

**APOYO A PROCESOS DE EDUCACIÓN INCLUSIVA EN EL AULA DE  
MATEMÁTICAS. UNA EXPERIENCIA EN EL COLEGIO JOSÉ FÉLIX  
RESTREPO**

**DILSON JAVIER RINCÓN ZAMUDIO - 20122145024**

**YEFER MALDONADO SUAREZ - 20122145053**

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

**2017**

**APOYO A PROCESOS DE EDUCACIÓN INCLUSIVA EN EL AULA DE  
MATEMÁTICAS. UNA EXPERIENCIA EN EL COLEGIO JOSÉ FÉLIX  
RESTREPO**

**DILSON JAVIER RINCÓN ZAMUDIO - 20122145024**

**YEFER MALDONADO SUAREZ - 20122145053**

**ASESOR**

**JAIME FONSECA GONZÁLEZ**

**PROFESOR PROYECTO CURRICULAR LEBEM**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

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

**BOGOTÁ D.C.**

**2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos primordialmente a Dios por darnos salud, paciencia y sabiduría para desarrollar la pasantía y culminar esta gran experiencia con éxito.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por permitirnos formarnos como docentes inclusivos y brindarnos las herramientas necesarias para contribuir en el desarrollo de la sociedad y la nación a través de la educación y desde la docencia.

Al colegio José Félix Restrepo por permitirnos realizar la pasantía en sus instalaciones y contribuir en la formación de profesores inclusivos; a la docente tiflóloga Diana Marcela León por brindarnos su apoyo y compartir sus conocimientos, consejos y experiencias para el éxito de esta pasantía.

Al profesor Jaime Fonseca por permitirnos vivir esta experiencia y brindarnos su apoyo, su tiempo, sus conocimientos y su paciencia contribuyendo en nuestra formación como docentes inclusivos.

Y a todos los estudiantes que de una u otra forma nos brindaron su amistad, su carisma, su respeto, compartieron sus vivencias y nos permitieron apoyarlos y vivir una experiencia tan gratificante en la pasantía.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado inicialmente a Dios que ha puesto a las personas indicadas, el lugar correcto y las mejores situaciones, para hacer de este trabajo una experiencia enriquecedora a nivel personal y profesional. También dedico este trabajo a mi familia por el apoyo brindado durante este proceso de formación, especialmente a Nancy Zamudio, José Rincón y Karen Rincón Zamudio, quienes han sido motivo de inspiración.

Dilson Javier Rincón Zamudio

Dedico este informe de pasantía a Dios, a mi madre Hermelinda Suarez y a mi padre Germán Maldonado por el amor, la amistad, la comprensión, la credibilidad y los esfuerzos y sacrificios que han realizado a lo largo de mi vida con el fin de formarme, como persona y como profesional. A mis hermanas, sobrinos y demás familiares por brindarme el apoyo emocional y por depositar en mí la confianza necesaria para culminar con éxito esta gran etapa en mi vida. A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para que este sueño se hiciera realidad.

Yefer Maldonado Suarez

## TABLA DE CONTENIDO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN</b>                                  | <b>1</b>  |
| 1.1      | Planteamiento del problema                           | 4         |
| 1.2      | PLAN DE TRABAJO                                      | 9         |
| 1.2.1    | Objetivo General                                     | 9         |
| 1.2.2    | Objetivos específicos                                | 9         |
| 1.3      | ACTIVIDADES Y RESULTADOS ESPERADOS                   | 10        |
| 1.3.1    | Estructura de las actividades                        | 10        |
| 1.3.1.1  | La etapa de formación                                | 10        |
| 1.3.1.2  | La etapa de acción                                   | 10        |
| 1.3.1.3  | La etapa de documentación                            | 11        |
| 1.3.2    | Resultados esperados                                 | 11        |
| <b>2</b> | <b>FASE DE FORMACIÓN DE LOS PASANTES</b>             | <b>12</b> |
| 2.1      | Formación en el colegio José Félix Restrepo          | 12        |
| 2.1.1    | Alfabeto Braille                                     | 12        |
| 2.1.2    | Materiales Tiflológicos                              | 13        |
| 2.1.2.1  | Pauta y Punzón                                       | 13        |
| 2.1.2.2  | Sorobán  | 14        |
| 2.1.2.3  | Geoplano-Ortométrico                                 | 14        |
| 2.1.3    | Materiales Tiflotécnicos                             | 15        |
| 2.1.3.1  | Máquina Perkins.                                     | 15        |
| 2.1.3.2  | Impresora braille Everest D-V4                       | 16        |
| 2.1.3.3  | Thermoform: Dibujos en relieve.                      | 16        |
| 2.1.3.4  | Línea Braille  | 17        |
| 2.2      | Formación en la Universidad Francisco José de Caldas | 18        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>2.3</b> | <b>Formación autónoma</b>   | <b>21</b> |
| <b>2.4</b> | <b>Cálculo mental</b>   | <b>23</b> |
| 2.4.1      | Campos de aplicación del C.M.   | 24        |
| 2.4.2      | Ventajas del cálculo mental   | 26        |
| 2.4.3      | Actividades para el desarrollo del C.M.                               | 27        |
| <b>3</b>   | <b>IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO</b>                             | <b>29</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Apoyo en el aula</b>   | <b>29</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Informe sobre el apoyo de aula realizado</b>                       | <b>31</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Descripción del apoyo en el aula</b>                               | <b>34</b> |
| 3.3.1      | Apoyo a estudiante E5 en ciclo I                                      | 34        |
| 3.3.2      | Apoyo a estudiantes E2, E3, E4 de Ciclo II                            | 36        |
| 3.3.3      | Apoyo a estudiantes E8 y E9 de Ciclo III                              | 40        |
| 3.3.4      | Apoyo a estudiantes E6 y E7 de Ciclo IV                               | 45        |
| 3.3.5      | Apoyo a estudiante E10 de Ciclo VI                                    | 49        |
| 3.3.6      | Apoyo a estudiantes E11 y E12 de ciclo VI                             | 56        |
| <b>3.4</b> | <b>Adaptación de materiales</b>                                       | <b>62</b> |
| 3.4.1      | Ecuaciones de primer y jerarquía de operaciones                       | 64        |
| 3.4.2      | Ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita                | 64        |
| 3.4.3      | Clasificación de ángulos y signografía mayor que (>) y menor que (<)  | 65        |
| 3.4.4      | Triángulos rectángulos, triángulos acutángulos y teorema de Pitágoras | 66        |
| 3.4.5      | Tablas de multiplicar   | 66        |
| <b>3.5</b> | <b>Apoyo a la educación inclusiva</b>                                 | <b>67</b> |
| 3.5.1      | Diseño de un taller de sensibilización para la comunidad educativa    | 67        |
| 3.5.2      | Ánalisis de la implementación del taller de sensibilización           | 70        |
| 3.5.2.1    | Momento I. La vida contada.   | 71        |
| 3.5.2.2    | Momento II. Una clase invisible                                       | 76        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 3.5.2.3    | Se cierra el telón  | 81         |
| 3.5.3      | Cálculo mental y situaciones de la vida cotidiana para enseñar matemáticas. | 82         |
| 3.5.3.1    | Estrategias para la suma y resta  | 90         |
| 3.5.3.2    | Estrategias para la multiplicación.   | 91         |
| 3.5.3.3    | Estrategias para la división  | 91         |
| <b>3.6</b> | <b>Flexibilización curricular</b>   | <b>92</b>  |
| <b>4</b>   | <b>REFLEXIONES FINALES</b>  | <b>94</b>  |
| <b>5</b>   | <b>CONCLUSIONES</b>   | <b>100</b> |
| <b>6</b>   | <b>Referencias bibliográficas</b>   | <b>102</b> |
| <b>7</b>   | <b>ANEXOS</b>   | <b>105</b> |
| 7.1        | Anexo 1.  | 105        |
| 7.2        | Anexo 2.  | 106        |
| 7.3        | Anexo 3   | 108        |

