en la tienda del barrio un mercado de \$267.500 pero solo cuenta con \$190.000 por lo cual pide el favor que le fíen el resto, Camilo adquiere una deuda de \$77.500 que le representará un valor negativo en la siguiente compra. Para finalizar la sesión, se le pide a la estudiante que nombre una situación de la vida real, en la que se pueda evidenciar el uso de los números enteros, a lo que ella hace alusión a la temperatura en varias partes del mundo.

Seguido a esto, se explicó que los números Racionales incluyen a los Enteros y los Naturales; además, que los Racionales son todos aquellos que se pueden expresar en forma de fracción. La fracción es explicada como parte-todo, el denominador nos indica en cuántas partes iguales tenemos que dividir la unidad y, el numerador, en cuál de los puntos se ubica el número para realizar la división, para ello se continuó el trabajo con el plano cartesiano. Esta

vez se dejan varios espacios entre numero enteros, con el fin de que el estudiante reconozca que entre números enteros hay la cantidad de divisiones que queramos y por qué, esa división representa el cociente de la fracción. Para este caso particular se le pide que ubique los números racionales  $-\frac{4}{3}$  y  $\frac{5}{2}$

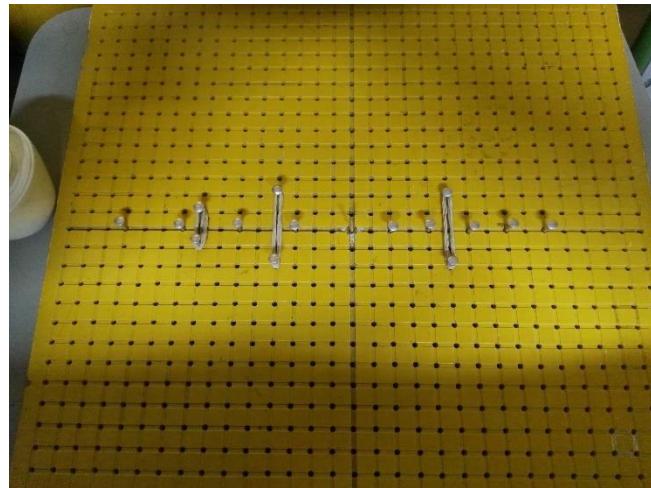


Imagen 15: Representación de fracciones en el plano cartesiano

Fuente: Propia

La estudiante comprende el concepto de número entero y reconoce el cociente entre dos números enteros como un número racional, estableciendo un orden entre los conjuntos numéricos; sin embargo, se le dificulta la representación de algunos números racionales negativos en la recta numérica.

#### 4.2.1.2 Operaciones entre Fracciones

Para este tema se estudió: suma, resta, multiplicación y división entre fracciones, en este estricto orden. La clase inició con la representación por parte del profesor de los algoritmos utilizados para realizar Suma y resta de Fracciones, estos ejercicios por medio de fechas y un orden.

$$\frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{9+12}{15} = \frac{21}{15}$$

$$\frac{3}{5} - \frac{4}{3} = \frac{9-12}{15} = \frac{-3}{15} = \frac{-1}{5}$$

$$\frac{3}{5} - \frac{4}{3} = \frac{9-16}{20} = \frac{-7}{20}$$

Imagen16: Algoritmos de operaciones Básicas entre fracciones representadas por el titular

Este operar se transmitió a la estudiante por medio de la “plastilina”, con la cual primero tuvo que plasmar los números en sistema braille y luego realizar el algoritmo. Se le explicó al estudiante que los pasos para resolver los ejercicios son: Primero, multiplicar el denominador de ambas fracciones, obteniendo así el denominador del resultado; Segundo, multiplicar el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda fracción, obteniendo la primera parte del numerador resultante, con el signo de la primera fracción; Tercero, multiplicar el denominador de la primera fracción por el numerador de la segunda, obteniendo la otra parte del numerador del resultado, quedando con el signo de la segunda fracción; Cuarto, Se opera estas dos partes del numerador y se simplifica la fracción si es posible.

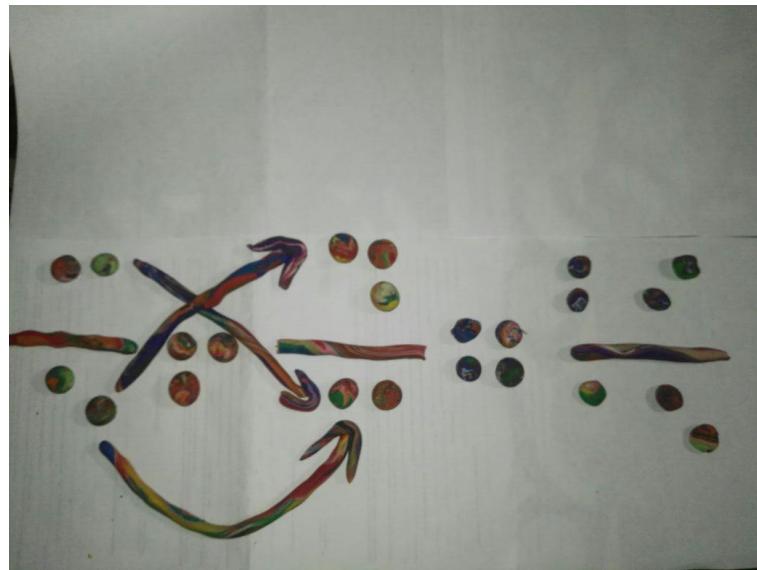


Imagen 17: Algoritmo de la suma entre fracciones representada por la estudiante

Fuente: Propia

También se explicó que en el caso que las fracciones tengan denominadores iguales, se deberá dejar este número como denominador del resultado, el numerador resultante, será la suma de los numeradores de cada fracción.

Posteriormente se explicó la Multiplicación de Fracciones, esta operación, sin duda es la más sencilla y de igual forma se explica por medio de la “plastilina”. Se indica que para operar dos o más fracciones debemos multiplicar numerador con numerador, dando como resultado el numerador de la nueva fracción y denominador con denominador, dando como resultado el denominador de esta nueva fracción. Para finalizar con el tema, se estudió la División de Fracciones, esta operación es una de las más complicadas; por lo cual, presenta un poco de dificultad al momento de establecer el orden y la posición con el que debe quedar el resultado; sin embargo, con ayuda de la “plastilina” se le explica a la estudiante que el numerador del resultado, se obtiene multiplicando el numerador de la primera fracción junto con el denominador de la segunda, y que para obtener el denominador del resultado, debemos

multiplicar el denominador de la primera fracción, con el numerador de la primera. La estudiante comprende y realiza los algoritmos utilizados para dar solución a estas operaciones.

#### 4.2.1.3 Coordenadas en el Plano

Para esta sesión se estudió sobre las Coordenadas en el plano cartesiano. Esto por parte del profesor titular a través del tablero, por lo cual se utilizó el “plano cartesiano” para mediar el conocimiento dado por el profesor. Se explicó a la estudiante los elementos que contiene el plano cartesiano, como a través de sus ejes “X” y “Y” se forman puntos que llamaremos coordenadas o par ordenado; resaltando que el primer número de esta pareja corresponde a la ubicación en el eje de las “X” y el segundo, a la ubicación en el eje “y”. Se dan las siguientes coordenadas con el fin que la estudiante las ubique en el plano cartesiano: (5,8), (-5,-8), (5,-8), (-5,8), (8,5), (-8,-5), (-8,5), (8,-5)

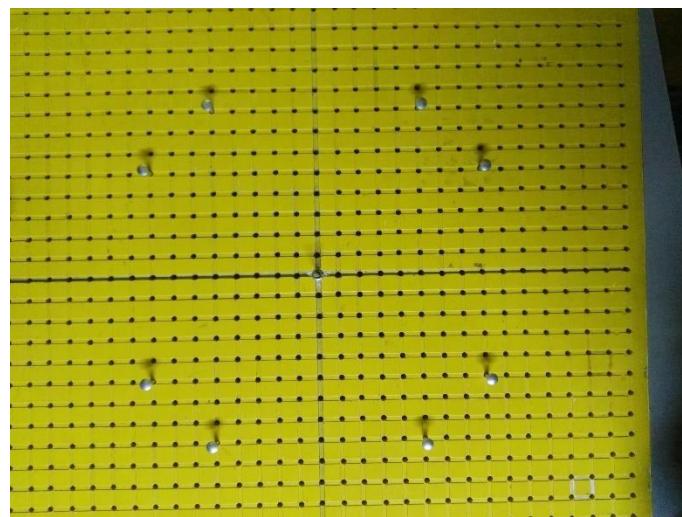


Imagen18: Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano

Fuente: Propia

No se encuentra mayor dificultad, ya que la estudiante tiene conocimientos previos sobre el uso del plano cartesiano y la forma en que se ubica las coordenadas.

En la siguiente sesión de clase, se estudió las ecuaciones de primer grado, para lo cual se hizo uso únicamente de la regleta para escritura Braille. Se explicó a la estudiante que estas ecuaciones son igualdades, donde hay por lo menos un número desconocido que llamaremos incógnita o variable, y que al darle una solución, corresponderá a dicha incógnita. Posteriormente se le presentan los pasos para resolver las ecuaciones:

Solucionar: se debe operar y reducir los términos semejantes

Rescribir la ecuación: Se le explicó a la estudiante como hacer la transposición de términos (haciendo uso de las propiedades de inverso aditivo o multiplicativo) y posteriormente, dejar al lado izquierdo del símbolo = todos los términos que tengan la incógnita y al otro lado, todos los términos que no tienen.

Simplificar: Resuelve de forma separada las operaciones de cada lado del igual.

Trasposición de términos: si es necesario, se realizará una nueva trasposición de términos y simplificaremos.

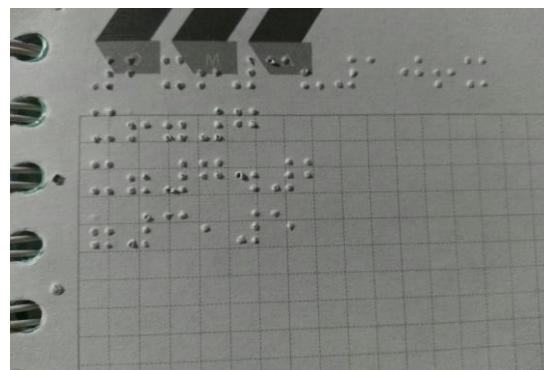


Imagen19: Ecuación resuelta por la estudiante

Fuente: Propia

Al finalizar la sesión, se ponen 3 ejercicios para que la estudiante resuelva:

$$2x + 3 = 10(x), 2(3x + x) = 6x, 5x(10 + 2) = x + x - 2x.$$

La estudiante no presenta dificulta al momento de solucionar las ecuaciones, comprende como operar y hacer uso del inverso aditivo y multiplicativo.

En la siguiente sesión de clase se introduce el concepto de función, para lo cual se explicó como una relación entre un conjunto A independiente (llamado dominio) y otro conjunto de elementos B dependiente (llamado codominio) a esta relación se le conoce como función.

Esta noción se aborda por medio de la siguiente mnemotecnia: supongamos que un árbol pasa a través de una máquina que hace 20.000 hojas de papel, tanto el árbol como el papel están directamente relacionados por medio de esta máquina y tienen una única relación, es decir, de cada árbol sale esta cantidad de hojas. La máquina representa lo que es una función y el árbol, el conjunto llamado dominio, que al pasar por medio de esta función crea las hojas que representan el conjunto b, este conjunto depende de la cantidad de árboles.

Posteriormente y haciendo uso de lo aprendido por la estudiante, se explicó cómo llenar una tabla de valores, con el fin que la estudiante grafique las coordenadas luego de resolver algunas ecuaciones. Para ello, inicialmente la estudiante hace uso de la regleta para braille, con la que toma nota y resuelve las ecuaciones. Una vez formada la tabla de valores, se establecen las coordenadas y se ubican en el plano cartesiano, para posteriormente unirlas con ligas.

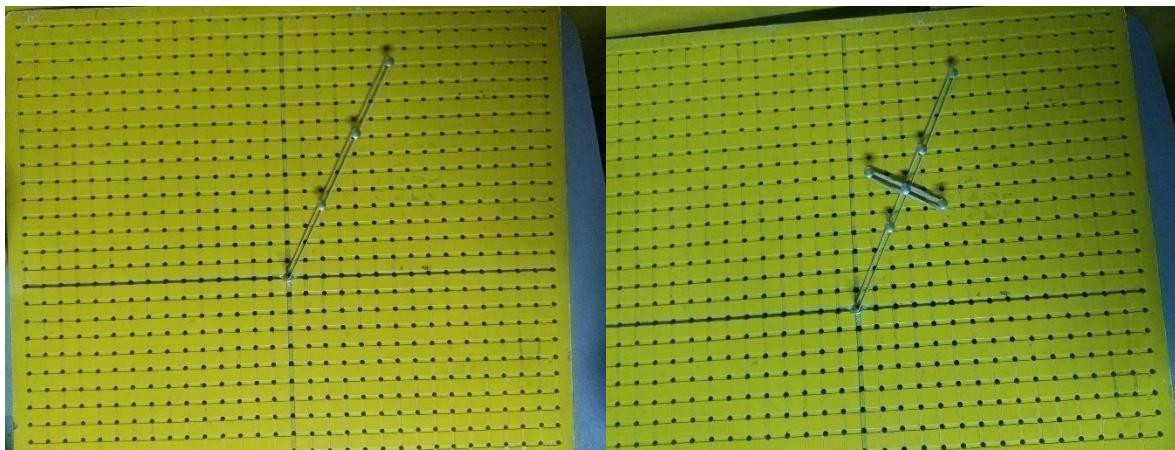


Imagen20: Representación en el plano cartesiano de la función lineal

Fuente: Propia

Se explicó al estudiante que, estas funciones contienen infinidad de puntos, y aunque no se hallen a través de la tabla, se pueden ubicar por medio del contorno de la función. Con el fin de evidenciar lo explicado, se le pide a la estudiante que haciendo uso de la ecuación, verifique si las coordenadas ubicadas al azar sobre la función, corresponden a dicha función.