## TABLA DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| <i>Ilustración 1. Descripción población en condición de discapacidad. Fuente: DANE (2004)</i>                 | 2  |
| <i>Ilustración 2. Conceptos y categorías de la (CIDIM) Fuente: DANE (2004)</i>                                | 3  |
| <i>Ilustración 3. Alfabeto Braille Fuente: Tecnología y diversidad.</i>                                       | 13 |
| <i>Ilustración 4. Pauta y Punzón Fuente: propia</i>   | 14 |
| <i>Ilustración 5. Sorobán Fuente: propia</i>  | 14 |
| <i>Ilustración 6. Geoplano Fuente: propia</i>   | 15 |
| <i>Ilustración 7. Máquina Perkins Fuente: propia</i>  | 15 |
| <i>Ilustración 8. Impresora Braille Everest D-V4 Fuente: propia</i>   | 16 |
| <i>Ilustración 9. Thermoform Fuente: propia</i>   | 17 |
| <i>Ilustración 10. Línea Braille Fuente: Tecnología y diversidad.</i>   | 17 |
| <i>Ilustración 11. Material para conteo</i>   | 35 |
| <i>Ilustración 12. Solución ecuaciones de primer grado</i>  | 51 |
| <i>Ilustración 13. Ecuación de primer grado</i>   | 52 |
| <i>Ilustración 14. Ecuaciones de segundo grado</i>  | 53 |
| <i>Ilustración 15. Solución ecuaciones segundo grado</i>  | 58 |
| <i>Ilustración 16. Fichas imantadas</i>   | 64 |
| <i>Ilustración 17. Ecuaciones de primer y segundo grado elaboradas en plastilina</i>                          | 64 |
| <i>Ilustración 18. Signografía Matemática</i>   | 65 |
| <i>Ilustración 19. Geoplano</i>   | 66 |
| <i>Ilustración 20. Tablas de multiplicar</i>  | 66 |
| <i>Ilustración 21. Estadística Fuente: Global Causes of blindness as a percentage of total blindness 2002</i> | 72 |
| <i>Ilustración 22. Estadísticas</i>   | 74 |

## CAPÍTULO 1

### 1 INTRODUCCIÓN

La educación en la niñez es uno de los componentes más importantes para contribuir al desarrollo y progreso de una nación, por ende, es un derecho fundamental que tiene cada ser humano en todo el mundo. La nación Colombiana, en la Constitución Política de 1991, expresa en su artículo 44, el derecho a la educación como un derecho fundamental de los niños.

Artículo 44. Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia (Constitución política de Colombia, 1991, p.18).

Así mismo, el estado colombiano y las instituciones educativas están en la obligación de atender las necesidades y ofrecer una educación de calidad e inclusiva a las personas que se diagnostican con algún tipo de discapacidad física o mental. Para ello, la constitución política de Colombia expresa en el artículo 68 que “La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado”.

Por ende, la nación Colombiana durante varias décadas ha venido trabajando en pro de la educación inclusiva y no segregadora con la concepción de que la educación es parte esencial en la sociedad y el desarrollo del país. Partiendo de esto, las escuelas colombianas han asumido la tarea de cubrir y atender con una educación de calidad a persona con diversas discapacidades fomentando procesos de educación inclusiva, en donde los maestros han de hacer uso de su ingenio, la teoría y la investigación educativa para realizar una práctica docente inclusiva.

A medida que se implementan tales procesos, las concepciones de discapacidad han venido cambiando de acuerdo a las normativas de las organizaciones internacionales, lo que ha permito obtener una clasificación de deficiencias, incapacidades y minusvalías en los seres humanos, descritas a continuación por el informe de discapacidad por el DANE:

| Deficiencia<br>(dimensión orgánica)  | Incapacidad<br>(dimensión individual)             | Minusvalía<br>(dimensión social)      |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Pierna amputada                      | Dificultades para andar                           | Desempleo                             |
| Pérdida parcial de la vista          | Dificultades para leer páginas impresas           | Incapacidad para asistir a la escuela |
| Pérdida de sensibilidad de los dedos | Dificultades para asir o recoger objetos pequeños | Subempleo                             |
| Parálisis de los brazos o piernas    | Limitación de movimiento                          | Hay que quedarse en casa              |
| Deficiencia de la función vocal      | Capacidad limitada para hablar y hacerse entender | Reducción de la interacción           |
| Retraso mental                       | Aprendizaje lento                                 | Aislamiento social                    |

**Ilustración 1. Descripción población en condición de discapacidad.**  
Fuente: DANE (2004)

| Concepto  | Categoría de un dígito  |
|---|---|
| Deficiencias (D): a nivel de un órgano o parte del cuerpo | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intelectual</li> <li>2. Psicológica</li> <li>3. Oral</li> <li>4. Auditiva</li> <li>5. Ocular</li> <li>6. Visceral</li> <li>7. De los huesos</li> <li>8. Desfiguración</li> <li>9. Generalizada, sensorial y de otro tipo</li> </ol>   |
| Incapacidades (I): a nivel personal                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De comportamiento</li> <li>2. De comunicación</li> <li>3. De cuidado personal</li> <li>4. De locomoción</li> <li>5. De disposición corporal</li> <li>6. De destreza</li> <li>7. De situación</li> <li>8. De aptitudes particulares</li> <li>9. Otras restricciones de la actividad</li> </ol> |
| Minusvalía (M): a nivel de la sociedad                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De orientación</li> <li>2. De independencia física</li> <li>3. De movilidad</li> <li>4. De ocupación</li> <li>5. De integración social</li> <li>6. De autosuficiencia económica</li> <li>7. De otro tipo</li> </ol>   |

**Ilustración 2. Conceptos y categorías de la (CIDIM)**

Fuente: DANE (2004)

Después de una década, las mismas organizaciones dieron una nueva clasificación cambiando el término de incapacidad por el de discapacidad y dieron el nombre de Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDMM). A estas clasificaciones las organizaciones internacionales como la ONU y la OMS las definen así:

- Deficiencia: son las anormalidades de la estructura corporal y la función de los órganos, como por ejemplo la pérdida de alguna extremidad o la pérdida total del funcionamiento de algún órgano.
- Discapacidad: Es la derivación de las deficiencias, representando los trastornos a nivel personal; por ejemplo bajo rendimiento al momento de realizar una actividad.

- Minusvalía: Consta de las desventajas que una persona experimenta a causa de las dos anteriores, dificultando la interacción del individuo en un entorno (DANE, 2004).

Años más tarde, según el DANE (2004) en Colombia se empieza a trabajar bajo la concepción de que la discapacidad en los ciudadanos es un problema social y es creado por el entorno en el que se desenvuelven; por ello, se hizo necesario realizar algunas reformas en cuanto a la salud y lo político generando una participación activa de las personas con discapacidad, de modo que el entorno se hace parte fundamental para fomentar su crecimiento personal y su desarrollo como individuo con derechos. Por esto, se decide ampliar la categoría de las deficiencias, agregándoles:

- Mentales
- Sensoriales y dolor
- De voz y habla
- Cardiovasculares, hematológicas, inmunológicas, y respiratorias
- Digestivas, metabólicas y endocrinas
- Genitourinarias y reproductoras
- Neuromusculoesqueléticas y relaciones con el movimiento
- De la piel y estructuras relacionadas

Todas estas categorías fueron anexadas a la deficiencia, sin dejar de lado que la discapacidad en una persona puede ser diagnosticada desde el momento que el sujeto tenga alguna restricción de participar activamente en un ámbito social.

## **1.1 Planteamiento del problema**

Partiendo de estas clasificaciones, entidades como el DANE realizan los respectivos censos nacionales en personas con discapacidad con la intención de realizar informes

estadísticos y afrontar de una manera más exacta la discapacidad en los colombianos.

En el último informe realizado por el DANE, y gracias a la información arrojada por el último censo en Colombia, en el año 2005 se evidenció que 2'624.898 colombianos tienen alguna limitación permanente, en otras palabras el 6,3% de la población Colombiana tiene alguna limitación. Entre estas personas con discapacidad el 33,5% tiene alguna alteración en el movimiento de sus extremidades, el 23,3% el sistema nerviosos, el 13,8% los ojos, el 12,1% el sistema cardiorrespiratorio y las defensas y con 5,2% los oídos (DANE, 2005).

Según estos porcentajes, queda en evidencia que el 13,8% de las personas con discapacidad son sujetos con discapacidad visual. Al trasladar esta situación a las aulas, y en especial en las clases del área de las matemáticas, las personas en esta condición tiene que soportar en la mayoría de los caso segregación por parte de los maestros, ya que en gran parte no tienen discapacidad, hecho que se refleja en la forma de planear y gestionar sus clase ignorando las condiciones en las que se encuentran todos sus estudiantes; adicional a ello, no se realiza un adecuado uso de recursos didácticos ni una adaptación de los mismos que sirvan para facilitar el aprendizaje de las matemáticas a personas con discapacidad visual. Todo lo anterior, genera una carencia de educación de calidad, la cual se exige en la constitución política de Colombia del año 1991.

Algunas Instituciones Educativas, como el colegio José Félix Restrepo I.E.D han asumido el reto de desarrollar procesos de educación inclusiva con estudiantes con discapacidad visual. Busca brinda en sus instalaciones, la educación y formación de seres cultural y socialmente éticos, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional y en las jornadas mañana, tarde y noche.

Asimismo la universidad y el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) realizan aporte a la implementación de la

educación inclusiva, brindando a los estudiantes para profesor, espacios de trabajo encaminados a la inclusión social, la diversidad, y la creación de proyectos, a quienes asumen la labor y el reto de educar en y desde la inclusión.

Además el proyecto curricular está comprometido en formar personas sociales, reflexivas, críticas y éticas que ayuden en el desarrollo de la comunidad educativa y de la nación; desde su misión, LEBEM se ha propuesto contribuir a:

La formación de un profesional de la EDUCACIÓN MATEMÁTICA comprometido con la construcción y producción de conocimientos en la pedagogía como disciplina fundadora, en los saberes disciplinares y de referencia y con el estudio, transformación e innovación de las prácticas educativas y pedagógicas, (que asume su función docente y profesional como una acción social y cultural, cuyo ejercicio requiere de acciones-reflexiones, un saber, unas competencias específicas), en el marco de la participación en la construcción de sujetos sociales en las dimensiones del desarrollo humano o (ético- valorativas, artístico-estéticas, cognitivas) construidas y validadas por la comunidad de educadores matemáticos, la sociedad y la cultura. En el área de la educación en matemática. Contribuyendo a su formación personal como un sujeto autónomo, crítico, no segregador.

De este modo, la LEBEM hace una apuesta a la formación de docentes no segregadores que tengan la disposición y formación para atender las necesidades de un aula y una educación incluyente.

Una manera de aportar desde la Universidad a la implementación de educación inclusiva en las instituciones educativas, es la pasantía. Hace referencia a la práctica

profesional que realizan los educandos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas con el fin de ganar experiencia laboral en su área y para optar a un título universitario; dicha pasantía se realiza en una entidad nacional e internacional donde el pasante aplica y hace uso de lo aprendido durante toda su formación profesional en la universidad contribuyendo al desarrollo social y cultural de la nación.

Para ello, la Universidad y la entidad en la que se va a desarrollar la pasantía realizan varios acuerdos de voluntades que define la pasantía. Para este caso, la universidad Distrital Francisco José de Caldas, el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D establecen por medio del acuerdo 038 del 28 de julio del 2015 que el tiempo mínimo en el que el pasante ha de desarrollar su trabajo es de 384 horas en menos de seis meses comprendiendo los espacios académicos de trabajo de grado, la entidad ha de estar debidamente registrada, certificada y constituida y por último la entidad está en disponer sobre la remuneración económica al pasante.

Adicional a ello, en tal documento se establecen diferentes propósitos para ser ejecutados durante la pasantía; entre ellos:

- 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, gen 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.

Con ello, se establecen diversas responsabilidades a cargo de las dos partes asociadas.

Responsabilidades a cargo del proyecto curricular LEBEM:

- Hacer convocatoria pública para estudiantes activos del Proyecto Curricular que hayan cursado como mínimo el 80% de los créditos.
- Asignar un profesor del Proyecto Curricular como director de la pasantía.
- Brindar herramientas a los pasantes para la atención a la población diversa desde espacios de formación, como electivas y prácticas pedagógicas.
- El director de la pasantía orientará al estudiante en relación con aspectos didácticos y pedagógicos y conceptuales propios de la educación matemática.
- El Proyecto Curricular asignará un profesor evaluador.

Responsabilidades a cargo del Colegio José Félix Restrepo IED

- La institución debe certificar su existencia, reconocimiento o estar legalmente constituida (artículo 4, Parágrafo primero del Acuerdo 038 de 2015).
- Designar un profesional de la Institución quien se encargará de acompañar el desarrollo de la pasantía y desempeñará el papel de evaluador del informe de pasantía entregado por los pasantes (artículo 6 del Acuerdo 038 de 2015).

- Realizar el proceso de formación de los pasantes, que tiene que ver con la atención a los estudiantes en condición de limitación visual y/o en condición de vulnerabilidad.
- Asegurar el acompañamiento, los espacios físicos y tiempos del desarrollo de la pasantía.
- Garantizar un tiempo de 384 horas en un semestre, distribuido en tres jornadas a la semana.
- Informar al director de la pasantía, de manera oportuna algún tipo de irregularidad que se presente en ésta.
- Certificar a los pasantes el tiempo y culminación de la pasantía e informar sobre su desempeño.

## **1.2 PLAN DE TRABAJO**

Con la intención de desarrollar una pasantía productiva y poder dar cumplimiento a los acuerdos que se establecen entre la Universidad, el proyecto curricular y el Colegio José Félix Restrepo, se plantean a continuación los objetivos a desarrollar durante esta:

### **1.2.1 Objetivo General**

Orientar y acompañar a los educandos con discapacidad visual del colegio José Félix Restrepo I.E.D. de la jornada nocturna, en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de las matemáticas.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Ofrecer un acompañamiento escolar a los educandos con discapacidad visual, con el fin de contribuir en la comprensión de diferentes conceptos matemáticos.

- Realizar la adecuada adaptación de diferentes recursos didácticos que permitan facilitar la comprensión de diversos conceptos matemáticos para educandos con discapacidad visual.
- Perfeccionar el manejo de la escritura en braille, con el fin de tener una mejor interacción y comunicación con los estudiantes.
- Mostrar por medio de un informe escrito el proceso que se lleve a cabo con cada uno de los estudiantes, en el que se refleje el progreso que tuvo cada educando durante la pasantía.

### **1.3 ACTIVIDADES Y RESULTADOS ESPERADOS**

A continuación se muestra como es la organización de las actividades y los resultados esperados de éstas, que serán realizadas durante la pasantía en el Colegio José Félix Restrepo IED.

#### **1.3.1 Estructura de las actividades**

La pasantía a desarrollar en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.se ha pensado en tres etapas de desarrollo: Formación, acción y documentación de lo trabajado.

##### *1.3.1.1 La etapa de formación*

Hace referencia a la formación del pasante a lo largo de su carrera en el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, a la formación ofrecida por el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. y la formación autónoma del pasante que vea necesaria para el desarrollo de su labor.

##### *1.3.1.2 La etapa de acción*

Hace referencia a la implementación de acciones del pasante para apoyar la educación matemática de los estudiantes con discapacidad visual del Colegio José Félix Restrepo

IED. Estas incluyen acompañamiento en las sesiones de clase en el área de las matemáticas, apoyo extra clase y adaptación y creación de recursos didácticos que faciliten el aprendizaje de los diferentes conceptos matemáticos.

#### *1.3.1.3 La etapa de documentación*

Hace referencia a la documentación y el diseño de un informe que dé cuenta de lo realizado y alcanzado con y por los estudiantes desde el inicio de la pasantía hasta el final.

#### **1.3.2 Resultados esperados**

Durante el desarrollo de la pasantía en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. se espera lo siguiente:

- Contribuir en proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas de cada uno de los educandos que tenga cada uno de los pasantes a cargo.
- Cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos durante el transcurso de la pasantía.
- Diseñar e implementar por lo menos un recurso didáctico que contribuya a la en la enseñanza de algún concepto en el área de las matemáticas para los educandos.

## CAPÍTULO 2

### 2 FASE DE FORMACIÓN DE LOS PASANTES

La formación de los pasantes es parte esencial para el óptimo desarrollo de la pasantía.

En este caso cada pasante recibió capacitación por tres entes, el primero el que brinda el proyecto curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM), el que brinda la universidad Distrital Francisco José de Caldas y el que brinda el colegio José Félix Restrepo IED. Los cursos y charlas que brindó cada uno de estos entes, se enfocó en la educación en poblaciones con Necesidades Educativas Especiales (NEEs). A continuación se describe cada uno de estos espacios de formación y las temáticas trabajadas.

#### 2.1 Formación en el colegio José Félix Restrepo

La formación en el colegio José Félix Restrepo I.E.D. se realiza con una inducción de dos horas, en las cuales se presentan las herramientas con las que cuenta la Institución para la enseñanza a la población con discapacidad visual. En la inducción también se aclara la diferencia de estas herramientas; diferenciados por su grado tecnológico. Los instrumentos más utilizados en la vida diaria que son catalogados como “tiflológicos”, o de poca tecnología, y por otro lado se encuentran los que se entienden como “Tiflotécnicos”, es decir, que poseen autonomía de funcionamiento.