#### 4.2.1.4 Teorema de Pitágoras

Para este tema, se inicia explicando las características partes de un triángulo rectángulo. Posteriormente se explicó que, al formar cuadrados con cada uno de los lados de este tipo de triángulos, podemos establecer una relación, conocida como el Teorema de Pitágoras. Este teorema nos dice que la suma de los cuadrados formados por los catetos del triángulo, serán igual al cuadrado formado en base a la hipotenusa de dicho triángulo. Este teorema se verifica de una manera práctica, haciendo uso del “Geo plano”. Para lo cual se repasa junto con la estudiante, la forma y ecuaciones, para hallar el área descuadrado y del triángulo. Seguido a esto, se le pide a la estudiante que forme en el Geoplano un triángulo rectángulo de 3 unidades de base y 3 unidades de altura

Posteriormente se solicita que, en cada uno de estos lados de este triángulo, forme cuadrados y verifique, si la suma de los dos cuadrados formados a través de los catetos, corresponde al área del cuadrado formado por la hipotenusa

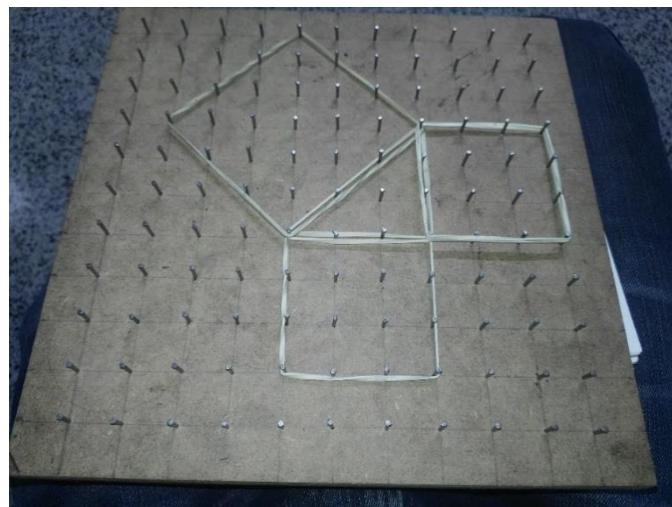


Imagen21: Primera representación del teorema de Pitágoras en el Geoplano

Fuente: Propia

Luego de hacer la verificación por parte de la estudiante, concluye que para ese caso en particular se cumple el Teorema. Posteriormente se profundiza sobre este concepto de una manera más teórica, explicando las ecuaciones resultantes de los despejes, en paralelo con las construcciones realizadas en el Geoplano. Para finalizar, se plantea un problema, el cual y con ayuda del Geoplano y la regleta de braille, el estudiante poco a poco establece relaciones, formado así las ecuaciones relacionadas con el teorema de Pitágoras y logrando asociar este teorema con la construcción.

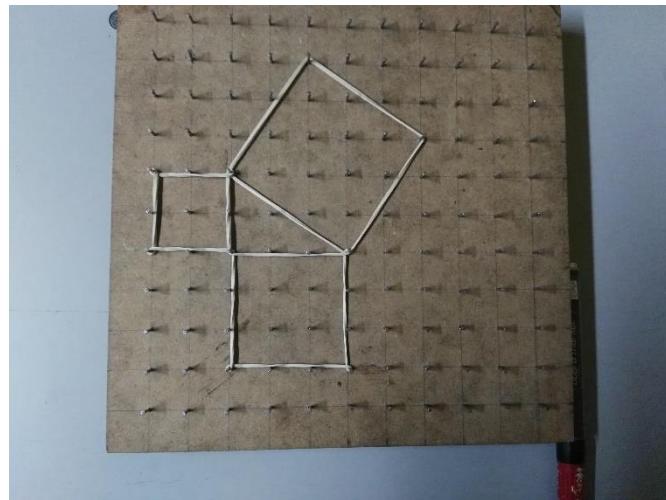


Imagen22: Segunda representación del teorema de Pitágoras en el Geoplano

Fuente: Propia

Para estas sesiones de clase, no hubo gran dificultad. Sin embargo, se toma más tiempo del planeado en realizar las actividades.

#### 4.2.1.5 Potenciación

Para esta sesión, el docente inicia preguntando a los estudiantes sobre lo que ellos creen que es un exponente y qué conocimientos previos poseen sobre este tema, a lo cual la estudiante contesta con un ejemplo de un número elevado al cuadrado  $2^2 = 2 \times 2$ . Posteriormente inicia la clase, dando a conocer las partes de un número con exponente.

Esto se transmite a la estudiante de forma verbal, se explica cuál es la base o coeficiente y el exponente. Posteriormente se enseñaron las leyes de las potencias, se explicó que:

- Todo número elevado a 0 es igual a 1
- Todo número elevado a 1 es igual a él mismo.

Para multiplicar dos números con exponentes, las bases deben ser iguales; el resultado será la misma base y como exponente, se dejará la suma de los mismos. Para la División se realizará el mismo procedimiento anterior, pero en vez de sumar los exponentes, se restarán.

Para hallar la potencia de una potencia, se deja la misma base y su exponente será el producto de los exponentes.

La estudiante toma atenta nota de lo anterior, reconociendo la forma en que un número se eleva a una potencia. Posteriormente, se plantean algunos ejercicios para que la estudiante resuelva con ayuda de la regleta para escritura braille.



*Imagen23: Estudiante escribiendo las ecuaciones*

*Fuente: Propia*

#### 4.2.1.6 Sistema de Ecuaciones 2x2

Para esta sesión, se estudió el sistema de ecuaciones 2x2 y dos de sus soluciones; solución por sustitución y solución por igualación, el profesor se encarga de recitar los pasos y el orden para darle solución a este sistema, mientras la estudiante toma atenta nota con ayuda de la regleta para braille.

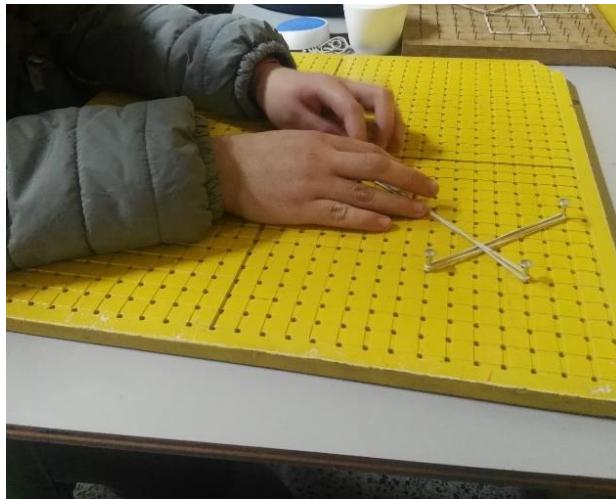
Posteriormente y luego de tomar nota de los pasos, se explicó de nuevo el proceso para la solución del sistema por sustitución, inicialmente se enseñó que se debe nombrar las ecuaciones, con el fin de referirnos a ellas en el momento de dale solución. Seguido a esto,

se le pidió la estudiante que tomara una de las dos ecuaciones y de solución a una de sus variables; posteriormente, se le indicó que tomara esta solución y la remplazara en la otra ecuación para poder repetir el paso anterior con la otra variable. Ya obtenidas las dos soluciones, se le indica que reemplace esos valores en el sistema, esto con el fin de verificar si los resultados corresponden a la solución del ejercicio

El segundo método de solución enseñado, es el de igualación. Para ello se le pidió a la estudiante que tomará las dos ecuaciones y las despejará para la misma incógnita, para posteriormente igualarlas, al hacer este procedimiento se eliminó la incógnita escogida y nos quedó la otra, la cual se despejó y dio como resultado el valor de esa última incógnita; posteriormente, se le pidió que remplazará este valor en el paso anterior, con el fin de hallar el valor de la otra incógnita. De igual manera, se le solicitó remplazar esos valores en el sistema de ecuaciones, con el fin de verificar si los resultados corresponden a la solución del ejercicio.

En la siguiente sesión de clase, se estudió el método de solución por eliminación, para ello se trabaja netamente con la regleta para la escritura braille. Se explicó a la estudiante que, como su nombre lo dice, el método consiste en eliminar una de las incógnitas en ambas ecuaciones, inicialmente se debe buscar un número conveniente que, al multiplicarlo en ambos lados de la igualdad, dé como resultado el inverso aditivo de una de estas incógnitas, para que al sumar estas ecuaciones, se elimine la incógnita y, posteriormente, despejar la incógnita resultante. Finalmente se remplazará en una de las ecuaciones originales, encontrando así el valor de la otra incógnita. Seguido a esto, se explicó el método de solución gráfico, para lo cual se hace uso del plano cartesiano en paralelo a la resolución por medio de la regleta para escritura braille. Este método consiste en igualar las dos ecuaciones a 0 para cada una de las incógnitas, con el fin de encontrar las coordenadas de las funciones que

se graficarán, se comenta que el punto de corte entre estas dos funciones, corresponderá a la solución del sistema.



*Imagen24: Estudiante resolviendo un sistema de ecuaciones 2x2 mediante el método gráfico, con ayuda del plano*

*cartesiano*

*Fuente: Propia*

Se evidencia que en los tres primeros métodos de solución: igualación, eliminación y sustitución. La estudiante toma más tiempo de lo esperado en dar solución a los sistemas; adicional, es muy tedioso para la estudiante quitar la regleta de escritura braille de la hoja, para recordar o devolverse a pasos anteriores. En el método grafico se observa todo lo contrario, gracias a la ayuda del material didáctico y mediante el método gráfico, comprende de una mejor manera y resuelve los ejercicios en poco tiempo.

#### 4.2.1.7 Funciones de Segundo Grado

Para esta semana se estudió las funciones de segundo grado y su respectiva representación en el plano cartesiano, se explicó que es una función cuadrática y que forma toma, también se comentan cada una de sus partes; cuando es negativa o positiva. Inicialmente se trabaja con la regleta para braille, esto con el fin que la estudiante solucione y recopile la mayor

cantidad de datos de las funciones cuadráticas dadas y lograr así graficar dicha función. Posteriormente se hace especial uso del plano cartesiano, con el fin de mediar estos conocimientos y que la estudiante ubique las coordenadas hallas en la tabla.



*Imagen25: Estudiante trazando la función de segundo grado con ayuda del plano cartesiano*

*Fuente: Propia*

#### **4.2.2 Caso 2. Estudiante 2 – Ciclo VI**

El siguiente estudio de caso se centró en el Estudiante 2-VI, quien presenta ceguera debido a un cuadro de Retinosis pigmentaria. Con él se hizo apoyo en diez semanas de clases, de las cuales se realizaron 2 sesiones de trabajo por semana. El estudiante vive en Bogotá con sus familiares, es muy aplicado en el estudio y cuenta grandes facultades tiene excelentes relaciones sociales dentro y fuera de la institución. En su vida laboral se hace un poco más complejo por la dificultad que tiene el acceso al campo laboral por parte de una persona con discapacidad visual, es algo un poco complejo.

**Condiciones iniciales:**

- Desconocimiento de concepto de ecuación: poco conocimiento y habilidad sobre el concepto y su tratamiento por el escaso estudio anteriores cursos niveles de formación y por el desconocimiento de los conceptos de relación e igualdad, lo cual conlleva a una casi nula concepción en cuanto a ecuación se refiere.
- Escaso dominio de braille: debido a la avanzada edad, el trabajo con Braille no se había hecho necesario.
- Realiza con agilidad procesos aritméticos.
- Poco y débil dominio del lenguaje algebraico.

A continuación, se realizará una descripción temática por temática acerca de lo trabajado con el estudiante.

#### 4.2.2.1 Ecuaciones 1º y 2º grado.

Para esta primera sesión se plantea dividirla en dos momentos: una de referentes teóricos, en el que se cuestiona acerca del concepto de ecuación; otra de tratamiento de la ecuación en la solución de ecuaciones de primer y segundo grado (para esta segunda se enfatiza en las de primer grado).

Para el desarrollo del primer momento, el estudiante intenta constatar esto de manera escrita (es decir escribiendo de manera textual la idea) dando la idea de ecuación como una relación de igualdad. Ésta muy acertada concepción presente en el estudiante favoreció el desarrollo del segundo momento. En esta parte se plantean diferentes ecuaciones de primer grado como por ejemplo:

$$x + 5 + 9 = 30$$

Para la cual se plantearon dos maneras diferentes de solución, en la primera de estas se intentó constatarlo de manera escrita pero debido al esfuerzo que realizaba el estudiante al intentar

escribir, se decidió emplear comunicación verbal, en la cual se dio una correcta solución con un rápido cálculo mental (suma 5 y 9 y el total lo resta a 30)

Para la siguiente sesión se siguió enfocando en este trabajo de resolución de ecuaciones de primer grado, pero se iban realizando diferentes ejercicios subiendo un poco el nivel de dificultad. Por ejemplo:

- $x + 30 - 2x = 30$  en esta ecuación, la solución pasaba de la simple operación aritmética, a un tratamiento de operación y manejo de símbolos alfanuméricos. Este ejemplo se propuso para enfatizar en que los términos literales pueden sumarse al igual que los numéricos, pero entre estos dos no se suman; así por ejemplo al sumar  $x$  y  $2x$  el total es  $3x$ , pero no puede sumarse con el 30.

Seguido a esto se enfocó en la actividad la distinción de ecuaciones de primer y segundo grado. Se hizo referencia al coeficiente que acompaña a la incógnita en éste caso, para este trabajo se realizaron diferentes ejemplos en un primer momento con ecuaciones de primer grado, y para un segundo momento se enfocó en las ecuaciones de segundo grado. En este punto se comenzó con un trabajo para ecuaciones cuadráticas cuya solución no requería necesariamente del uso de la formula cuadrática, sino que por ensayo y error se podían hallar las soluciones, ésta fue la estrategia empleada por el estudiante:

- $x^2 + 26 = 30$  en este ejercicio en particular el estudiante trata la ecuación como una de primer orden ( $y+26=30$ ). Al solucionarla, simplemente realizaban la raíz cuadrada de dicho número, para que de esta manera se tomara el valor de  $x$ , solución de la ecuación.

Luego de considerar esta estrategia, se plantearon otros ejemplos de ecuaciones en los cuales este método de ensayo y error no era tan efectivo, haciendo necesario el uso de la fórmula de la ecuación cuadrática. Para la enseñanza de la misma en un primer momento se presentaron

dificultades para realizar una memorización (esto debido a la ausencia de la escritura Braille por parte del estudiante) pero luego de algunos ejemplos, esta fórmula se aprendió. En este punto el trabajo del estudiante para identificar los coeficientes presentes y operarlos utilizando la fórmula, se vio con gran facilidad, esto debido a la habilidad de cálculo mental que posee.

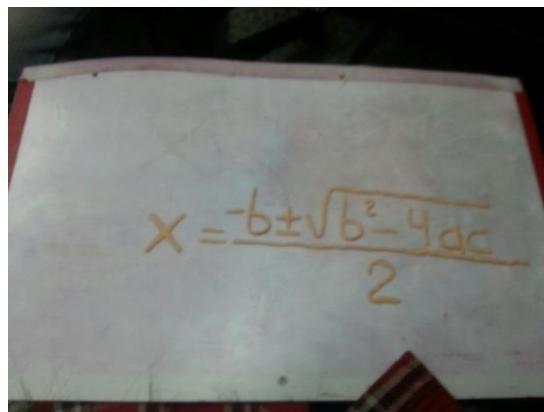


Imagen26: Solución ecuación cuadrática en plastilina

Esta fue una de las estrategias planteadas en un primer momento para ayudar a los procesos de memorización. Por ejemplo, la estrategia para hallar el valor de la siguiente raíz cuadrada es:

- $\sqrt{15}$  acá el estudiante mediante aproximaciones encontraba el número cuadrado más cercano, en este caso 4, y a partir de este operaba las cifras decimales para de esta manera hallar el valor diferencia entre el cuadrado (16) y el número en cuestión (15).