##### 2.1.1 Alfabeto Braille

El braille es un sistema de signos que empleado por personas con discapacidad visual para leer y escribir. Se basa en una correspondencia entre letras y caracteres formados por una serie de puntos en relieve distribuidos en una superficie. Está diseñado por medio del signo generador que consta de 6 puntos y permite 64 combinaciones posibles.

Se lee por medio del tacto, haciendo escritura de derecha a izquierda y lectura de izquierda a derecha. Es necesario tener hojas que permitan forjar el relieve; particularmente, la Institución utiliza hojas Bond base 28, también utilizadas en dibujo o para la realización de planchas.

El alfabeto Braille se presenta en la siguiente imagen.

|   |   |     |   |   |           |           |           |           |           |
|---|---|-----|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a   | b | c   | d                                       | e | f         | g         | h         | i         | j         |
| :   | : | :   | :                                       | : | :         | :         | :         | :         | :         |
| k   | l | m   | n                                       | o | p         | q         | r         | s         | t         |
| :   | : | :   | :                                       | : | :         | :         | :         | :         | :         |
| u   | v | x   | y                                       | z | ç         | é         | á         | è         | ú         |
| :   | : | :   | :                                       | : | :         | :         | :         | :         | :         |
| â   | ê | í   | ô                                       | û | à         | í         | ó         | ö         | w         |
| :   | : | :   | :                                       | : | :         | :         | :         | :         | :         |
| i   | ó | ã   | sinal<br>numérico                       |   | -         | -         | —         | —         | —         |
| :   | : | :   |   |   | · · · · · | · · · · · | · · · · · | · · · · · | · · · · · |
| :   | : | :   | \$                                      | ? | !         | ( )       | "         | *         | "         |
| 1   | 2 | 3   | 4                                       | 5 | 6         | 7         | 8         | 9         | 0         |
|  cela braille completa |   | 1 4 | numeracão<br>conveniencia<br>dos pontos |   | 2 5       |           |           |           |           |
|  cela braille completa |   | 3 6 |   |   | 2 5       |           |           |           |           |

### *Signos de operaciones aritméticas*

### **Ilustración 3. Alfabeto Braille**

La institución prepara en la enseñanza de la escritura Braille a partir de dos métodos: el uso de la pauta y punzón y el empleo de la máquina Perkins.

### 2.1.2 Materiales Tiflológicos

### **2.1.2.1 Pauta y Punzón**

Se utilizan para la escritura manual en braille. La pauta consiste en una especie de regleta con una o varias filas de cajetines que le indican a la persona el lugar en el cual debe escribir con el punzón. La escritura se realiza por la perforación de la hoja colocada en la regleta y se efectúa al revés de cómo se lee, es decir, de derecha a izquierda. La pauta puede ser metálica o de plástico. La forma de asegurar la pauta es gracias a unos `pines que al ajustarse quedan prensados en el papel. En el otro extremo de la pauta está asegurada con una bisagra que es la que permite que esta se pueda abrir.



**Ilustración 4. Pauta y Punzón**  
Fuente: propia

#### **2.1.2.2 Sorobán**

Es una herramienta manual de cálculo que consta de un marco de madera con diecisiete varillas verticales paralelas, cada con seis cuentas: una en la parte superior que representa cinco unidades y cuatro en la inferior representando que representan unidades. Se utiliza para realizar operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación, división). En la barra horizontal presenta varios puntos en relieve que señalan el punto de mil, millón o la coma de decimales entre otros. De derecha a izquierda, cada varilla representa las unidades, decenas, centenas, unidades de mil y así sucesivamente, lo cual se tiene en cuenta en la escritura y lectura de los resultados.



**Ilustración 5. Sorobán**  
Fuente: propia

#### **2.1.2.3 Geoplano-Ortométrico**

Es un recurso didáctico de trama cuadriculada, el cual tiene una serie de agujeros espaciados a una misma distancia. En cada hueco se incrusta una puntilla del mismo grosor lo cual permite firmeza y estabilidad de la puntilla. La cantidad de huecos no importa siempre y cuando cumplan la característica de ser Ortométrico. Es una

herramienta útil para trabajar la geometría, pues permite introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa. Además de construir formas geométricas, resulta eficaz a la hora de descubrir las propiedades de los polígonos o incluso resolver problemas matemáticos, aprender sobre áreas y perímetros.



Ilustración 6. Geoplano  
Fuente: propia

### 2.1.3 Materiales Tiflotécnicos

#### 2.1.3.1 Máquina Perkins.

Es una máquina mecánica de escribir en braille. Dispone de un teclado braille en el que cada tecla corresponde a cada uno de los seis puntos del braille. La escritura se realiza tal y como se lee (no al revés como en la regleta), lo que constituye una ventaja para estudiantes que inicialmente se les dificulta la comprensión de la escritura en pauta. Se puede alcanzar una velocidad de escritura mucho mayor que con la pauta. En el colegio José Félix Restrepo I.E.D. se dispone dos máquinas Perkins.



Ilustración 7. Máquina Perkins  
Fuente: propia

### *2.1.3.2 Impresora braille Everest D-V4*

La impresora braille INDEX EVEREST D-V4 es un equipo que permite imprimir cualquier documento editado en el computador en el sistema de lecto-escritura Braille por una cara del papel, permitiendo elaboración de revistas y manuales, todo para hacerlo accesible para las personas con alguna dificultad visual. Esta máquina agiliza la redacción de actividades, puesto que la escritura de ejercicios en matemáticas requiere de grafos que en tinta son de mayor facilidad de escritura.



**Ilustración 8. Impresora Braille Everest D-V4**  
Fuente: propia

### *2.1.3.3 Thermoform: Dibujos en relieve.*

Esta máquina permite sacar fotocopias en plástico y en relieve. Es una máquina compuesta, por una fuente de calor y por una bomba de vacío. Sobre la matriz (es un esqueleto que se diseña utilizando distintos materiales: cuerdas, lijas, maderas, metales, cartones, que debemos ir pegando a una plancha de madera o cartón grueso, para que aparezca el diseño deseado) se coloca una hoja plástica que se ablanda por la acción del calor; a los pocos segundos entra en funcionamiento una bomba de vacío que ajusta el plástico al original. Después de determinado tiempo se retira la fuente de calor y se separa el plástico de la matriz. Este plástico es el material final que se utilizará y tendrá en relieve lo organizado en la matriz.

El material que proporciona esta máquina puede adecuarse para la enseñanza de gráficos, geometría, figuras geométricas entre otras. En cuanto a geometría podríamos

comparar el beneficio que nos brinda esta máquina con el beneficio que nos brinda el Geoplano, ya que desde la primera puede hacerse un reconocimiento interno y externo de las figuras cosa que no brinda el Geoplano.



**Ilustración 9. Thermoform**  
Fuente: propia

#### 2.1.3.4 Línea Braille

La línea Braille consiste en:

Es un equipo de mesa que funciona junto a un ordenador, el cual permite acceder a información en sitios web. La información se transfiere en códigos braille. Su teclado consta de cajetillas que van desde 20 a 40 y en cada cajetilla se presentan 8 puntos de códigos braille.



**Ilustración 10. Línea Braille**  
Fuente: Tecnología y diversidad.

## **2.2 Formación en la Universidad Francisco José de Caldas**

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas con el fin de garantizar y cumplir en la contribución al progreso de la ciudad y del país como visión de universidad, brinda a los educandos una formación como profesionales inclusivos por medio de proyectos institucionales y transversales como lo son las Necesidades Educativas Especiales (NEEs). Este proyecto ofrece diferentes espacios académicos electivos, brindados a estudiantes para profesor como:

- Factores culturales en la educación de población sorda.
- Lectura y escritura para poblaciones con limitación visual.
- Lenguaje de señas colombiana Nivel 1 y Nivel 2.
- Mediaciones semióticas y culturales para la población ciega.
- Producción de material didáctico accesible para poblaciones diversas.

Por medio de los anteriores espacios académicos, el proyecto transversal y la Universidad quieren generar en cada uno de sus educandos un pensamiento reflexivo y crítico en cuanto a la población de personas que se encuentran en diversas condiciones y discapacidades como: la ceguera, la sordo-ceguera, visual, cognitiva y auditiva. Ello desde un enfoque de inclusión, diversidad y Educación Inclusiva.

Desde el proyecto curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) se les brinda a los estudiantes para profesor de matemáticas (EPM), una formación que los capacite para atender a población que por sus condiciones de diversidad son susceptibles de exclusión. Para ello, el proyecto curricular LEBEM está estructurado en cuatro líneas de formación o ejes fundamentales: Eje de práctica, eje de contextos profesionales, eje de didáctica docente, eje de problemas

Estos cuatro ejes en los que se estructura la licenciatura están estrechamente relacionados entre sí, con la intención de que los EPM experimenten en paralelo lo teórico con lo práctico y estén en la capacidad de atender cualquier tipo de población.

El proyecto por medio de su malla curricular brinda espacios académicos obligatorios y electivos extrínsecos e intrínsecos permitiendo a los educandos recibir una formación sólida en cuanto a la diversidad e inclusión; para ello, en su malla curricular se encuentra incluido el espacio académico Necesidades Educativas Especiales (NEEs) categorizado como un espacio obligatorio básico, en el que los educandos de todas las licenciaturas de la Facultad de Ciencias y Educación están obligados a desarrollarlo.

Este espacio de formación tiene como propósito abordar el reconocimiento de las poblaciones en condición de discapacidad, el reconocimiento a la diferencia y diversidad y fomentar la inclusión social en las aulas de clase, mediante la formación de docentes reflexivos y críticos en el que se orienten los procesos de enseñanza y aprendizaje en los educandos en condición de discapacidad. Todo ello, se logra mediante las conferencias brindadas por especialistas en NEEs, películas relacionadas con educación inclusiva y documentos teóricas que refuerzan la temática.

Alguna de esta documentación es:

- “La cultura de la diversidad y la educación inclusiva” (Rosano, S., 2007).
- “Pedagogía Diferencial: Diversidad y Equidad” (Jiménez, C. 2004)
- “Teoría y práctica de la educación inclusiva” (Moriña, A. 2004)
- El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la convención internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad (Palacios, A. 2008).

- “La clasificación de la funcionalidad y su influencia en el imaginario social sobre las discapacidades” (Elder, R. Citada por Brogna, P. 2009).

Entre las electivas que brinda el proyecto curricular se encuentra lenguaje de señas en los niveles I y II perteneciente al proyecto transversal NEES, en las cuales el propósito es concientizar a los EPM en cuanto a la enseñanza a educandos en condición de discapacidad, en este caso con personas sordas y sordo-ciegas, mediante conferencias dictadas por expertos en el tema, películas y video de concientización y la interacción con personas en estas condiciones.

Con referencia a lo anterior, los pasantes cursaron los espacios académicos de Lengua de señas I y Necesidades Educativas Especiales (NEEs); cursos que garantizan una formación más sólida y reflexiva para la enseñanza en un contexto de inclusión y diversidad; permitiendo de este modo, que los pasantes tengan la capacidad de implementar y desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje en un aula de clase, viendo la inclusión como la forma de considerar y atender las necesidades de estudiantes y no como un problema de aula.

### **2.3 Formación autónoma**

La fase de formación autónoma por parte de los pasantes ha sido a través de la realización de lecturas que permitan conocer más profundamente el tipo de discapacidad de los estudiantes, entender y orientar la inclusión en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo en el aula, especialmente en el aula de matemáticas.

Las primeras indagaciones realizadas por los pasantes fueron concernientes a la definición y tipos de discapacidad visual, con el objetivo de tener un punto de partida y lograr tener una mayor comprensión y claridad de tal discapacidad; para ello, se toma como referencia la definición que le otorga la OMS a la discapacidad concebida como:

Un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales (OMS, 2017).

Es evidente entonces que la discapacidad surge a partir de la comparación con las personas de una sociedad, ya que una persona en condición de discapacitada no puede realizar con la misma facilidad acciones que otras personas si realizan. En ese orden de ideas, la discapacidad visual emerge cuando una persona no puede ver lo que otra persona de la sociedad si puede. Con referencia a lo anterior y como lo afirma Arias (2010).

La Discapacidad Visual, son todas aquellas condiciones que presenta un individuo, caracterizadas por una limitación total o parcial de la función

visual. Estas limitaciones pueden ser totales en el caso de la ceguera o parciales como es el caso de la baja visión (p.9).

Resulta oportuno aclarar que la función visual o discapacidad visual ha sido clasificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) por medio del sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)en cuatro categorías esenciales presentadas a continuación por la OMS (2017):

- Visión normal
- Discapacidad visual moderada
- Discapacidad visual grave
- Ceguera

En relación a la clasificación mostrada anteriormente, cabe aclarar que la discapacidad visual moderada y la discapacidad visual grave en la mayoría de ocasiones se agrupan y dan lugar al término de visión baja.

Dadas las clasificaciones anteriores, es oportuno observar los motivos por los que un sujeto puede llegar a padecer alguna limitación visual; algunas de estas causales son:

- Causas prenatales (Antes del nacimiento) En la mayoría de los casos las limitaciones prenatales son hereditarias.
- Causas perinatales (Durante el nacimiento).
- Causas postnatales (Después del nacimiento) Estas causas son emergentes de traumatismos, vejez y enfermedades.

De igual forma, se indagó acerca de la signografía en braille con el fin de entender y profundizar en este sistema, ya que el uso de los diferentes códigos utilizados en las matemáticas es esencial para poder adaptar, proponer y revisar las diferentes guías de trabajo, quices y evaluaciones. Para ello, se hizo la lectura y revisión del libro Manual

de Signografía Braille del Centro de Recursos Educativos “Espíritu Santo” ALICANTE (1987).

## 2.4 Cálculo mental

El cálculo matemático se identifica con el acto de operar. Tradicionalmente se ha venido considerando como el conjunto y práctica de las operaciones fundamentales. Así por ejemplo, respecto a la suma y el producto: poner, añadir, agregar, juntar, llenar, reunir etc. Respecto a la resta y división: quitar, sacar, repartir, dar, comprar. Respecto a la igualdad: comparar, buscar, elegir, cambiar, comparar etc.

En el ámbito educativo exactamente en la educación matemática se distinguen varios tipos de cálculo. Algunos de ellos son: cálculo de lápiz y papel, cálculo aproximado y cálculo mental.

Estas clasificaciones han sido reconocidas por autores como Ortiz y Ortega del Rincón (2002), quienes detallan cada una de estas clasificaciones. Ortiz y Ortega del Rincón (como se citó en Martínez, 2015) define las clasificaciones (cálculo de lápiz y papel: Se identifica con el cálculo algorítmico, y se presenta en el ámbito escrito. Se trabaja con resultado exacto. Cálculo mental: Se emplea únicamente la cabeza, no se vale de ningún tipo de acompañamiento externo pero los resultados siguen siendo exactos. Este cálculo se divide, a su vez, en mecánico y reflexivo. Cálculo aproximado: Con él obtenemos datos que no son exactos pero que si guardan cercanía con la solución cierta. No utilizaremos lápiz ni papel y nos valdremos principalmente de la estrategia del redondeo (...). p.5).

Conviene precisar que El Departamento de Análisis Matemático y Didáctica de la Matemática de la Universidad de Valladolid ha realizado un trabajo en el cual define Cálculo mental (C.M.) como “(...) una forma de calcular con datos exactos que se

caracteriza por no tener ayuda externa, siendo sólo con la mente” (Ortega y Ortiz, 2002, p.2).

El desarrollo de cálculos mentales como se ha expuesto previamente, considera dos tipos: mecánico y reflexivo.

Cálculo mecánico o de estímulo-respuesta conlleva el empleo de una técnica automática; existiendo el riesgo de que cuando no se utiliza tiende a olvidarse rápidamente. Por ejemplo: la memorización de las tablas.

Cálculo reflexivo o pensado. Sobre todo se caracteriza porque cada vez el cálculo es nuevo, de forma que el que lo utiliza usa determinadas estrategias, que pueden ser originales, tratando de relacionar al mismo tiempo que efectúa los cálculos, los números y las operaciones. (...) para este tipo de cálculo se quieren ciertas habilidades, como: conteos, recolocaciones, compensaciones, descomposiciones, manejo de tablas, etc.

(Ortega y Ortiz, 2002, p.2)

Las anteriores ideas son suficientes para interpretar el cálculo mental como aquel que no necesita ni depende de ayudas externas, basta solo con el ejercicio de la mente y habilidades como: conteos, recolocaciones, compensaciones, descomposiciones, manejo de tablas.