#### 4.2.2.2 Casos de factorización.

En esta temática, siguiendo lo propuesto por el docente titular, se realizó estudiaron los casos 6 y 7 de factorización. En los cuales se trabaja con los productos notables. Para este trabajo se retomó lo visto con el estudiante acerca de resolución de ecuaciones de segundo grado, y a partir de un primer ejemplo se comenzó a interrogar al mismo acerca de la posibilidad de

escribir esa expresión de una forma más “sencilla”, es decir, expresar diferentes expresiones como productos notables.

$$\text{Productos notables: } (a + b)(a + b) = a^2 + 2ab + b^2$$

La idea de interrogar al estudiante acerca de lo que se quiere hacer, hizo que por medio de este método, el razonamiento y los procesos de pensamiento (la factorización como productos notables) del estudiante fueron más eficaces, haciendo así que estos procesos de factorización que conllevan un nivel de dificultad mayor al realizarse de una forma mental en su totalidad, se realizaran con mayor eficacia y rapidez que algunos otros estudiantes videntes que realizaban todo esto de forma escrita. Por ejemplo, se le pidió al estudiante que expresara como producto notable la siguiente expresión:

$$x^2 + 6x + 9$$

Al respecto, el estudiante mediante el proceso conocido de: “*buscar un número que multiplicado de  $c$  y sumado de  $b$* ”, pudo llegar a la solución por medio del ensayo y error, dando así:

$$x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$$

Pasando por momento de institucionalización, se plantea realizar una evaluación al estudiante con la tarea de resolver tres ecuaciones de segundo grado, en dos de estas se debían hallar las raíces y en la segunda se debía expresar, si es posible, como un producto notable.

En la realización de este ejercicio para la realización de cálculos aritméticos como las raíces o algunas divisiones, se realizaron por medio de la calculadora. Esto debido a que aunque el estudiante era capaz de realizar un resultado muy aproximado, la exactitud en estos resultados

era muy necesaria, para que el mismo fuera quien las comprobará por medio del cálculo mental. Por último para el tercer ejercicio:

Expresar como un producto notable, la siguiente expresión:

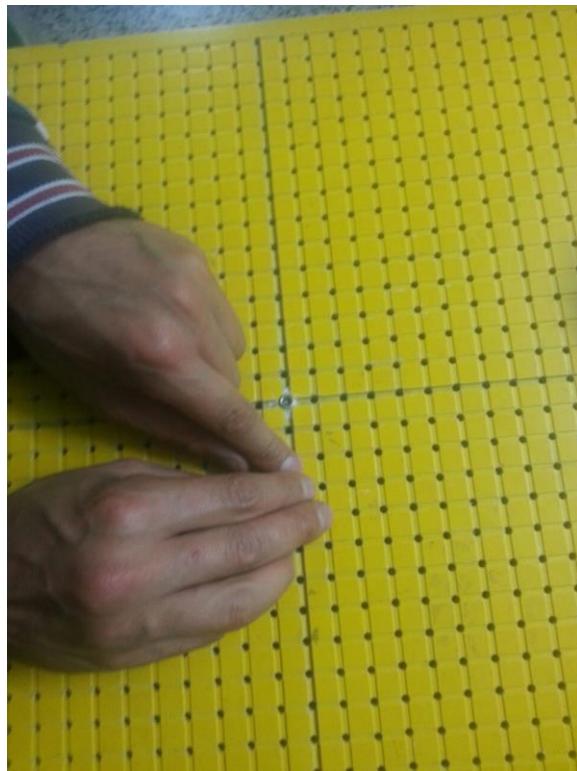
- $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$  el proceso de factorización para expresar la ecuación como un producto notable, se realizó de forma eficaz, y con gran facilidad. Debido al proceso y gran desempeño realizado por el estudiante, se da la mayor calificación al mismo.



Imagen27: Estudiante trabajando en la solución de las situaciones propuestas.

#### 4.2.2.3 Razones trigonométricas.

En esta semana se estudió el teorema de Pitágoras (el cual no estaba presente en el estudiante) para la solución de un triángulo rectángulo, esta vez hallando la medida de sus lados. En esta sesión se empleó como recurso al plano cartesiano con el cual el estudiante ya estaba familiarizado para representar puntos.



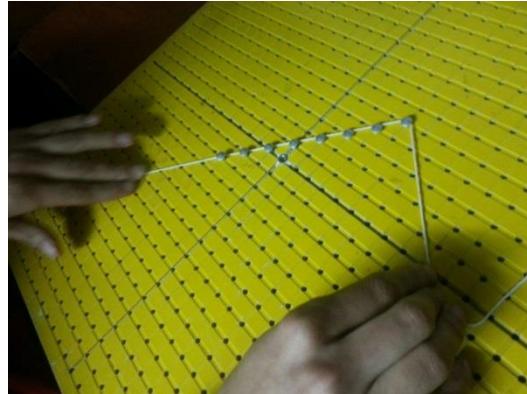
*Imagen28: Representación en el plano cartesiano de los triángulos trabajados.*

Los ejercicios o ejemplos propuestos incluyeron triángulos en los cuales la medida de uno de sus lados se desconoce. Mediante la ecuación pitagórica  $a^2 + b^2 = c^2$  dependiendo de cuál de lo lado del triángulo era la incógnita, El estudiante realizaba un despeje algebraico para de esta forma calcular la medida.

En un segundo momento de la actividad, se cuestiona al estudiante sobre la posibilidad de hallar esos mismos lados utilizando otros datos (diferente a la medida de los lados), dando como solución el estudiante la utilización de la medida de sus ángulos. En este momento se procede a mencionar las razones trigonométricas (seno, coseno, tangente) y sus relaciones. Luego se emplean en la resolución de diferentes triángulos aplicando estas razones, trabajo el cual se realiza con gran eficacia y facilidad.

Para el cálculo, por ejemplo del seno de algún ángulo, se vio la dificultad del uso de la calculadora. Es por esto que estos cálculos se hacían por parte del pasante, ya que lo que importa acá no es que el estudiante sepa cuánto es  $\sin(40)$ , sino que este sepa aplicar la razón seno para la resolución de triángulos. Aquí el estudiante se cuestiona sobre la posibilidad de hacer estos cálculos sin calculadora.

Luego de esto por iniciativa del estudiante al preguntarse de qué otras maneras se pueden calcular las soluciones de una ecuación (principalmente cuadrática) se decidió realizar considerar la representación gráfica de funciones en el plano cartesiano. Para ello, se utilizó el recurso plano cartesiano y junto con lana y algunas puntillas, se explica al estudiante que cada punto en la gráfica de una función representa una parte del mismo, de dónde y cómo sale este punto.



*Imagen29: Trabajo del estudiante en la representación de una función lineal, punto a punto.*

En este proceso el estudiante maravillado por la interpretación gráfica de las funciones, comienza a comprender de mejor forma lo que refiere una función y las relaciones que se encuentran allí. Además, por medio de la representación gráfica pudo ver otra manera de encontrar soluciones para ecuaciones de primer grado. Ya que por ejemplo en la función afín:

- $f(x) = x + 5$ , el proceso realizado por el estudiante era mediante una tabulación hallar diferentes valores por los que pasa la recta y luego trazarla, de esta manera en el punto de corte de la misma con el eje x, este punto se toma como solución de la función.

Por último se reforzó un poco lo trabajado con las razones trigonométricas en diferentes situaciones de la vida cotidiana, planteando acá diferentes situaciones en las cuales era necesario el uso de las razones trigonométricas para conllevar a su solución, una de estas cuestionaba sobre la altura de la torre Colpatria para un observador que se encontraba a una cierta distancia de la misma, aquí el estudiante por sí mismo al realizar el proceso algebraico de despejar el ángulo nota la necesidad de que existan razones inversas a las ya conocidas, con las cuales este proceso pueda ser más efectivo. Aquí se introduce la noción de cotangente, secante y cosecante, como relaciones inversas a las razones ya explicadas.



*Imagen30: Representación de los triángulos trabajados con las razones trigonométricas.*

Por último se realiza un ejercicio evaluativo al estudiante, en el que se plantean diferentes situaciones de la vida cotidiana, acerca de la medida de diferentes edificios u objetos, viendo

aquí tanto su distancia como su altura, cuya resolución requiere del uso de diferentes razones trigonométricas.

En el desarrollo del proceso evaluativo, una vez más el estudiante realiza la resolución de estas diferentes situaciones con facilidad y eficacia, razón por la cual se da una buena calificación en este ejercicio.

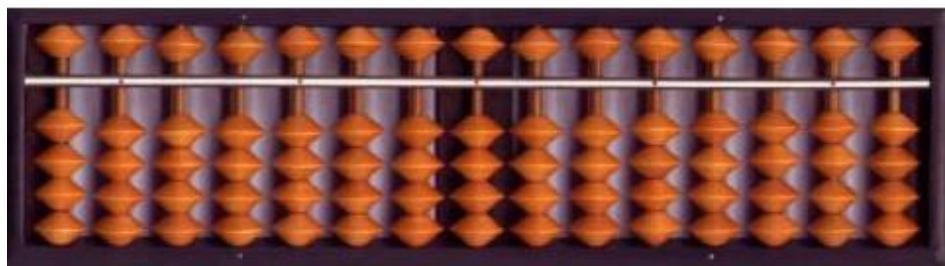
#### 4.2.2.4 Inecuaciones.

Para el abordaje de esta temática siguiendo la temática planteada por el docente titular, la enseñanza de las inecuaciones, primero se propone la solución o despeje de ecuaciones, como la que se habían trabajado en un primer momento del desarrollo del curso. Luego, se propone la solución de inecuaciones, enfatizando en la relación éntrela ecuación (igualdad) entre las expresiones y la desigualdad entre estas. Esto permitió relacionar la ecuación y la inecuación, adoptando la estrategia de realizar el mismo proceso de resolución, cambiando solamente cuando una división o multiplicación se efectuaba.

Posteriormente, se propone la solución de inecuaciones con tres términos (es decir con tres diferentes símbolos alfanuméricos) y luego con inecuaciones de segundo grado. Luego de esto se continúo con el mismo razonamiento expresado en el anterior ejercicio, en el cual se relaciona el algoritmo realizado en ecuaciones con el de inecuaciones. Por ejemplo para la solución de la siguiente inecuación de segundo grado:

- $x^2 - 6x + 8 > 0$ , lo realizado por el estudiante fue ver esta relación  $>$  como una relación de igualdad, pudiendo así aplicar la formula cuadrática. Como las soluciones son 4 y 2, se propone la solución de la desigualdad como el conjunto  $S = (-\infty, 2) \cup (4, \infty)$ .

En esta parte se enfatizó la representación gráfica y algebraica de la soluciones presentadas por el estudiante. Se presentó confusión sobre la diferencia y uso de los intervalos abiertos y cerrados, la cual fue superada con la representación gráfica de la solución. Como recurso didáctico, se utilizó el ábaco de forma tal que este representara una especie de recta numérica en la que se iban representando los diferentes valores. De la siguiente manera:



*Ilustración 11: Ábaco Soroban*

Tomemos como ejemplo este ábaco, en donde la mitad (el espacio de fondo negro) se toma como 0, representando la varilla gris, la recta numérica, de esta manera por ejemplo cuando la solución de la inecuación sea el  $[0,1]$ . El estudiante tomará una hilera de fichas como el punto 1, y marcando desde el cero hasta 1, se dice que los números que se encuentran en este intervalo, serán solución de la inecuación.

Seguido a esto el estudiante se cuestiona acerca del papel que juega la letra aquí, ya que como se explica en la representación gráfica, la letra puede tomar diferentes valores que pertenecen a un conjunto, es aquí cuando se hace la diferenciación de la letra como incógnita (ecuación) y variable (inecuación).

Luego se centró en la resolución de inecuaciones de segundo grado con dos términos.

- $x^2 + x + 1 > 0$ . En la solución el estudiante realizó el mismo razonamiento que en el ejemplo mostrado anteriormente, de modo que aplica la fórmula de la ecuación

cuadrática para resolverla y con las soluciones identifica los intervalos de solución de la inecuación.

En esta sesión de nuevo el trabajo realizado se basó en lo realizado sobre las ecuaciones de segundo grado. Luego de “despejar” la variable, se tomaron los resultados de esta aplicando la fórmula de solución de la ecuación cuadrática.

En la realización de esta temática se logró evidenciar por parte del estudiante gran facilidad a la hora de aplicar formulas extensas como lo es la fórmula cuadrática (formula extensa que requiere de gran capacidad memorística), además de esto los procesos mentales realizados por el mismo son cada vez más eficaces y rápidos.

### **Estado Final**

El trabajo con ciclo VI fue el que más tiempo y metas alcanzaron. Esto debido a que era el curso con mayor intensidad horaria en la semana. A continuación se muestran los diferentes logros alcanzados con el grupo estudiantil:

- Resolución de ecuaciones de primer grado.
- Resolución de ecuaciones de segundo grado (por medio de la formula cuadrática).
- Resolución de inecuaciones de primer y segundo grado.
- Razones trigonométricas aplicadas en la resolución de triángulos.
- Resolución de situaciones reales que requieran el uso de razones trigonométricas para llegar a su solución.

Estas diferentes características refieren a los alcances más importantes realizados con los estudiantes.

#### 4.2.3 *Conclusiones del estudio de caso*

El trabajo en la clase de matemáticas durante muchos años ha tenido la concepción de ser algo tedioso y aburrido. Cuando vamos a la realidad de las aulas de clase la gran mayoría de estudiantes prefieren no estudiarlas. Esta situación se vuelve un poco más complicada para los estudiantes con discapacidad visual, como en el caso anteriormente expuesto, esta mayor dificultad haría que el estudiante tenga mayor indisposición frente a las matemáticas. Esto debido a que en esta área, las representaciones escritas juegan un papel muy importante.

En este caso en particular el trabajo en el área de matemáticas con este estudiante se desarrolló de gran manera, este tuvo un desempeño mayor que sus compañeros de clase (videntes), lo cual demuestra las habilidades para las matemáticas y el pensamiento matemático del estudiante. En cuanto a las estrategias realizadas para superar algunas dificultades y/o errores se encuentran:

- Empleo de diferentes materiales manipulativo tangibles que generen mejores representaciones mentales.
- Incentivar el razonamiento por parte del estudiante mediante cuestionamientos acerca de los procesos y/o camino seguidos.
- proponer situaciones cotidianas, que no se encuentren alejadas de la realidad del mismo.
- Establecer relaciones entre diferentes procesos de solución, relaciones que sirven para la solución y/o trabajo de algunas otras situaciones.