#### 2.4.1 Campos de aplicación del C.M.

Es necesario conocer los campos de aplicación que tiene este tipo de cálculo, identificando ventajas y desventajas para posteriormente realizar actividades.

Ortiz (como se citó en Fernández 2013) menciona estos campos de aplicación para la etapa de educación primaria (Números naturales: ordenar, descomponer, series

ascendentes y descendentes, dobles, mitades, múltiplos, divisores de un número y paso de unas unidades a otras. Números enteros: ordenar, descomponer, averiguar el próximo número de una serie y operar con números. Geometría: cálculo de longitudes, perímetros, apotemas, áreas, volúmenes, ángulos y operaciones con ángulos. Estadística: cálculo de probabilidades y porcentajes. p. 23).

Si bien esto nos orienta en los campos de aplicación del C.M, es necesario comprender y analizar la manera en que el sujeto realiza dichas acciones. Para ello Wolman (citada en Fernández 2013) distingue dos fases de trabajo que utiliza el sujeto (sistematización de resultados y construcción de procedimientos personales. Ninguno de los dos puede entenderse sin la presencia del otro).

La sistematización de resultados y construcción de procedimientos personales se sostienen básicamente por constructos conceptuales que permita el buen desarrollo y que se solidifican con la práctica.

En una secuencia temporal, conviene asentar primeramente una buena base de operaciones conocidas por los alumnos (sistematización de resultados) para que, más adelante sean los propios sujetos quienes desarrollen procesos para calcular operaciones más complejas y hacer acopio a su vez, de nuevos resultados.

La construcción de un repertorio de operaciones mentales se genera mediante la práctica. No hay que reforzar esto artificialmente ya que en matemáticas es muy importante el componente procedural (...).  
(Fernández, 2013, p.13).

Como aspecto importante de las matemáticas, que desglosa lo referido anteriormente, es que la práctica debe ser constante, puesto que el ejercicio frecuente proporciona agilidad y soltura en el desarrollo de actividades.

#### 2.4.2 Ventajas del cálculo mental

Cada vez más la comunidad educativa reconoce la necesidad del trabajo en el aula con cálculos mentales, puesto que se han desarrollados pruebas comparativas y los mejores resultados los han obtenido estudiantes que han tenido acercamiento con este tipo de cálculo.

Gómez Alfonso (citado por Ortiz y Ortega 2002) menciona las opiniones dentro de la comunidad matemática que favorecen la implementación del cálculo mental:

- El C.M puede contribuir a la comprensión y sentido del número, puesto que su práctica implica el manejo de sumandos, factores, valores de posición, propiedades de las operaciones, etc.
- Puede ser una ayuda para el cálculo aproximado y una forma de comprobación de resultados.
- Puede influir en el desarrollo de determinadas capacidades, como la versatilidad e independencia de procedimientos, la reflexión para decidir y elegir, el autoeficacia, la confianza en el cálculo aritmético, el interés y la capacidad de concentración.
- Para el diagnóstico, tanto para que el profesor conozca los procedimientos de cálculo tienen los estudiantes, como para que ellos se vean obligados a enfrentarse con ellas, sentando así las bases para su posible reconceptualización.

- Los programas experimentales de enseñanza para el C.M siempre producen un mayor avance en la habilidad para el cálculo que cuando se usan sólo los textos.
- Las habilidades en cálculo mental no están relacionadas claramente con la inteligencia y el género.
- Los estudiantes están motivados en todos los casos. No hacen falta los premios; la respuesta del alumnado siempre es excelente y no se cansan.
- Interesa aplicar C.M a través de la resolución de problemas.

Si se pudiera sintetizar todos estos beneficios expuestos, se diría que el C.M mejora el razonamiento y contribuye desde un punto de vista utilitario, puesto que se le pueden presentar al estudiante ejercicios en un contexto que reconozca, es decir, será capaz de solventar determinadas situaciones cotidianas.

#### 2.4.3 Actividades para el desarrollo del C.M.

Como el C.M. trata en cierto modo de independizarse de la escritura matemática potenciando el ejercicio mental, es necesario completar ciertos aspectos del mismo. Para ello Ortiz y Ortega (2002) proponen los siguientes:

- Conceptos básicos del número y de las propiedades relacionadas con las operaciones: Puesto que la base del cálculo mental descansa en el conocimiento del número y el conocimiento de las propiedades de las operaciones.
- Las tablas: (...), este aprendizaje es básico para la obtención de cualquier tipo de cálculo, algo que resulta evidente cuando estamos en cálculo mental.
- Estrategias. Haciendo uso de los contenidos anteriores, existen numerosas estrategias que facilitan la resolución mental de las distintas operaciones;

abarcando, según el nivel: las operaciones con naturales, enteros, fraccionarios y decimales.

- Problemas orales. Además de servir la resolución de los problemas para la comprensión de significados, la resolución mental de problemas sencillos es otra manera de completar la aplicabilidad de este tipo de cálculo (...).
- Juegos y material didáctico: (...) sirven para trabajar las operaciones aplicando las estrategias que consideren los alumnos más oportunos; por otra parte, el juego puede motivar la relación y discusión entre sus componentes, (...). (p.4).

Estos complementos utilizados en el momento oportuno permiten que el estudiante aproveche en gran medida los beneficios del cálculo mental.

## CAPÍTULO 3

### 3 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

En este apartado se describe el trabajo realizado en cuanto a acompañamiento, adaptación de materiales, actividades emergentes y población que recibió el apoyo en el colegio José Félix Restrepo I.E.D. Este desarrollo empieza con la caracterización y diagnóstico de los estudiantes, justificando el trabajo con los resultados obtenidos al finalizar el apoyo académico mediante el informe individual, comparando el estado inicial y final. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se realiza un acercamiento a la comprensión del cálculo mental que emplean los estudiantes utilizando actividades cercanas a las experiencias de cada quien.

En la jornada nocturna del colegio José Félix Restrepo IED se maneja la educación por la modalidad de ciclos, estos ciclos van desde el ciclo I hasta el ciclo VI. Cada ciclo se realiza en un tiempo de 6 meses y corresponde a un grado académico, es decir, ciclo I corresponde a grado sexto, ciclo II grado séptico, ciclo III grado octavo, ciclo IV grado noveno, ciclo V grado décimo y ciclo VI grado undécimo.

#### 3.1 Apoyo en el aula

Los estudiantes del colegio José Félix Restrepo I.E.D que reciben apoyo en el área de matemáticas son en total 12, de los cuales 4 son mujeres y 8 hombres oscilando sus edades entre 17 y 64 años. Cada estudiante hace un ciclo en específico, así pues en el ciclo I hay 1 estudiante, en ciclo II hay 3 estudiantes, en ciclo III hay 2 estudiantes, en ciclo IV hay 2 estudiantes, en ciclo V hay 1 estudiante y en ciclo VI hay 3 estudiantes.

La gran mayoría de estudiantes por lo menos llevan un año en la Institución, pero cuatro de los estudiantes son nuevos en la institución, retomando sus estudios desde el punto que quedaron antes de perder la visión o en el caso específico, iniciar su escolaridad.

El estudiante de ciclo I, tiene 17 años y nunca había estudiado por lo que se le dificulta las relaciones intrapersonales. En este momento se encuentra al cuidado en un internado puesto que sus padres son del Sinú.

Los estudiantes de ciclo II son hombres, con edades de 36, 64 y 53 años. Dos de ellos ya han realizado el ciclo anterior en esta Institución. Los tres estudiantes hacen escritura y lectura de números hasta de tres cifras, cálculos aditivos mediante el Sorobán. Los estudiantes de este ciclo desempeñan laborales en ventas de bolsas en los sectores de San Blas y el 20 de julio de Bogotá. Dos de los estudiantes tienen ceguera total el otro tiene ceguera leve.

Los dos estudiantes de ciclo III son un hombre y una mujer de 44 y 43 años respectivamente. El estudiante es nuevo en la institución y retomó sus estudios en el 2016. En la actualidad está en este ciclo debido a que en su juventud alcanzó a cursar séptimo grado. En aquella época tiene visión y a los 38 años de edad quedó completamente ciego debido a golpes en la cabeza. El estudiante domina las operaciones con números naturales y enteros escribiendo y leyendo en braille. La estudiante lleva aproximadamente dos años en la institución presentando baja visión a causa de problemas de cataratas. La estudiante maneja operaciones con números naturales y enteros utilizando macro-tipo. Ambos estudiantes reconocen la escritura y lectura en tinta.

Los estudiantes de ciclo IV son deportistas; uno practica fútbol y el otro goalball. Ambos estudiantes tienen 21 años. Uno de ellos tiene ceguera total y la otra baja visión utilizando material didáctico en macro-tipo. Uno de los estudiantes es nuevo en la institución retomando estudios abandonados hace más de 6 años en el departamento de Santander. Los estudiantes operan con números naturales sin embargo un estudiante se le dificulta operar con números enteros.

La estudiante de ciclo V, tiene 18 años de edad y ceguera total desde el nacimiento. Ha cursado los ciclos anteriores en el OEA I.E.D. de Kennedy. Depende actualmente de los ingresos económicos de sus padres. Tiene bases sólidas en escritura y lectura del sistema braille y despeje de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Tres estudiantes están en el ciclo VI. Un hombre y dos mujeres. Uno es ciego total, otro tiene déficit cognitivo leve y el último tiene baja visión. Las causas de sus condiciones son: Nacimiento prematuro y desprendimiento de retina. En la actualidad los estudiantes dependen económicamente de los ingresos de sus padres. Tienen conocimientos básicos en operaciones con números enteros y solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

### **3.2 Informe sobre el apoyo de aula realizado**

El apoyo de aula se realiza en la jornada nocturna, en el horario de 6:30 pm a 10:00 pm los días lunes, martes, miércoles y viernes. Cada sesión consta de hora y media con un descanso de 15 minutos. Cada profesor está a cargo de algunos estudiantes en jornadas específicas. Los estudiantes los identificamos como: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11 y E12. A continuación se describen el apoyo realizado a cada uno.

- E1. La estudiante es de ciclo 5 y se trabaja los días lunes y martes a la primera sesión. Con la estudiante se ha trabajado despeje de ecuaciones de primer grado con una incógnita, teorema de Pitágoras, solución de triángulos rectángulos, relaciones trigonométricas, ángulos de elevación y depresión, resolución de triángulos oblicuángulos aplicando teorema del seno, coseno y áreas de triángulos utilizando la fórmula de Herón. Algunos de los materiales que se han utilizado son: el geoplano y la calculadora parlante.

- E 2, E3 y E4. El apoyo en aula de estos estudiantes se realiza los días lunes en la segunda sesión con los estudiantes de ciclo II. Esta clase se realiza en el salón de informática, en donde se utilizan los computadores para escuchar audios con el objetivo de ejercitarse en las tablas de multiplicar, se ha trabajado la escritura y lectura de números con más de tres cifras utilizando el sorobán, y problemas verbales de la estructura multiplicativa utilizando el cálculo mental.
- E5. El apoyo en aula se realiza el día miércoles en la primera sesión trabajando con la estudiante de ciclo 1. Con la estudiante se trabaja en el salón de tiflogología conceptos de conteo, reconocimiento de unidades, decenas y centenas, escritura y lectura de números hasta millón y agrupaciones de 10,100, 1.000 y 10.000.
- E6 y E7. Estudiantes de ciclo IV, con quienes se realiza el apoyo en salón correspondiente a la asignatura, durante los días miércoles y viernes a la primera y segunda sesión correspondientemente. Los temas que se han abordado son operaciones con números enteros, jerarquía de operaciones, despeje de ecuaciones de primer grado con una incógnita y el planteamiento de ecuaciones dado un problema verbal. De este último tema se ha analizado el tipo de cálculo que aplican los estudiantes. Las herramientas que se han utilizado con los estudiantes han sido plastilina, fichas imantadas, máquina Perkins y problemas verbales.
- E8. Con la estudiante de ciclo III se trabaja el día miércoles a la segunda sesión en el salón correspondiente de la asignatura. Los temas abordados fueron: despeje de ecuaciones y planteamiento de ecuaciones dado problemas verbales, de los cuales se ha realizado el análisis frente al tipo de cálculo

empleado. Las herramientas utilizadas han sido: fichas imantadas, plastilina y problemas verbales.

- E9. Estudiante de ciclo 3, quien recibe apoyo el día viernes a la primera sesión de clases en el salón correspondiente a la asignatura. Los conceptos que se trabajaron fueron: operaciones con números enteros, jerarquía de operaciones, despeje de ecuaciones de primer grado con una incógnita y planteamiento de ecuaciones dado problemas verbales. De este último se hace análisis correspondiente al tipo de cálculo utilizado.
- E10, E11 y E12. Se realiza el apoyo durante los días martes y miércoles a la segunda sesión en el salón correspondiente a la asignatura. Lo trabajado fue: solución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita utilizando factorización, inecuaciones de segundo grado y problemas verbales de ecuaciones de primer grado. De este último se ha realizado el análisis sobre el razonamiento mental.

Cabe resaltar que los días festivos se desarrollan acompañamiento, por políticas de la institución. También se aclara que el primer miércoles de cada mes no se realiza acompañamiento por actividades pedagógicas que ofrece la Institución.

### **3.3 Descripción del apoyo en el aula**

#### **3.3.1 Apoyo a estudiante E5 en ciclo I**

La estudiante no reconoce el valor posicional, pero se conoce los numerales hasta el 999. El apoyo realizado fue en manejando el sorobán. En primera instancia se enseñó el instrumento, la estudiante tuvo tiempo para reconocerlo, manipularlo y jugar con él, seguido a ello, se le indican las piezas, las varillas, la barra divisoria y cuál iba a ser la parte superior e inferior del sorobán.

Seguido a ello, se le dice a la estudiante que cuando todas las piezas están alejadas de la barrada divisoria, indica que está el sorobán en cero de lo contrario nos estaría indicando una cantidad. El paso a seguir fue expresarle el valor de cada pieza en la primera varilla, indicando que si se acerca la primera pieza a la barra divisoria indicaría uno, si sube otra pieza indicaría 2, si sube otra 3 y si sube otra 4, ya para representar el 5 se le dice a la estudiante que ha de bajar de nuevo las piezas de la parte inferior del sorobán y acercar la pieza que se encuentra en la parte superior a la barra divisoria, esta acción indicaría 5; del mismo modo se le expresó cómo se representa el 6, 7, 8 y 9.

Para la representación del 10, fue necesario emplear el término de decena, y se le explicó a la estudiante que 1 decena indica un grupo de 10 unidades, y se representaba acercando una pieza de la segunda varilla a la barra divisoria y 0 unidades en la primera varilla, de igual forma se hacía con el 20, 30, 40...

A continuación se le propone a la estudiante como actividad representar en el sorobán diferentes números que fueron dichos por el pasante, y también se le entregaba el sorobán con la representación de un número y la estudiante debía de decir que número era.

Posteriormente se empezó a enseña la representación de las centenas, unidades de mil y decenas de mil. En esta labor, la estudiante representaba en el sorobán la cantidad pedida por medio de dictados y al mismo tiempo reconocía y nombraba diferentes números de 3, 4 y 5 cifras que el docente le dictaba a la estudiante.

Como el apoyo a la estudiante fue intermitente, puesto que la estudiante no asistió a clases algunos días por problemas familiares y además su clase de matemáticas estaba programada para los días miércoles, día en el que se programaron diferentes actividades institucionales fue necesario realizar este apoyo en un par de clase, ya que a la estudiante se le olvidaba lo estudiado.

Cuando la estudiante ya tenía conceptualizado los números hasta 9.999 y el valor posicional de números de hasta 4 cifras, se realizó un trabajo paralelo entre representación de éstos números y conteo de 1 en 1 y de 2 en 2.



**Ilustración 11. Material para conteo**

**Fuente propia**

La temática de conteo inicialmente fue con objetos muy comunes, como ir contando los escalones, los pasos que hay del salón de tiflogología a la cafetería y la cantidad de fichas que tiene un ajedrez. Todo ello, se hizo con un conteo de 1 en 1 y posteriormente se realizó la misma actividad pero de 2 en 2.

Seguido a ello, se le proporciona a la estudiante una bolsa que contenía un número limitado de objetos (Fichas de dominó, Fichas de un ajedrez y anillos de un ábaco). En esta actividad la estudiante tenía que separar las fichas en grupos y realizar el correspondiente conteo de cada conjunto. La estrategia que utiliza la estudiante es empezar a sacar cada objeto de la bolsa e ir clasificando, empezando por las fichas de ajedrez, luego las fichas de dominó y por último los anillos de ábaco. Agrupados estos objetos procede a realizar el conteo de 1 en 1 hasta obtener el valor exacto y posteriormente se le pide que realice el mismo conteo de 2 en 2.