Cada una de estas estrategias realizadas con el estudiante en diferentes momentos del proceso, ayudaron a la superación de diferentes errores y/o dificultades presentes en el mismo.

### **4.3 TALLER DE SENSIBILIZACIÓN. UN RECURSO PARA LA INSTITUCIÓN.**

Como parte del apoyo a los procesos de Educación Inclusiva que se realiza en la Institución, se notó la necesidad de realizar un taller de sensibilización para estudiantes y profesores, ante algunos hechos de exclusión a los que se ven enfrentados los estudiantes con discapacidad visual en la comunidad educativa. El diseño de este taller se realizó en dos momentos: el primero es la recolección de historias de vida de los estudiantes con discapacidad visual, las cuales serían empleadas para sensibilizar a la comunidad educativa de las necesidades y la exclusión de estas personas; el segundo es el diseño del taller de sensibilización, el cual no pudo aplicarse por el paro de profesores en el primer semestre de 2017. No obstante, en el documento se presentan estos dos momentos del diseño.

#### *4.3.1 Historias de vida de personas con discapacidad visual*

En este apartado se tratan dos aspectos, la entrevista a las personas con discapacidad visual y el análisis de los videos obtenidos de estas entrevistas.

##### *4.3.1.1 Entrevista*

La entrevista realizada, Tuvo como finalidad la reconstrucción de las historias de vida y exclusión de personas con discapacidad visual, las cuales se emplearon en el taller de sensibilización para estudiantes y profesores del Colegio José Feliz Restrepo I.E.D, como acción para el desarrollo de una Educación Inclusiva en la Institución. Se consideró la historia de tres estudiantes, por ser personas que han nacido o adquirido esta discapacidad. La entrevista fue grabada en audio y video a modo de conversación, y se plantearon algunas preguntas de forma abierta, con el fin que el estudiante se sintiera cómodo y así surgieran algunas su preguntas. En un primer lugar, se le pide al estudiante que cuente quien es;

posteriormente, se le solicita que narre su vida desde donde recuerda, destacando aquellas situaciones de exclusión vividas ante su discapacidad en su infancia, adolescencia y adultez; luego, se le pide al estudiante que hable sobre su vida familiar, social, laboral y estudiantil, en esta última, haciendo énfasis en situaciones de exclusión por parte de profesores y compañeros. Para finalizar la entrevista, se les pide a los estudiantes que describan la Institución Educativa que quisieran para las personas con discapacidad visual, y que envíen un mensaje a las personas de Institución Educativa José Félix Restrepo.

#### 4.3.1.2 Análisis de los Videos

En esta sección se presentan los resultados del análisis de la historia de vida de tres estudiantes con discapacidad visual que llamaremos Ana, Jeison y Jorge. Estas historias se exponen en cinco aspectos: La vida antes de perder la visión, la vida durante la pérdida de la visión, la vida con ceguera, casos de exclusión e inclusión en la escuela y la escuela inclusiva soñada.

##### 4.3.1.2.1 La vida de las personas antes de perder la visión:

Ana y Jeison, desde sus 13 y 10 años respectivamente, sabían que la enfermedad que los acompañaba iría deteriorando su visión, por lo que decidieron suspender sus estudios. Si bien, sus enfermedades eran distintas, tenían algo en común: sus ganas de salir adelante, conseguir un trabajo “estable” y formar una familia. No obstante, las dificultades no se hicieron esperar: Ana cuenta: “me desarrollé en un hogar donde se vivía con mucho amor, y segundo todo era muy bonito, yo compartía, yo jugaba, yo era una niña muy hiperactiva, una niña que le gustaba estar con mi familia [...] hasta que yo comencé a tener accidentes por caídas y tropiezos”. A los 13 años fue diagnosticada con toxoplasmosis congénita (infección fetal por

trasmisión tras placentaria del parásito *Toxoplasma gondii*), esta infección afecta de 1 a 10 por cada 1.000 embarazos, dependiendo de la región geográfica donde se vive, el nivel socioeconómico de la gestante o la mala manipulación y preparación de algunos alimentos. Presenta en los fetos graves secuelas como: daño a los ojos, el sistema nervioso, la piel y los oídos. En el caso de Ana, la infección se fue activando poco a poco, llevándola a perder gradualmente la visión y obligándola a dejar sus estudios por recomendación médica, ya que cualquier disgusto, susto, alteraciones en el estado de ánimo o forzar la visión, podría acelerar o provocar pérdida total de la visión. Con ayuda de su familia, poco a poco se fue resignado y adaptando a vivir con esta condición. Los años pasaron al igual que su visión; con los estudios realizados, a sus 17 años la acogieron en una empresa y dos años después contrajo matrimonio con quien hoy es el padre de sus tres hijos.

Por el contrario, Jeisson que a sus 10 años conocía de la enfermedad que padecía: “El síndrome de Marfan”; una enfermedad que Generalmente se transmite de padres a hijos a través de los genes y provoca alteraciones en proteínas que forman parte del tejido conectivo, afectando a distintas estructuras, incluyendo esqueleto, pulmones, ojos, corazón y vasos sanguíneos. Jeisson vivió una infancia marcada por el maltrato que le impartía su padrastro; cuenta que: “mi padrastro comenzó a echarme agua fría, se acumuló el frío en los huesos, y eso fue lo que me ayudo a mal formarme los huesos y acá estoy, todavía con eso” este tipo de castigo, además de provocar la deformidad de su estructura ósea, aceleró la pérdida de visión de su ojo derecho. Esta situación lo llevó a abandonar sus estudios y su hogar a la corta edad de 13 años para dedicarse a sobrevivir.

#### 4.3.1.2.2 La vida de las personas durante la pérdida de la visión

Si la vida de las personas con todos sus sentidos resulta difícil, para las personas con discapacidad visual, la vida no es fácil. Viven situaciones aún más difíciles, con las que cualquier persona pondría su valor a prueba. En el caso de Ana y Jeisson, quienes nacieron videntes y luego pierden la visión, viven situaciones difíciles en lo económico, social y familiar. Ana con visión baja, llevaba una vida como madre y trabajadora, pero durante el segundo embarazo, perdió totalmente la visión de su ojo izquierdo y quedó con un residuo visual del 20% en el otro ojo. Por aquellos días, vivía una situación matrimonial difícil, que llevó al divorcio. Adicional a la decepción amorosa que esta situación conlleva, Ana tuvo que enfrentar la pérdida de la custodia de sus hijos, la cual fue asignada al padre. Por su parte, Jeisson, también pasa por una situación nada fácil, a sus 17 años de edad, perdió totalmente la visión de su ojo derecho y, años después por el esfuerzo para ver con un solo ojo, provocó que la retina se fuera deteriorando, por lo cual se sometió a una cirugía, la cual provocó la pérdida total de la visión de su ojo izquierdo; en ese momento, al no tener la capacidad de realizar un trabajo plenamente, es obligado a pasar por varias dificultades económicas, llegando al punto de acostarse con el estómago vacío.

Ana y Jeisson, vieron el mundo con los ojos, pero no todos tuvieron esa suerte. Jorge nació siendo ciego, su infancia la vivió alejada del contacto con el mundo, segregado de las actividades que cualquier niño hace. Cuenta que: “mi infancia fue muy tronchada. No me dejaban salir mis padres, no me dejaban hacer nada. Yo mantuve encerrado 25 años. [Entrevistador: ¿encerrado totalmente?] Sí señor”. La relación con su familia era dura ya que, por su condición de discapacidad visual, era discriminado, rechazado y humillado.

Jorge Abandonó su hogar a los 26 años para hacer su vida y esas fueron las palabras de despedida para su madre. Expresa que “me sentía aburrido, me sentía desesperado, todo el

día encerrado, todo el tiempo encerrado, entonces yo dije adiós me voy, le dije a mi madre y a mis hermanos”.

#### 4.3.1.2.3 La vida con ceguera. Siempre hay un ángel en su vida.

Posterior a la perdida de la visión, los estudiantes deben afrontar este impasse y continuar con sus vidas; con la ilusión que todo estará mejor, la vida toma un camino diferente a lo soñado. Conseguir trabajo no es fácil, la gente los ve como personas inferiores, económicamente dependen de la caridad o la ayuda de sus familias. La relación con las demás personas videntes no es fácil, pero como en la vida de muchas personas, existe un ángel, un ser que le brinda una ayuda incondicional. Este es el caso de Jeisson, a quien un amigo le brindó un techo y comida mientras el realizaba sus rehabilitaciones; con este apoyo pudo salir adelante. Pero no todos sus amigos son así, pues como él dice “el trato ya no es como antes, lo invitaban hacer muchas cosas, cosa que ya no lo llaman a uno, lo ven, “qué hubo” y chao, ya no lo invitan hacer cosas que uno todavía las puede hacer”. Por su parte, Ana contó siempre con el apoyo de su familia, más aún cuando quedó sin trabajo, recibió el apoyo para iniciar su proceso de rehabilitación. Jorge, luego de llegar a Bogotá, contó con la ayuda de un conocido, quién le brinda trabajo vendiendo bolsas y lo llevaba a un centro especializado para realizar su rehabilitación

#### 4.3.1.2.4 Exclusión e Inclusión en la escuela

Algunas instituciones educativas para personas ciegas y no ciegas, no capacitan a sus estudiantes y profesores, por lo cual algunos no son capaces de convivir con personas que tengan algún tipo de discapacidad visual. Estos colegios tampoco cuentan con infraestructura

adecuada para esta población, las herramientas tecnológicas o inclusive didácticas para la enseñanza, no son suficientes o en algunos casos no son funcionales.

Jorge cuenta que: “la relación con los profes es dura, porque no había enseñanza, ellos se entendían con los otros y muy poca enseñanza conmigo”. Pero no solo se siente excluido por sus profesores, también con sus compañeros, comenta que: “yo sufri de maltrato unos días, porque ellos no sabían guiarme, ellos se paraban en la mitad del camino y me hacían caer, entonces a mí me daba mal genio [...] también se reían, se ponían a reírse y a mí no me gustaba que se rieran de mí”

Por otro lado, Jeisson comenta que no se ha sentido discriminado por sus profesores. Sin embargo, resalta el caso en que uno de sus compañeros con la misma limitación, es influenciado por una de sus compañeras a apartarse de él y dejarlo solo, lo que provoca una exclusión por parte de él, cuenta que: “a mí me da risa porque yo digo, un compañero que tenga la misma limitación, pues lo apoyo a él, nos apoyamos porque lo necesitamos [...] eso es lo que me da risa ¿Dónde está el compañerismo?”

Para Ana, el panorama no fue diferente, ya que como ella lo dice: “de principio te sientes discriminado por tus compañeros, porque es gente que no ha tiene una información clara de que situación estamos viviendo y pues lo apartan a uno”. También es excluida por parte de sus profesores; en una ocasión, su profesor de matemáticas, no tenía en cuenta su limitación visual que le impedía leer, por lo cual no pudo resolver los ejercicios propuestos. En otra ocasión, dice que: “él decía que yo no tenía ninguna discapacidad [...] las personas a veces lo agreden a uno sin estar en la situación que uno está, y eso me afectó mucho, sentí ganas de no volver nuevamente aquí al colegio, sentí ganas de tirarlo todo”

#### 4.3.1.2.5 Escuela inclusiva soñada

Para los estudiantes, la escuela soñada, debe tener una infraestructura pensada en esta población, contar con tecnología y material didáctico para ellos, con profesores capacitados.

Para Jorge, lo más importante es el profesor, dice: “deben ser especiales para personas invidentes, deben saber el braille y el Ábaco, deben saber cómo le van a enseñar a uno [...] mi sueño, lo que yo pienso de mi vida, con todos los profesores y compañeros, que sean más sociables y que sean más tratables, que no traten muy duro a los gritos, que sean más suaves”

Para Jeisson, el aspecto más importante es contar con una escuela mixta, entre ciegos y videntes, dice que: “todos necesitamos sensibilización y de todo ser humano debemos aprender y también tenemos mucho que dar, me gustaría que aprendiéramos todos, porque nosotros también a veces somos groseros con las personas que ven”

Ana, cree que lo primordial es la estructura y resalta: “que este adecuado para nosotros, que tenga esas zonas especiales, esas cintas en la pared las cuales uno toca y no se va caer [...] todo es acondicionado, el piso también tiene diferentes formas que nos hace que nos sea más fácil el traslado”. También dice que la tecnología y los profesores capacitados para este tipo de población, son fundamentales.

#### 4.3.2 *Diseño de un taller se sensibilización para la inclusión*

El siguiente taller de sensibilización se genera en el aula de matemáticas del colegio José Félix Restrepo I.E.D. El Este taller de sensibilización tiene su origen en situaciones de

exclusión y discriminación frente a la población con discapacidad visual evidenciadas por los pasantes. Estas han sido por parte tanto de los estudiantes como de algunos docentes.

Así, el taller de sensibilización tiene como objetivo poner a los participantes en los “zapatos” de una persona con discapacidad visual, para que conozcan un poco más acerca de esta población, que vean a estos más allá de su discapacidad, que los conozcan como personas, entiendan sobre la importancia de la Educación Inclusiva, para que a partir de esta se promueva una educación basada en el respeto, tolerancia y solidaridad, tanto en el colegio como en el espacio público.

Objetivo general del taller: Generar en los asistentes un proceso de sensibilización acerca de las personas con discapacidad visual, que se les vea más allá de la discapacidad y se comiencen a ver como personas, generando así de manera gradual un proceso de inclusión educativa.

Descripción general de la actividad: La actividad tendrá desarrollo en el colegio José Feliz Restrepo I.E.D. junto con docentes del mismo y los pasantes, quienes serán los orientadores de la actividad, el tiempo estimado es de 4 horas. Esta se dividirá en 4 principales momentos, en el primero de estos se pondrá a los asistentes en los zapatos del estudiante, haciendo que este imagine como es la vida de ellos a través de un ejemplo, y observando la realidad de los mismos, reflexione acerca de lo que se imaginaba, y lo que en realidad sucede.

Para el segundo momento el tema principal será el de la exclusión, haciendo que los asistentes reflexionen sobre el papel de esta en el colegio, además si en alguna oportunidad ellos han sido partícipes de la misma. Para el tercer momento se mostrará el video sobre el imaginario de los estudiantes de la escuela ideal, teniendo como finalidad el que estos reflexionen acerca

de lo que acá se dice, es en esta parte en donde se procede al cuarto momento para esto y teniendo en cuenta lo anterior se reflexionará con los asistentes acerca de la Educación Inclusiva, su papel, y el papel de ellos para el desarrollo de la misma.

#### 4.3.2.1 Momento 1. En los zapatos del otro

Tiempo 90 Minutos.

Materiales: vendas, marcadores, proyector, hojas blancas, material visual (primer video)

En este primer momento se vendará los ojos de los participantes, y se les pedirá que imaginen una situación en la que de repente pierden la visión o por un tipo de accidente, un familiar muy cercano queda ciego, como un hijo. Posterior a ello se le pedirá que comenten sobre lo que ellos piensan acerca de ¿cómo esta situación afectará su vida a nivel Social, Familiar, Laboral y Educativo?

#### **Historia de vida para los docentes:**

“Tienes 45 años. Luego de un matrimonio que fracasó en el sentido de pareja, hay una luz, una gigante, es un hijo, el primero que logras tener. Debido a la difícil situación con tu exesposa, las visitas a tu hijo se hacen difíciles. Ella, por otra parte, decide seguir con su vida y de esta manera consigue tener una nueva pareja, quien es un hombre exitoso laboralmente, pero fatal en lo personal: un ebrio empedernido que pierde la razón cuando se encuentra en éste estado.

Con el pasar de 10 años, las visitas a tu hijo se han hecho cada vez más escasas, pero no es tu culpa, pues has puesto lo máximo de ti para estar con él. Sabes que en la casa de tu hijo las relaciones intrafamiliares son negativas: el padrastro de tu hijo tiene la costumbre de tomar hasta no poder más, golpear y pelear con su esposa y luego tiene la costumbre de bañar a tu hijo en las noches con una manguera de agua helada; a pesar de sus grito, llantos y suplicas, esto sigue y sigue.

Debido a la enfermedad “síndrome de Marfan” que provoca alteraciones en proteínas que forman parte del tejido conectivo, afectando a distintas estructuras, incluyendo esqueleto, pulmones, ojos, corazón y vasos sanguíneos y, a los tratos de su padrastro, el niño con esta enfermedad degenerativa comienza a perder la visión en su ojo izquierdo, es difícil acostumbrarse a esto, pero la vida siempre sigue.

Ahora, tu hijo tiene 16 años, desea irse de la casa para estar contigo, pero tu exesposa hace hasta lo imposible para que tu hijo pierda el contacto contigo, por lo que decide cambiar de casa, hacerle creer que tú encuentras muerto y cortar cualquier tipo de comunicación contigo. Sin más opción, tu hijo decide huir de su casa.

Por su edad y condición, a tu hijo le resulta difícil encontrar un trabajo. Le dan oficios pesado y mal pagos, pero logra sobrevivir. Pasa el tiempo y todo parece mejorar. Pero de repente la enfermedad vuelve a atacar; ahora su ojo sano. Es algo devastador que no parece detenerse. Luego de una gran lucha, se descubre una nueva posibilidad: una operación con láser para devolver la visión del ojo derecho; sin embargo, la operación tiene un gran costo, pues es una tecnología nueva en el país y tu hijo no tiene los fondos suficiente. Aun así, tu hijo no se rinde: consigue un trabajo más pesado, pero un poco mejor pago; esto no importa si con este puede detener la enfermedad.

Mientras tanto, tu vida es estable, buena, un buen trabajo, hogar, y amistades, pero no puedes olvidar que tienes un hijo del cual nada sabes. Haces lo posible, demandas a tu exesposa, pero no saben su ubicación, y de hecho, en los juzgados a nadie parece importarle tu situación y la de tu hijo. Después de un tiempo, un amigo cercano te da información sobre la ubicación de tu exesposa y no pierdes el tiempo para ir en su búsqueda. Al encontrarla, exiges y a la vez suplicas por información sobre tu hijo, hasta que logras que de indique su ubicación.

Vas en la búsqueda segura de tu hijo, y al verlo notas que ya es un hombre. El encuentro con él resulta extraño, aunque tú le logras reconocer luego de varios años, él no sabe quién eres ha olvidado que tiene un parente. Para este momento, la enfermedad de tu hijo ha avanzado lo suficiente para dejarlo totalmente ciego. El dolor que sientes al verlo en ese estado es indescriptible y lo único en lo que piensas es en ayudarlo. Para reunir el dinero para la cirugía, vendes casi todo lo que tienes; tienes la esperanza de ver a tu hijo en las mejores condiciones y recuperar el tiempo perdido. La operación se realiza, pero el avance de la enfermedad es importante y ya nada se pudo hacer, más que aceptar que tu hijo ha perdido la vista en su totalidad; un desprendimiento total de retina ha hecho que tu hijo ya no pueda volver a ver”

### **Preguntas hacia los asistentes:**

Momento 2: ¿Han escuchado hablar de la exclusión? ¿Sienten que ésta ha estado presente en el colegio José Félix Restrepo I.E.D? ¿Sienten que en algún momento han sido partícipes de una forma directa o indirecta en alguno de estos casos? ¿Cuáles?

Paralelo a esto, uno de los Pasantes tomará atenta nota en el tablero rescatando frases, comentarios o palabras importantes que digan. Seguido, se pondrán unos apartados de los videos de Ana, Jeisson y Jorge (primer video) con la intención de conocer la realidad de las personas con discapacidad visual, desde las categorías: antes de perder la visión, la perdida

de la visión, la vida sin visión, la inclusión y la exclusión en la Escuela y el aula de matemáticas en particular. Para finalizar con esta primera parte del taller se socializará todo lo descrito por los asistentes, haciendo un paralelo entre lo que se imaginó y lo que en realidad ocurre. Con el propósito de que los asistentes conozcan a través del testimonio de los estudiantes, cómo ha sido el afrontar el nacer con ceguera o perder la visión, a nivel familiar, social, educativo y laboral

#### 4.3.2.2 Momento 2. La exclusión en las instituciones educativas

Tiempo: 30 Minutos.

Materiales: marcadores, proyector, hojas blancas, material visual (segundo video)

Para este momento se hará una introducción hacia los asistentes, en donde se pregunte acerca de la exclusión, de sus conceptos y de si alguna vez ellos han sido partícipes de la misma, luego de esto se reproducirá el segundo de los videos en donde se evidencian los casos y algunos momentos de exclusión por parte de los estudiantes. Por último se volverá a hacer un paralelo acerca del imaginario en cuanto a la exclusión y lo que en realidad pasa con la población estudiantil (principalmente en estos tres casos). Enfrentar a la población asistente al tema de la exclusión y cómo esta no es algo ajeno como ellos creen.

#### 4.3.2.3 Momento 3. El colegio Soñado

Tiempo: 20 Minutos

Materiales: proyector, material visual (tercer video),

Para este momento se mostrará a los asistentes la tercera parte del video.

Que la población asistente, conozca la opinión de los estudiantes en cuanto a lo que para ellos hace falta en el colegio.

#### 4.3.2.4 Momento 4: Yo frente a la exclusión

Tiempo: 40 Minutos.

El cuarto momento consiste en una reflexión interna y que piensen si en verdad están desarrollando un buen papel como profesor, ¿Qué han hecho? O ¿Qué pueden hacer? para desarrollar una verdadera Educación Inclusiva. Que la población asistente reflexione sobre su papel como docente.

#### 4.3.2.5 MATERIAL VISUAL

Para el desarrollo del taller, se ha planteado la proyección de tres diferentes videos, estos referentes a las entrevistas realizadas a los estudiantes Jeisson Orjuela, Ana María y Jorge.

Estos serán los siguientes:

Primer video: en este video con una duración no mayor a 20 minutos se mostrarán los testimonios de Jeisson y Jorge, en los cuales se narra por parte de ellos como la ceguera y la adquisición de la misma, respectivamente, ha interferido en su vida a nivel: familiar, social, laboral y educativo.

Segundo video: En este video con una duración de 15 minutos se mostrarán los testimonios de exclusión vividos por Jeisson (fuera del aula) Ana y Jorge (dentro del aula) tanto por fuera, como dentro de las aulas escolares.

Tercer video: En este video con una duración de alrededor de 20 minutos se mostrará las respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta ¿cuál sería el colegio ideal?



## **CAPITULO V**

### **REFLEXIONES FINALES**

En la actualidad en Colombia se habla de educación inclusiva como una estrategia cuyo objetivo principal es la inclusión social o educación para todos. Esta comienza en cada una de las instituciones educativas, como lo es el caso del colegio José Félix Restrepo I.E.D. en el cual se realizó la pasantía con estudiantes en condición de discapacidad visual. Cuando se habla de población en condición de discapacidad visual se debe entender esta discapacidad no como una falta, ausencia, en el sujeto sino como la dificultad que tiene el sujeto para acceder a diferentes conocimientos y/o espacios en la sociedad, mediante diferentes barreras que impiden al sujeto tener iguales condiciones para el acceso a diferentes espacios.

Cuando se habla de la enseñanza a población en condición de discapacidad visual, se suele pensar en el uso de estos materiales manipulativo- tangibles para la enseñanza. Estos recursos refieren a herramientas utilizadas para la enseñanza y aprendizaje de diversas temáticas. Un aspecto importante observado en el desarrollo de la pasantía es la adaptación de materiales; proceso de transformación y/o adaptación de un recurso que permite representar ciertas propiedades del concepto y que se oculten otras, constituyen un medio de acceso de la persona con discapacidad visual a las matemáticas, por lo que la adaptación de materiales propicia la eliminación de una barrera que es la representación de los objetos matemáticos para hacerlos objetos de pensamiento, en tanto buena parte de las representaciones de los objetos matemáticos son visuales y no tangibles o audibles. Particularmente, en el desarrollo de las diferentes sesiones de clase, la utilización de materiales didácticos como lo fueron:

ábaco, geoplano, rotulador, sistema braille, son de una gran utilidad por cuanto generar formas de representación mental de los concepto matemático en los estudiantes con discapacidad visual.

La adaptación y utilización debe ser mediada por el docente, ya que se debe entender que el material es una herramienta y no un fin, es decir, es un medio y no la finalidad, por lo que la enseñanza no se centrar en el recurso, sino en el concepto matemático. Dada la gran cantidad de temas que se plantean para la enseñanza en cada uno de los ciclos, constituye una barrera para el uso de los recursos, pues el ritmo de presentación de temas supera al ritmo del aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual. Esto hace obligatorio la propuesta de adaptaciones curriculares para procesos y conceptos fundamentales del currículo de matemáticas a estudiantes con discapacidad visual.

El aprendizaje de las matemáticas para la población en general está directamente relacionado con la didáctica matemática y el proceso de enseñanza. Al momento de hablar de una población en específico, como lo es la que cuenta con una discapacidad visual, estas estrategias, modelos, camino, etc... se ven con la necesidad de ser modificados en ciertos aspectos ya que la formas, materiales, y necesidades educativas (con las que cuenta todo tipo de población) varia, pero esto es algo que pasa en todos y cada uno de los diferentes tipos de población estudiantil.

En cuanto a la resolución de problemas, énfasis del proyecto curricular, es de gran ayuda en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discapacidad visual, especialmente su vinculación a situaciones del diario vivir del estudiante, sobre las cuales se hacen variaciones para problematizar sobre diferentes objetos matemáticos. En el desarrollo

de la pasantía, el uso de esta estrategia fue algo necesario, ya que las edades de los estudiantes, el trabajo y el estudio son elementos motivaciones para vivir y buscan elementos en el estudio para realizar su trabajo. Esto es algo muy característico de la población adulta con discapacidad visual, y a pesar de ser aplicable a los niños, en los adultos se hace más latente la necesidad de relacionar su contexto con las matemáticas.

En la Institución, el personal docente se ha visto evocado a realizar procesos de educación inclusiva sin tener mayor formación para ello. Lo anterior obliga a transformar prácticas y concepciones del profesor que están fuertemente arraigadas, por lo que los cambios se hacen aún más difíciles. Lo anterior ha provocado que las prácticas tradicionales de enseñanza de las matemáticas constituyan una barrera para el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual y son fuente de errores, dificultades y obstáculos para el aprendizaje. Por su parte, el desconocimiento de profesor sobre las formas de representación del lenguaje y de las matemáticas y de las limitaciones para el acceso a las representaciones visuales de las matemáticas y de otras representaciones no visuales de los objetos matemáticos impide una comunicación efectiva entre el profesor y el estudiante con discapacidad visual.

Por lo anterior se hace necesario realizar acciones de educación inclusiva como los talleres de sensibilización para profesores y estudiantes de las instituciones, con el objetivo principal de sensibilizar a la población docente acerca de las necesidades que tienen las diferentes poblaciones estudiantiles. La sensibilización hace referencia a que el docente tome medidas para plantear prácticas que eliminan las barreras de acceso al conocimiento matemático y la exclusión social en las prácticas matemáticas. Una fuente de sensibilización son las historias de vida de las personas con discapacidad visual, las historias de inclusión y exclusión en la

escuela y el aula de matemáticas. Esta población con rangos de edades de entre 20 y 50 años de edad cuentan ya con responsabilidades, y un sentido de vida de un adulto (mayor madurez, seriedad, y responsabilidad). Cada uno de ellos es un mundo diferente, con historias de vida, vivencias, situaciones totalmente diferentes, que han pasado por grandes dificultades ya sea por el transcurso de la vida misma o por su discapacidad visual. Pero entre estas grandes diferencias también se cuenta con similitudes aún más grandes, tales como la alegría ante el estudio, trabajo, la vida en sí, la amabilidad, entre ellos mismos y con lo demás, una nobleza inigualable, y demás valores y características que hizo que el trabajo de pasantía no se viera como una obligación o requisito académico, sino una gran vivencia en la cual la enseñanza pero sobre todo el aprendizaje por parte de los pasantes fue constante.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

De esta pasantía se pueden concluir distintos aspectos, uno de ellos es sobre la enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discapacidad visual. Esta enseñanza recurre al uso constante de los recursos didácticos, los cuales permiten un acercamiento a los conceptos matemáticos, al tener una representación que no es visual, sino tangible, de modo que con la manipulación construyen representaciones tanto del objeto y con el tratamiento del recurso, logran un tratamiento del objeto. Este uso del recurso va ligado al conocimiento de algunos recursos y de los conceptos que permite representar y tratar, pero también a la creatividad del profesor para adaptarlo y usar en el tratamiento de otros conceptos matemáticos. Tanto la representación como el tratamiento del objeto con el recurso, propician la construcción de conocimiento matemático vinculado a su propia actividad, lo que resulta significativo y el recurso se constituye en objeto de pensamiento a la vez que su dominio permite eventual su abstracción y tratamiento mental. Es fundamental para los procesos de educación inclusiva que la institución cuente con materiales filológicos, otros ya adaptados y algunos posibles de adaptarse y que estén disponibles para el apoyo a los estudiantes con discapacidad visual. Las herramientas tiflotecnológicas como Impresora Braille, Lector de documentos, maquina perkins y termoimpresora, agilizan la adaptación de los materiales producidos por los profesores para los estudiantes videntes de modo que son usables por los estudiantes con discapacidad visual.

En cuanto al proceso de aprendizaje, el apoyo de aula permitió en avance en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, pues se lograron superar dificultades encontradas y

avanzar los procesos, habilidades y conceptualizaciones vinculadas a las matemáticas. Esto se logró con el uso del material didáctico y la implementación de varias estrategias. Es el caso de ciclo II, se reconocieron las dificultades de los estudiantes para realizar sumas con dos o más dígitos, y dominar de Ábaco sorobán en la realización de operación aritmética o representar números. Para lograrlos, se hizo uso especialmente del Ábaco sorobán, con el cual se trabajó hasta con tres cifras los problemas relacionados con el entorno laboral de los estudiantes (vender bolsas), desarrollando así el pensamiento numérico, específicamente, conocimiento del número, la resolución de problemas de adición y sustracción, estrategias de operaciones aritméticas hasta con tres cifras y lo más importante, solucionar problemas relacionados con su labor de vender bolsas.

En el ciclo IV, los estudiantes contaban con conocimiento previos sobre los objetos matemáticos incluidos en el currículo y habilidad para tratarlos en situaciones matemáticas específicas. En este ciclo los estudiantes son capaces de resolver ejercicios algebraicos con polinomios no muy extensos, solucionar un sistema de ecuaciones 2x2, dar solución a ecuaciones de primer grado y graficar de manera adecuada una función cuadrática en el plano cartesiano.

Para ciclo V, los estudiantes resolvían por primera vez problemas físicos. No obstante, tenían conocimientos sobre magnitudes básicas de la física, grafican funciones en el plano cartesiano y asocian el concepto de velocidad, velocidad constante y velocidad uniformemente acelerar con fenómenos de la vida real. Sin embargo, se recomienda que los estudiantes tomen apuntes, ya que tienden a confundir algunas operaciones.

Para el ciclo VI, encontramos que los estudiantes a pesar de ya haber estudiado el concepto de ecuaciones en ciclos pasados, lo desconocían; además, contaban con poco dominio del

lenguaje algebraico, esto nos llevó a estudiar el concepto de ecuación mediante ejemplos de la vida real, junto con las razones trigonométrica y las inecuaciones; logrado que los estudiantes resolvieran ecuaciones de primer y segundo grado, inecuaciones y razones trigonométricas en situaciones reales.

Ahora bien, en cuanto a las historias de vida de los estudiantes y los casos de exclusión en la escuela, se puede concluir por medio de sus relatos que algunas instituciones educativas para personas ciegas y no ciegas, no se preocupan por capacitar a sus estudiantes y profesores, por lo cual algunos no son capaces de convivir con personas que tengan algún tipo de discapacidad visual. Estos colegios tampoco cuentan con infraestructura adecuada para esta población, las herramientas tecnológicas o inclusive didácticas para la enseñanza, no son suficientes o en algunos casos no son funcionales, provocando una exclusión desde la misma escuela. Para los estudiantes la exclusión se vive diariamente, en la calle, con su grupo de amigos y en el aula de clase. Especialmente en el aula de matemáticas, en donde es de gran importancia que el estudiante pueda tener una forma de representación de ver las indicaciones, algoritmos o exposiciones que el profesor realiza en el tablero, para construir un puente en la comunicación de lo que se pretende enseñar. Los estudiantes coinciden en que los profesores al no contar con una formación especializada, no saben abordar a los estudiantes con discapacidad visual, por lo cual los dejan de lado en sus clases, enseñándoles de una manera netamente verbal, lo cual influye en que el estudiante no genere un aprendizaje realmente significativo.

Como conclusión final y recomendación a la institución educativa, su planta de profesores y futuros pasantes que, independientemente de la limitación visual debemos buscar forma de incluirlos en la clase, de alcanzar una comunicación entre el docente y el estudiante, no se

debe permitir que ese puente de conocimiento con los estudiantes se rompa. Los estudiantes con limitación visual, son personas que requieren dedicación y vocación por parte del docente, ellos pueden llegar a entender temas de una manera más clara, incluso que una persona vidente, pues en la pasantía se evidenció que tienen varias facultades para resolver diversos ejercicios y tipos problemas, siempre y cuando se haga uso del material adecuado, las adaptaciones necesarias y las estrategias apropiadas.

Como profesores, buscamos un cambio en la educación, buscamos una educación que sea de calidad e inclusiva. Estos cambios actualmente no se evidencian en las aulas, ya que algunos profesores solo se preocupan por impartir la teoría, sin preocuparse de los aprendizajes alcanzados por sus estudiantes; aún más grave, dejando de lado aquellos que presentan una limitación, quizás por falta de herramientas o conocimientos. Esto nos invita, a cada día crear estrategias didácticas que permitan a los estudiantes aprender y desarrollar sus conocimientos en torno al objeto matemático.

Para finalizar, se recuerda la importancia que tiene el apoyo extra clase. Esto será de gran ayuda para los estudiantes y permitirá que vayan a la par con sus compañeros, ya que en algunos cursos encontramos estudiantes que son más hábiles para comprender los conceptos matemáticos que otros.

## BIBLIOGRAFIA

- 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>
- clipart. (s.f.). *clipart.me*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de <http://es.clipart.me/premium-backgrounds-textures/braille-alphabet-punctuation-and-numbers-vector-illustration-328408>
- Colombia, C. d. (1994). Ley general de Educación.
- Constitucional, C. (2015). Constitución Política de Colombia. *Corte Constitucional*.
- Constituyente, A. N. (1991). *Constitución Política de Colombia*.
- ESCOBAR, J. (2010). *MATERIAL DIDACTICO PARA ESTUDIANTES CON DISCAPASIDAD 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>
- MinEducación. (2006). Plan Decenal Nacional de Educación 2006 2015. *MinEducación*.
- MinEducación. (2013). Lineamientos Políticas de educación superior inclusiva. *MinEducación*.

Nacional, M. d. (13 de 09 de 2013). *Dialogo Educación Superior* . Recuperado el 18 de 11 de 2016, de [http://www.dialogoeducationsuperior.edu.co/1750/articles-327647\\_documento\\_tres.pdf](http://www.dialogoeducationsuperior.edu.co/1750/articles-327647_documento_tres.pdf)

Nietho, I. (s.f.). *Scribd*. Recuperado el 28 de 11 de 2016, de <https://es.scribd.com/doc/316268454/Simbologia-Braille-de-Matem-193-Tica-0>

OMS. (Agosto de 2014). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

ONU. (2006). Convención de la ONU.

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>

System, C. C. (1977). Colenbrander Classification System For Visual Disabilities.

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. (2016). *UNESCO*. Recuperado el 2016, de UNESCO:  
<http://www.unesco.org/new/es/inclusive-education>
- Unidas, O. d. (2006). *Los derechos y la dignidad de las personas con discapacidad*. Obtenido de Naciones Unidas: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=618>
- 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)
- MARTINEZ, A. (2000). Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual.
- AQUINO, S., GARCÍA, V. & IZQUIERDO, J. (2001) La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: un estudio de caso. Sintética, (p. 1 -21).
- CACERES PH, & BARRETO C, (2011) El Geoplano como herramienta didáctica para la enseñanza de la geometría.
- De Educación, L. G. Ley 115 de 1994. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá
- FERNÁNDEZ, J. (1986). La enseñanza de la matemática a los ciegos. Madrid: ONCE.
- INCI, (2008). Cómo Orientar al Estudiante con Limitación Visual en su Clase de Matemáticas. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. Ciclos lectivos integrados especiales en la educación formal de adultos. Consultado el 10 de octubre del 2017 en la URL: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87080.html> .

## ANEXOS 1

### FORMATO DE APOYO EN AULA

En los formatos siguientes se hace una descripción general por ciclo, en el que se relacionan las temáticas y metodologías por semana, un estado inicial y un estado final del estudiante en torno al aprendizaje.

#### 8.1.1 *Estudiantes de ciclo II*

Estudiantes 1, 2 y 3		
Fecha	Descripción general	Estado inicial y final, avance con el estudiante
06-10 Febrero	Para esta semana se planteó hacer un diagnóstico de los estudiantes en cuanto al concepto de número. Para esto, se plantearon diferentes situaciones problema aditivas	Como resultado del diagnóstico, pudo observar el dominio de cada estudiante sobre el uso del ábaco sorobán, específicamente el posicionamiento de las cifras (errores en el sistema posicional) y desconocimiento del algoritmo de suma y resta. En cuanto a la resolución de problemas aditivos, los estudiantes que resuelven algunos problemas sencillos acerca de su contexto, que involucran venta y compra de bolsas para la basura con cantidades no mayores de dos cifras.
13-17 Febrero	Para esta semana se plantean a los estudiantes situaciones aditivas en el	Para esta semana los estudiantes con un trabajo previo acerca de la suma y el concepto presente en ellos, estos no relacionaban situaciones en las que se

	<p>contexto diario como el dinero con cantidades de 2 y 3 cifras. También se considera el uso del sorobán como instrumento para la realización de cálculos y representación del número.</p>	<p>adiccionaban cantidades, con situaciones aditivas. Para tratar esta dificultad se volvió a involucrar los problemas de adicción con el diario vivir de los mismos, haciendo que los diferentes procesos se fueran desarrollando en el ábaco, de esta forma se logró un mejor primer entendimiento de los estudiantes en cuanto a las situaciones aditivas, evidenciándose así un correcto posicionamiento de la cantidades involucradas en el ábaco.</p>
20-24 Febrero	<p>En esta semana se abordó el valor posicional en la representación aritmética del número hasta tres cifras. Para esto se usó como herramienta de trabajo el ábaco en el cual se pudieron desarrollar diferentes ejercicios acerca de la adición de cantidades (relacionado con la vida diaria, más específicamente el trabajo y la venta de bolsas de basura).</p>	<p>Debido a las dificultades observadas en la anterior sesión sobre el concepto de número natural y el algoritmo de suma y resta, se decidió abordar el valor posicional y las representaciones en el sorobán y su uso en la realización de procedimientos de suma en tal recurso. En el desarrollo del mismo se evidenciaron algunas dificultades para establecer la relación entre unidad, decena y centena, ya que aquí se quiso resaltar como unas se componen de otras, haciendo ejercicios de conteo para construir las decenas y centenas a partir de la unidad. Para esto se involucra esta situación con el dinero (contexto de los estudiantes) en el cual también se ve reflejado el valor posicional y la diferenciación que se hace entre unidad, decena, centena, etc....</p>
	<p>Para esta semana se trabajó sobre la noción de conjunto, se inició explicando a los estudiantes su significado y posteriormente sus características, también se explica la forma en que se pueden representar los conjuntos, ya sea por extensión o por comprensión, a partir de aquí se le proponen a los estudiantes que pasen</p>	<p>Para esta actividad se evidencia un poco de dificultad en la representación de algunos conjuntos, por ejemplo, el conjunto de los números pares e impares, ya que los estudiantes no reconocen la cualidad que hace de estos números, este tipo de conjunto. Los estudiantes logran establecer la diferencia entre estos dos conjuntos y reconocen que no solo se requiere del conjunto numérico para formar cualquier tipo de conjunto, como por ejemplo: conjunto de los nombres por b</p>

	unos conjuntos que estas expresado por compreno y los representen por extensión y viceversa,	
27 Febrero- 03 Marzo 2017	Para esta semana se decidió volver a algo más básico, debido a las diferentes dificultades observadas en la anterior sesión, para esto se plantea trabajar sobre el valor posicional y las representaciones en el ábaco.	En esta semana se trabajó en el concepto de adición y la representación del mismo en el ábaco, empleado en situaciones reales. Esto debido a dificultades presentadas por los estudiantes como lo fue el poco contexto y/o necesidad que los estudiantes veían de realizar adiciones en ejercicios netamente aritméticos (sin contexto y/o alguna situación problema) para esto se realizó el algoritmo de la suma utilizando el ábaco. En este desarrollo los estudiantes pudieron obtener una mejor comprensión acerca de lo que refiere la suma y su desarrollo en el ábaco, ya que se contaba con un contexto y algo concreto como lo es esta herramienta.
	Para esta sesión se estudió sobre el valor posicional, para ello se hace uso del ábaco sorobán, explicando que el valor posicional es el valor que toma un dígito de acuerdo con la posición que ocupa dentro del número (unidades, decenas o centena). Posteriormente, se realizan varios ejercicios, en los cuales los estudiantes deben representar algunos números y posteriormente describir algunos otros números formados en el ábaco.	En esta semana, se identificó que los estudiantes no tienen claro el concepto de valor posicional y que han olvidado un poco lo aprendido acerca de sistema de numeración decimal, por lo cual se inició con una inducción y posteriormente se trabajó en base a diferentes situaciones involucradas. Al final de la clase, se evidencia que los estudiantes comprenden cómo funciona el ábaco y como se representan números de hasta 2 cifras

06-10 Marzo 2017	<p>En esta semana se trabajó en la representación de los números de manera ordinal en el ábaco, además se enfatizó en la correcta representación del algoritmo de la suma en el ábaco.</p>	<p>Para esta sesión, debido a la dificultad observada por parte del estudiante para el manejo del ábaco, más exactamente la representación de cifras con dos o más dígitos, se plantea por medio del conteo y representación de los diferentes números en el ábaco, que este aprenda un poco más del mismo y de cómo representar acá. Es por esto que se realizaron representaciones de distintos números de hasta tres cifras.</p> <p>De esta forma el estudiante mejoró su entendimiento y se reforzaron los avances evidenciados en la sesión anterior, respecto a las situaciones aditivas.</p>
	<p>Continuando con la explicación de valor posicional, se hizo uso del ábaco abierto, con el fin que los estudiantes reconocieran que al formar nuestras 10 unidades, equivale a una decena que irían en la segunda columna y al formar 10 decenas, equivaldrá a 1 centena y estarán ubicadas en la tercera columna.</p>	<p>Para esta sesión de clase, se identificó que los estudiantes responden de una manera acertada a las solicitudes e indicaciones, adicional logran establecer un orden entre los valores y reconocen el valor jerarquía de estos valores</p>
13-17 Marzo	<p>Para esta sesión se decide proseguir con la adición de números de una y dos cifras, estos problemas serán planteados de nuevos con contextos que toquen al estudiante, es decir que el mismo no sea ajeno a las situaciones.</p>	<p>En esta semana se trabajó junto con los estudiantes en la ejecución del algoritmo de suma empleando el ábaco a partir de situaciones cotidianas, para cuya solución se requería de la adición (problemas involucrados con dinero y compra de objetos que forman parte del diario vivir). En este trabajo los estudiantes lograron dar correcta solución a las diferentes situaciones representando las mismas en el ábaco de forma correcta, realizando el algoritmo y mejorando así el concepto interno acerca de la adición.</p>

	<p>Para esta sesión de clase, se estudió la escritura de los números de hasta dos cifras y la adiciones y sustracciones, por medio del ábaco sorobán, se explicó a los estudiantes que se deben sumar unidades con unidades y decenas con decena, aumentando o disminuyendo las chaquiras en las respectivas columnas, se explicó a profundidad forma en que se efectúa las operaciones y el lugar en el que se ubica el resultado</p>	<p>Para esta sesión de clase, no se presentó ninguna dificultad en la representación de los números de hasta dos cifras en el ábaco. Por el contrario, se presenta una dificultad por parte de los estudiante al sumar dos o más números, dando como resultado un numero de tres cifras, que por el momento no saben ubicar en el ábaco, por lo cual para la siguiente sesión se retomara el tema</p>
27-31 Marzo	<p>Para esta sesión siguiendo con el trabajo realizado anteriormente se decide trabajar sumas con números de dos cifras pero esto a partir de situaciones reales.</p>	<p>En esta semana se decidió enfocar el trabajo con situaciones problema (como las planteadas en sesiones anteriores). Para esto se dividió la clase en dos momentos, en el primero de estos se plantea a los estudiantes situaciones relacionadas con la venta de bolsas, cuya solución se requería el planteamiento y posterior solución de situaciones aditivas, aquí se dio una correcta resolución de los estudiantes a las problemáticas planteadas, pero en un segundo momento cuando se les pidió que fueran ellos quienes formularan las situaciones cuya solución requeriera el uso de la suma, se vieron grandes dificultades en el planteamiento de las mismas.</p>
	<p>Para esta sesión de clase, se refuerza los aprendido en la anterior semana y se complementa con la escritura en el ábaco sorobán de los números de</p>	<p>Para esta clase, no se presentó ninguna dificultad en la representación de los números de hasta tres cifras en el ábaco, y debido al refuerzo que se brindó, los estudiantes pudieron resolver las operaciones con números de hasta 3 cifras</p>

	decimales de hasta tres cifras, seguido a esto se continua con el trabajo de adición y sustracción de números de hasta tres cifras	
3-7 Abril	Para esta sesión de clase, se explicó lo referente a la multiplicación entre dos números de una cifra, para lo cual se hace uso del ábaco abierto. Inicialmente se presenta la multiplicación como suma reiterada, en donde el estudiante debía replicar cuantas veces le indicara uno de los números, ubicando de esta forma el resultado en uno de las columnas desocupadas y haciendo uso de las propiedades del valor posicional	Para esta sesión de clase, no se presentaron dificultades, ya que los estudiantes comprendieron que al multiplicar dos números, podían resolverlos por medio de sumas reiteradas
17-21 Abril	En esta sesión el trabajo se centró en la producción por parte de los estudiantes de problemas cuya solución, en un primer momento, requiera el uso de la suma.	En este trabajo planteado a los estudiantes se notaron en un principio serias dificultades a la hora del planteamiento de un problema en el cual se utilizará la suma para su solución, evidenciado en que las situaciones planteadas requerían en ocasiones la multiplicación para su solución, además de esto en el planteamiento de la misma no se veía un problema, simplemente se veía una situación. En el transcurso se evidencio un error por parte de los estudiantes, este refiere a las cantidades que se sumaban, ya que en el afán de “sumar cosas” relacionaban acá cantidades de diferente naturaleza. Para superar este error se aclaró que “cosas iguales se suman con cosas iguales”

		esto para referir a que para poder realizar operaciones aditivas, las cantidades a operar deben ser de la misma naturaleza.
	En esta semana se trabajó en torno a la plancha negativa con el fin de abordar el concepto de figuras planas, tales como triángulos, cuadrados y sus respectivas clasificaciones.	Al inicio de la clase se evidenció que los estudiantes conocen las figuras planas por su nombre, pero no reconoce ni sus características ni sus propiedades, por lo cual y con la ayuda de la plancha negativa, se inició este trabajo, el cual consistía en palpar el contorno de las figuras y clasificarlas en cuanto a su número de lados. Él estúdiante posteriormente reconoce que las figuras con tres lados son triángulos, cuatro lados, rectángulos y si sus lados son iguales, cuadrados.
8-12 Mayo	Para esta sesión se decide el trabajo con situaciones aditivas, esto referente tanto a sumas como a restas, pensadas a partir de situaciones cotidianas una vez más.	En este trabajo la dinámica de la clase se basó en la formulación de situaciones cuya solución requiriera de suma y resta y el uso de ábaco. Se evidenció que algunos de los estudiantes estas operaciones se realizaban con mayor efectividad con ayuda de los dedos, realizando acá un conteo.
	Para esta semana se continuó el trabajo con algo de geometría, el objetivo principal radicaba en el poder clasificarlos ángulos, según su amplitud, para lo cual se trabajó inicialmente con el Geoplano circular y posteriormente con el plano cartesiano.	Inicialmente los estudiantes expresaron no haber trabajado lo referente a ángulos, por lo cual se inicia desde su presentación; ¿Qué son? Y ¿Para qué sirven? Posteriormente se trabaja en el Geoplano Circular y se toma como referencia las coordenadas cardinales, los estudiantes son muy receptivos y comprenden muy bien la comparación, por lo cual reconocen y construyen en el plano cartesiano, los ángulos agudos, rectos y obtusos
8-12 Mayo	Para estas sesiones se retoma el trabajo con situaciones aditivas, esto referente tanto a sumas como a restas, pensadas	En este trabajo, la dinámica de la clase se basó en la formulación de situaciones cuya solución requiriera en esta ocasión no solo la suma, sino que también la resta. Para el desarrollo y solución de las mismas, lo planteado y

	a partir de situaciones cotidianas una vez más.	trabajado en anteriores sesiones era la utilización del ábaco, en esta clase en particular, se vio como por parte de algunos estudiantes, estas operaciones se realizaron con mayor efectividad con ayuda de los dedos.
--	---	---

### 8.1.2 *Estudiantes de ciclo IV*

<b>Estudiantes 1 y 2</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Estado inicial y final, avance con el estudiante</b>
06-10 Febrero	Para esta semana se plantea trabajar un pequeño reconocimiento acerca de los conceptos presentes en el estudiante, cuestionándole acerca de cada una de las operaciones en los conjuntos numéricos antes referidos. Además de esto se trabaja en una guía propuesta por el docente titular.	En esta semana se trabajó con la guía de trabajo propuesta por el docente, en la cual se involucraban las diferentes operaciones entre estos conjuntos numéricos, haciendo que el estudiante resolviera los mismos de una manera verbal, y constatando esto de una manera escrita por parte del pasante. Acá se evidencia el buen conocimiento que tenía el estudiante acerca de los conjuntos numérico y sus operaciones.
	Para esta semana se estudió específicamente con los números racionales y los números enteros, el profesor enfatizó en su respectiva representación en la recta numérica y se centró en usar el tablero, por lo cual se utilizó el plano cartesiano, con el fin de continuar con la construcción del conjunto.	Para esta semana se trabajó netamente con el plano cartesiano, la estudiante tiene conocimientos previos con respecto a los números enteros, pero se evidenció durante la clase, que se le dificultó la compresión de los números racionales y su respectiva representación, ya que se requiere de una construcción visual, sin

		embargo la estudiante logra establecer esta estructura y su representación.
13 – 17 de Febrero	Para esta semana se estudió específicamente con los números racionales y los números enteros, el profesor enfatizó en su respectiva representación en la recta numérica y se centró en usar el tablero, por lo cual se utilizó el plano cartesiano, con el fin de continuar con la construcción del conjunto.	Para esta semana se trabajó netamente con el plano cartesiano, la estudiante tiene conocimientos previos con respecto a los números enteros, pero se evidenció durante la clase, que se le dificultó la compresión de los números racionales y su respectiva representación, ya que se requiere de una construcción visual, sin embargo la estudiante logra establecer esta estructura y su representación.
27 Febrero-03 Marzo 2017	En esta semana se plantea el trabajo con el conjunto de números racionales, para esto se plantearon diferentes problemas referentes tanto a sus operaciones como al significado mismo del número racional.	En esta semana se trabajó la suma y resta de fracciones principalmente, para esto primero se hizo un énfasis en lo que es un número fraccionario. Seguido a esto se fueron explicando los diferentes algoritmos para llegar a la solución de situaciones, en este punto se vieron algunas dificultades para la ejecución de los mismos, debido a la confusión existente entre la similitud entre algunos de estos algoritmos, para esto se realizaron repeticiones de distintos problemas enfocados a la adición, para que de esta manera se pudiera memorizar el algoritmo usado.
	En esta semana se inició el trabajando con las Operaciones básicas entre Fracciones: suma, resta, multiplicación y división, en este estricto orden. El profesor representó el algoritmo utilizado para realizar estos ejercicios por medio de fechas y un orden. Este operar se transmitió a la estudiante por medio de la plastilina, con la cual	Con ayuda de plastilina se formaron las fracciones y se le explicó el algoritmo; pero, debido a que la estudiante tiene limitación visual desde pequeña, no reconoce la estructura, por lo cual se trabaja con la regleta para braille, con el fin de que desarrolle los ejercicios. La estudiante toma nota de los procesos y logra establecer los algoritmos para dicha solución.

	primero tuvo que plasmar los números en Braille y luego el algoritmo de dichas operaciones.	
06-10 Marzo	<p>En esta semana se trabaja con la combinación de las operaciones entre números fraccionarios.</p>	<p>En esta semana se trabajó con la suma, resta, multiplicación y división de fracciones, esta vez no sólo individualmente, sino que ahora se veían composiciones de estas mismas operaciones. Acá la memoria jugó un papel muy importante ya que estos cálculos que antes se realizaba con solo una operación de una manera rápida y efectiva, ahora se iban a ver complicados al tener 2 o más operaciones que realizar.</p> <p>Para esto se planteó la realización de las operaciones una por una, esto teniendo muy en cuenta la jerarquía de operaciones.</p>
	Para esta semana, se estudió sobre las Coordenadas en el plano cartesiano, para lo cual se introduce el concepto de función y sus diferentes representaciones. Todo esto se trabaja por parte del profesor titular a través del tablero, por lo cual se utilizó el plano cartesiano para mediar el conocimiento dado por el profesor.	Para esta semana se trabajó con el plano cartesiano, ya la estudiante tiene confianza con esta herramienta y cuenta con el conocimiento previo sobre la ubicación de coordenadas, también se utilizó la regleta de braille para desarrollar la tabla de valores, con la ayuda de las puntillas y las ligas la estudiante logró asociar la representación de la función con su correspondiente tabla.
13-17 Marzo	<p>Para esta sesión se decide trabajar sobre los fraccionarios y sus distintas operaciones, para esto se trabajarán las operaciones básicas en un primer momento, y para un segundo se harán combinaciones entre las mismas.</p> <p>Sesión de evaluación.</p>	En esta semana se trabajó junto con los estudiantes los procesos algorítmicos de operaciones entre fracciones, para esto se realizó una evaluación a los diferentes estudiantes, en esta el desempeño fue muy bueno por parte de ellos en la resolución, sólo que el trabajo de memorización de los operaciones a trabajar se dificultó

		un poco, esto debido a que en ocasiones los cálculos mentales eran algo grandes y solo uno de ellos maneja el lenguaje Braille.
	Esta semana se estudió todo lo referente al Teorema de Pitágoras, inicialmente se explicó a través de las áreas de figuras y posteriormente de una manera más teórica, explicando las ecuaciones resultantes de los despejes, por lo cual se decide realizar la mediación del conocimiento con ayuda del Geoplano y finalmente, se desarrolló las ecuaciones derivadas de esta construcción.	Para esta clase se trabajó con las áreas de las figuras que se forman a partir de un triángulo rectángulo, la estudiante reconoce estas figuras y sabe cómo calcular sus respectivas áreas; por lo cual, por medio del Geoplano y con la ayuda de la regleta de braille, tomó nota de las áreas y sus relaciones. Poco a poco, la estudiante estableció las ecuaciones, relacionándolas con el teorema de Pitágoras, logrando así asociar este teorema con la construcción.
20-24 Marzo	Para esta sesión siguiendo con el plan de trabajo del docente titular, se comienza a trabajar álgebra, para esto se inicia en el trabajo con expresiones algebraicas (monomio, binomio, trinomio, polinomio).	Para esto se desarrolló de una manera verbal haciendo referencia a lo que se refería con expresión algebraica, y posterior a esto se mostraba mediante ejemplos a lo que se refería con monomio, binomio, trinomio y polinomio. Esto se hizo en su mayoría de forma verbal, aunque también se trabajó con uno de los estudiantes la parte en Braille.
	Para esta semana se trabajó todo lo referente a la Potenciación: sus propiedades, su representación gráfica y tipos de exponentes. Inicialmente el docente pregunta a los estudiantes sobre lo que ellos creen que es un exponente y que conocimientos previos poseen sobre este tema, a	La estudiante reconoce la forma en que un número se eleva a una potencia pero no tiene claro sus propiedades, ni reconoce sus propiedades, pero si responde a su representación gráfica, por lo cual se hace énfasis en el uso de la regleta y el ábaco, para efectuar las operaciones, posterior a ello se trabaja con el plano cartesiano para la representación gráfica de algunos exponentes, logrando así que la estudiante de cuenta de dichas propiedades.

	lo cual la estudiante contesta con un ejemplo de un número elevado al cuadrado.	
27-31 Marzo	<p>Para esta sesión se trabajó en un primer momento enfocado al trabajo con polinomios (hallar grados) y se prosiguió con una evaluación.</p>	<p>En el desarrollo de esta primera temática una de las dificultades que más se evidencio fue la memorística, ya que al estudiante no tener un lugar donde constatar el trabajo más que en la mente, la memorización y operación de expresiones mayores a 2 términos se dificultaba.</p> <p>Para el momento de la evaluación se decidió trabajar con expresiones un poco más cortas y al alcance del estudiante con lo cual se obtuvo un buen desempeño.</p>
	<p>En esta semana se trabajó sobre funciones lineales, su respectiva representación en el plano cartesiano, sus propiedades y partes de dicha función, se hace uso del tablero netamente por parte del docente, para desarrollar las tablas y realizar la representación de dicha función. Se hizo uso del plano cartesiano por parte de la estudiante con el fin de mediar el conocimiento dado por el profesor.</p>	<p>Se hizo bastante énfasis en el usos del plano cartesiano para la representación de las funciones lineales, ya que la estudiante identifica y establece que se realiza una correspondencia de 1 a 1 y con ayuda de la plantilla de braille, la estudiante toma nota de los datos y halla su coordenada en el plano cartesiano, posteriormente se logra identificar por parte de la estudiantes, las partes de dicha función y sus propiedades, que hacen de esta función, una función lineal</p>
3 – 7 Abril	<p>En esta semana se trabajó el sistema de ecuaciones 2x2 y dos de sus soluciones:</p> <p>Solución por sustitución y solución por igualación, el profe se encarga de explicar los pasos y el orden para darle solución a este sistema,</p>	<p>Se hizo uso únicamente de la plantilla de braille para atender a los pasos, explicados por el profesor para el desarrollo del trabajo, la estudiante comprende el proceso y da solución a algunos ejemplos, utilizando estos dos métodos de solución, que describe según lo comunicado por el profesor titular.</p>

	mientras la estudiante toma atenta nota con ayuda de la regleta para braille.	
17-21 Abril	<p>Para esta sesión siguiendo con el trabajo anterior sobre polinomios, se prosiguió con las operaciones en estos mismos de términos semejantes.</p>	<p>En esta parte del trabajo se resaltó una vez más el problema de memorización para los estudiantes, ya que los polinomios trabajados no eran menores de 5 o 6 términos, y estos estudiantes con esfuerzo manejan 2, para esto se acomodó el trabajo con los mismos, acá se enfatizó en las operaciones con estos términos semejantes, además de la “destrucción” de paréntesis, para lo cual aparte del problema mencionado anteriormente, no se presentaron más inconvenientes y se realizó un buen trabajo.</p>
	<p>Se continúa con los temas de la semana anterior sobre sistema de ecuaciones 2x2, en esta ocasión se trabajó la solución por eliminación y la solución por el método gráfico. El profe se encarga de explicar los pasos y el orden para darle solución a este sistema, mientras la estudiante toma atenta nota con ayuda de la regleta para braille y posteriormente hace uso del plano cartesiano</p>	<p>Se evidencia que la estudiante tiene gran facilidad al seguir los procedimientos establecidos, por lo cual para esta semana se trabajó inicialmente con la regleta de braille, en donde la estudiante realiza todos sus procedimientos para la solución a través del método de eliminación, posteriormente se trabaja en el plano cartesiano el método de solución gráfico, en donde la estudiante luego de graficar las ecuaciones da solución al sistema, se logra evidencia que la estudiante comprende de una mejor manera al utilizar el material didáctico.</p>
24-28 Abril	<p>En esta sesión se continua el trabajo de la sesión pasada, esta vez para reforzar el concepto de termino semejante, y de operaciones entre estos.</p>	<p>Para este trabajo los estudiantes trabajaron nuevamente con operaciones de polinomios, para este trabajo se enfatizó en lo que significa que dos términos sean semejantes, ya que a partir del trabajo y manipulación de estos es que se pueden realizar las</p>

		diferentes operaciones. Aquí el trabajo en Braille por parte de algunos de los estudiantes generó un mejor desempeño.
	Para esta clase se realizó una evaluación en el cual se pide al estudiante que resuelva un sistema de ecuaciones $2 \times 2$ a través de dos formas diferentes de solución escogidas por ella. En esta clase se hace únicamente el acompañamiento a la estudiante mientras ella desarrolla la evaluación.	En esta clase la estudiante decidió resolver el sistema de ecuaciones a través de la solución gráfica y la solución por sustitución, para la primera parte hace uso del plano cartesiano y para la segunda parte utiliza su regleta de braille y realiza los procesos de solución de acuerdo a lo solicitado por el profesor.
01 – 05 de Mayo	Para esta semana se trabajó con funciones de segundo grado y su respectiva representación en el plano cartesiano, se explica que es una función cuadrática y su forma, también cada una de sus partes, cuando es negativa o positiva. Se hace especial uso del plano cartesiano, con el fin de mediar estos conocimientos.	Para esta clase se trabajó inicialmente con la regleta para braille, con el fin que la estudiante solucione y recopile la mayor cantidad de datos, para lograr así graficar dicha función, la estudiante responde muy bien al proceso de remplazar, por lo cual, se le explica la forma de la función a través de la plancha negativa, no demora mucho en reconocer y asociar lo formado con funciones anteriores construidas en el plano cartesiano.

Tabla 6: Apoyo en el Aula, Estudiantes de Ciclo IV

#### 8.1.3 Estudiantes de ciclo V

Estudiantes 1 y 2		
Fecha	Descripción general	Estado inicial y final, avance con el estudiante

06-10 Febrero	<p>Para esta semana, se planeó trabajar acerca de Magnitudes Básicas de la Física:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Longitud</li> <li>-Masa</li> <li>-Tiempo</li> </ul> <p>De una manera teórica, dando a conocer los conceptos matemáticos básicos y de una manera práctica, a través de ejemplos dados por el profesor.</p>	<p>Debido a que en este ciclo es en donde por primera vez los estudiantes empiezan a ver física, es un poco familiar en cuanto a los conceptos básicos que ellos tenían, por lo cual no tuvieron mayor dificultad en aprender y reconocer las magnitudes de longitud, masa y tiempo, además lograron Identificar cada uno de los instrumentos y equipos de medición</p>
13-17 Febrero	<p>Debido a que los estudiantes solo tienen una clase por semana, se continuó el trabajo con las magnitudes básicas de la física, en esta parte ya se empiezan a relacionar dichas magnitudes y se toca un nuevo tema, la velocidad, en donde los estudiantes evidenciaron a través de gráficas, la relación entre distancia y tiempo.</p>	<p>Los estudiantes relacionaron esta clase con las vistas en ciclos anteriores en matemáticas, por lo cual responden muy bien a la solicitud de realizar ejercicios relacionados con la vida diaria en los que interviene la velocidad. Los estudiantes logran dar ejemplos reales.</p>
27 Febrero-03 Marzo 2017	<p>En esta clase se empezó a identificar de una manera más teórica, el concepto de velocidad constante, y se introduce lo referente a la tabla de datos, pendiente, vectores y unidades de medida, como tiempo distancia.</p>	<p>En base a la clase anterior, los estudiantes comprenden este tema y con ayuda del braille, realizan la tabla de datos. Haciendo uso del plano cartesiano, trazan funciones según lo solicitado por el profesor en cuanto a velocidad constante</p>
06-10 Marzo	<p>Como continuación a la clase anterior, se planeó trabajar sobre velocidad uniformemente acelerada, se inicia con el ejemplo por parte del profesor sobre un auto que acelera constantemente y posteriormente se explicó todo</p>	<p>En base a la clase anterior el estudiante forman su tabla de datos e identificaron que se estaba hablando de una función cuadrática, a través de ejemplos de la vida diaria y de sus respectivas representaciones, se explica la</p>

	lo relacionado con las ecuaciones y los fenómenos que lo relacionan con la vida cotidiana.	diferencia entre la velocidad constante y la velocidad uniformemente acelerada, logrando dar ejemplos reales, como la aceleración en una motocicleta.
27-31 Marzo	Para esta clase se estudió el tiro parabólico, inicialmente el profesor titular explicó este tema con un ejemplo, el cual consistía en arrojar el borrador a cada uno de sus estudiantes y que describieran el recorrido del mismo, por lo cual los estudiantes con limitación no pudieron atender inicialmente a esta solicitud, seguido a esto se explicó de una manera más teórica este tiro.	Los estudiantes no lograron identificar la parábola y no entendieron como intervienen las fuerza de gravedad, por lo cual con ayuda de la plancha negativa se dibujó el tiro parabólico, para que los estudiantes interpreten ese trazado y posteriormente se explicó las magnitudes que intervienen y el porqué de la forma parabólica, los estudiantes presentan un poco menos de dificultad al reconocer cómo intervienen estas magnitudes por medio de la plancha negativa.
3-7 Abril	Para esta clase, se abordaron lo referente a las tres Leyes de Newton, iniciando con la ley de la inercial ley de la dinámica	Debido a que por primera vez ven física, no reconocen ninguna de estas leyes pero si identifican que intervienen en su diario vivir. Con la ayuda de los ejemplos dados por el profesor y la regleta para braille, se les explica la primera y segunda ley de Newton y se les da a conocer las ecuaciones y sus respectivos despejes.
17-21 Abril	Se continuó con la tercera ley de Newton, principio de acción y reacción, para ello se basó la clase en dar ejemplos y poner ejercicios para resolver en grupos de trabajo y aplicando lo aprendido en la clase anterior	A través de objetos, se enseñó la ley de acción y reacción, se utilizó básicamente la regleta para braille para que los estudiantes tomaran apuntes de las ecuaciones que se relacionaron con esta ley. Los estudiantes reconocen que estas leyes están presentes en todo momento.

1-5 Mayo	Para esta semana se realizó la evaluación de cierre, en la evaluación se presentaron casos de la vida real en la que se involucraba las tres leyes de Newton	Debido a que los trabajos eran en grupo, se realizó el equipo entre los dos estudiantes, la dinámica consistió en que se les realizaban dibujos según lo indicado por ellos a través de la plancha negativa, también tenían permitido el repasar los apuntes.
----------	--	---

Tabla 7: Apoyo en el Aula, Estudiantes de Ciclo V

#### 8.1.4 Estudiantes de ciclo VI

Estudiantes 1 y 2		
Fecha	Descripción general	Estado inicial y final, avance con el estudiante
06-10 Febrero	Para esta semana se plantea trabajaren una primera parte de una parte más teórica cuestionando a los mismos acerca del concepto de ecuación, así como el trabajo con algunas ecuaciones de primer y segundo grado (para esta segunda se trabajó el concepto y el énfasis en diferenciar esta, de las de primer grado).	En esta semana se pudo reflejar el concepto que tienen los estudiantes acerca de ecuación, este involucra la igualdad entre las expresiones. Además de esto se evidencio la dificultad para realizar “despejes” o solucionar ecuaciones de primer grado, de una manera procedimental, aunque en una manera más “informal” esto se veía un poco mejor.
13-17 Febrero	Para esta semana se plantea seguir con el trabajo de ecuaciones, pero esta vez se pasa a la ecuación cuadrática diferenciando esta de las de primer grado, además del planteamiento de la ecuación cuadrática.	En esta semana se trabajó en primer momento para la distinción de ecuaciones de primer y segundo grado para lo cual no se tuvieron mayores inconvenientes, seguido a esto en el planteamiento de la formula cuadrática la memorización jugo un papel muy importante, razón por la cual se debió poner de una manera más grafica con

		plastilina, para que por medio del tacto los estudiantes la reconocieran y memorizaran.
27 Febrero-03 Marzo 2017	Para esta sesión se implementará la factorización propuesta por el docente titular, para esto se estudiarán los productos notables	En esta semana se trabajó según lo propuesto por el docente, para esto se trabajó el caso 6, 7 de factorización además del trabajo con los productos notables. Para esto se realizaron los procesos mentalmente, momento en el cual los estudiantes presentaron algunas dificultades debido a la buena memoria que exige este método.
06-10 Marzo	Para esta semana se plantea la institucionalización sobre lo aprendido referente a ecuaciones de segundo grado, para eso se plantea una ecuación a los estudiantes.	En esta semana se trabajó en la evaluación de lo aprendido, para esto se plantearon diferentes situaciones a los estudiantes las cuales se debían resolver, para esto se ayudó de nuevo con la pizarra, con el fin de ayudar a la memoria de los estudiantes. En esta prueba se obtuvieron muy buenos resultados.
13-17 Marzo	Para esta sesión se decide trabajar sobre las razones trigonométricas comenzando con el reconocimiento del teorema de Pitágoras, y diferentes propiedades de los triángulos. Acá se explican cada una de las relaciones y se aplican en resolución de triángulos.	En esta semana se trabajó en un primer momento con el teorema de Pitágoras (el cual no recordaban muy bien) y el reconocimiento y caracterización de los triángulos. Luego de esto el trabajo se centró en el triángulo rectángulo y en las razones trigonométricas usadas para la resolución de estos diferentes triángulos.  En este punto para el cálculo por ejemplo del seno de algún ángulo se vio la dificultad del uso de la calculadora, es por esto que estos cálculos se hacían por parte del pasante, ya que lo que importa acá no es que el estudiante sepa cuánto es el seno de 40, sino que este sepa aplicar la razón seno, para la resolución de triángulos.

27-31 Marzo	En esta sesión debido a talleres por parte del Sena, sólo e hizo trabajo con uno de los estudiantes (Estudiante 2) por lo cual se decidió en el trabajo de algo complementario a lo ya enseñado, lo cual consistió en el cómo se grafican diferentes funciones.	Para este trabajo se utilizó el plano cartesiano junto con lana y algunas puntillas, para por medio de esto explicar al estudiante como cada punto en la gráfica de una función representa una parte del mismo, de dónde y cómo sale este punto. Por último se reforzó un poco lo trabajado con las razones trigonométricas en diferentes situaciones de la vida cotidiana.
3-7 Abril	En esta sesión se decide cerrar con el trabajo en razones trigonométricas, para eso se realiza un trabajo evaluativo oral con los estudiantes.	Para esta evaluación se puso al estudiante en diferentes situaciones de la vida real en las cuales existen problemas que requiere las razones trigonométricas para su solución  En este trabajo por parte de los estudiantes los cálculos se realizaron en la calculadora por parte del pasante, viendo aquí no la exactitud de este resultado sino el proceso y las razones usadas por el estudiante para la resolución del problema.
17-21 Abril	En esta sesión siguiendo la temática planteada por el docente titular, se trabajó en las inecuaciones, haciendo en un primero momento un trabajo en solución o despeje de ecuaciones y en un segundo momento relacionando esto con las inecuaciones y su proceso de solución.	Para este trabajo por parte de uno de los estudiantes (Estudiante 1) debido al proceso de memorización que este requería, trabajar con el ábaco. Acá en un primer momento se trabajó con ecuaciones y su solución, luego se pasó al trabajo con inecuaciones teniendo en cuenta lo hecho anteriormente, cabe resaltar que para esta ocasión se trabajó con la solución algebraica y grafica (recta numérica en el plano cartesiano).
24-28 Abril	En esta sesión siguiendo con el trabajo realizado anteriormente se decidió trabajar inecuaciones con tres términos (antes se trabajó con dos) y en un	Para esta sesión una vez más como se trabajó en la sesión anterior a partir del razonamiento hecho con ecuaciones, se prosiguió con el trabajo en inecuaciones. En esta parte se enfatizó la representación gráfica y algebraica de la soluciones presentadas por los

	segundo momento con inecuaciones de segundo grado.	estudiantes. Este trabajo por parte de los estudiantes evidencio alguna dificultad en cuanto al “despeje” de en este caso, la variable, inconvenientes que con el trabajo se fueron corrigiendo.
01-05 Mayo	Para esta sesión el trabajo se centró en la resolución de inecuaciones de segundo grado con dos términos.	En esta sesión de nuevo el trabajo realizado se basó en lo realizado sobre las ecuaciones de segundo grado, acá luego de “despejar” la variable lo que se hizo fue tomar los resultados de esta aplicando la formula cuadrática. Este trabajo por uno de los estudiantes se vio un poco interrumpido ya que este realiza sus “apuntes” acerca de lo que va realizando en el ábaco, acá se generó una confusión al no tener una manera clara de distinguir entre la parte literal y la parte numérica de la expresión.

Tabla 8: Apoyo en el Aula, Estudiantes de Ciclo VI