La estudiante deja en evidencia después de esta actividad que conceptualizó el conteo de 1 en 1 y de 2 en 2 por medio de las respuestas dadas, además reconoce que el 1 o el 2 en el conteo no son un número sino la cantidad de objetos contados.

A continuación se empezó a estudiar sumas con potencias de 10 (1, 10, 100, 1000 y 10.000) haciendo uso del recurso del sorobán, allí la estudiante presenta un poco de complicación al sumar 6 o más unidades, decenas, centenas, unidades de mil y decenas de mil, ya que las piezas que se encuentran bajo la barra divisoria no le alcanzan, para ello, el docente hace una intervención y le explica cómo hacer este procedimiento, después de esta acción, se realizaron diferentes ejemplos para que la estudiante practicara con sumas de este índole.

### 3.3.2 Apoyo a estudiantes E2, E3, E4 de Ciclo II

Los estudiantes de este ciclo son totalmente ciegos. En la actualidad trabajan en el sector de San Blas, el 20 de julio y algunos sectores del norte de Bogotá, vendiendo bolsas para la basura. Reciben el almuerzo en el comedor comunitario del sector del 20 de julio. Los tres estudiantes viven solos.

El apoyo se realiza en el salón de tiflografía con el sorobán haciendo escritura de números con tres cifras. Los estudiantes escriben correctamente números con tres y cuatro cifras. Estuvimos practicando suma con números de dos cifras. En casos los estudiantes podían resolver las sumas sin utilizar el sorobán, realizando cálculos mentales. Por lo tanto empezamos sumas con números de más de dos cifras.

En pro de avanzar hemos acordado empezar desde el ejercicio de repasar las tablas de multiplicar. Empezamos el ejercicio utilizando el sorobán y repasando las tablas con la ayuda de un audio descargado de YouTube en el cual se les pregunta las tablas y tienen un tiempo para responder. Empezamos con las tablas del dos, tres, cuatro y cinco. Los estudiantes tienen dificultades con la tabla del cuatro, sin embargo utilizan métodos de sumas reiteradas, remplazando el método memorístico.

Se empleó el sorobán para empezar a realizar ejercicios multiplicativos. Las indicaciones iniciales es dejar dos columnas a la izquierda y derecha del sorobán. En la parte izquierda colocamos el multiplicador y en la derecha el multiplicando. La indicación siguiente es multiplicar el número de la izquierda por la primera cifra del número de la derecha y colocarla en las columnas vacías. Una vez colocado, se borra la cifra que ya se multiplicó. Despues multiplicamos por la siguiente cifra y le sumamos el valor al número de la segunda columna de derecha a izquierda. Ese número resultante será el resultado de la multiplicación.

Realizamos dos multiplicaciones en las que vamos diciendo en voz alta los pasos a seguir. Sin embargo, en sesiones siguientes el método debíamos repetirlo puesto que los estudiantes no retenían el paso a paso para realizar ejercicio con el sorobán.

Continuando con el proceso, se decidió plantear problemas verbales de estructura multiplicativa, utilizando situaciones en las cuales el estudiante estuviera inmerso en el

día a día, con el objetivo de superar la dificultad que tenía el mecanismo de aprendizaje con el sorobán. Algunos de los problemas y sus soluciones se describen a continuación:

Si usted se lleva a vender 50 bolsas durante el día y cada bolsa la debe vender a doscientos pesos, en el caso de que venda todas las bolsas, ¿cuánto vendió al final del día?

El estudiante sin pasar más de cinco segundos contesta seis mil. A partir de esta respuesta el estudiante E2 empieza a plantear lo siguiente:

| Bolsas | Precio |
|--------|--------|
| 5      | 1000   |
| 10     | 2000   |
| 15     | 3000   |
| 20     | 4000   |
| 25     | 5000   |
| 30     | 6000   |
| 35     | 7000   |
| 40     | 8000   |
| 45     | 9000   |
| 50     | 10000  |

Aunque hicieron esto en cierto momento los estudiantes dijeron que las 50 valían 9000. Después las cuentas que estaban haciendo eran poniendo a 100 pesos las bolsas haciendo el mismo proceso y diciendo que las 50 bolsas valían 5000. En este momento les hice caer en cuenta que eran a 200 pesos. Como esta es la labor de los estudiantes, en la consigna se les parametriza que no pueden cobrar más ni menos de lo que en realidad valen. Este ejercicio se planteó con el objetivo de que realicen las cuentas mentalmente y contribuya en su labor diaria.

Como se estaban confundiendo en el valor de las 50 bolsas entonces se les preguntó por el valor de 25. Hicieron el mismo algoritmo ya mostrado. Y dieron que cobraban 5000 haciendo lo siguiente:

|    |       |
|----|-------|
| 25 | 5000  |
| 50 | 10000 |

Continuando con el ejercicio se les propuso lo siguiente: ¿Cuánto es el valor de 75 bolsas? partieron del hecho de saber el precio de 25 y de 50 bolsas.

|    |       |
|----|-------|
| 25 | 5000  |
| 50 | 10000 |
| 60 | 12000 |
| 70 | 14000 |
| 75 | 15000 |

La siguiente situación plateada es así: Si un paquete de bolsas trae diez bolsas y cada paquete cuesta 1200. Si desean comprar 6 paquetes y cinco unidades más. ¿Cuánto costaría todo? Los estudiantes empiezan a hacer lo siguiente:

| Paquetes | Precio |
|----------|--------|
| 5        | 6000   |
| 6        | 7200   |

Ahora a 200 cinco bolsas entonces serían 8200. Ahora las bolsas suben de precio, ahora cada paquete cuesta 1500 y la unidad a 300 pesos. Si el cliente necesita 7 paquetes de bolsas y 5 unidades más. ¿Cuánto cobran?

Hacen lo siguiente:

| Paquetes | Precio |
|----------|--------|
| 2        | 3000   |
| 4        | 6000   |
| 5        | 7500   |
| 6        | 9000   |
| 7        | 10500  |

Ahora las 5 bolsas a 300.

| Unidades | Precio |
|----------|--------|
| 2        | 600    |
| 3        | 900    |
| 4        | 1200   |
| 5        | 1500   |

Entonces los estudiantes hacen la suma y el costo total es de 12000 pesos.

### 3.3.3 Apoyo a estudiantes E8 y E9 de Ciclo III

El estudiante perdió la visión debido a los golpes propiciados por personas que tenían intención de atracarlo hace siete años. Antes de perder la visión ejercía como farmacéutico en una droguería, allí aplicaba inyecciones, hacia formulaciones e indicaciones médicas. Sus conocimientos eran empíricos, aunque adquirió una certificación por medio del SENA. El estudiante en su juventud alcanzó a cursar séptimo grado dejando de estudiar antes de terminar este curso más o menos a los 14 años. Durante cierto periodo estuvo al cuidado de su mamá, después de su fallecimiento, ingreso al Centro de Rehabilitación para Adultos Ciegos (CRAC) en el cual duro aproximadamente un año. En este centro de rehabilitación aprendió a utilizar el Abaco, la escritura en braille, sistemas y trabajo en cerámica. En cuanto al desplazamiento el estudiante es habilidoso puesto que durante mucho tiempo tuvo visión.

En la primera sesión de esta semana hemos dialogado con los estudiantes sobre las expectativas que tiene para su futuro, el proceso académico que tuvieron antes de perder la visión, y cómo le gustaría que se desarollará la clase entre otras cosas.

Se les ha preguntado ¿Cómo hace para representar los números? A lo cual los estudiantes concuerdan en que es debido al contacto con la escritura en tinta que tuvieron alguna vez y por tal razón los saben escribir, conociendo la forma que tiene

cada número. Además en el centro de rehabilitación aprendieron la escritura en braille entonces es más fácil entender cuando le explican los videntes o si ellos quieren explicación.

Los estudiantes mencionan que gracias a que manejan estos dos tipos de escritura le ha quedado más fácil de adaptarse de nuevo al ambiente escolar, considerando que muchos de los temas alguna vez los estudio. Entre la perspectiva que tienen de la matemática, los estudiantes considera que tiene que servir para todo y por su exigencia y la situación que afrontan no se permiten ser mediocres, por tal razón ser los mejores en matemáticas y en las otras materias es su prioridad en estos momentos. En cuanto a conocimientos matemáticos los estudiantes identifican y aplican conceptos y propiedades referidas a los números naturales y enteros.

Los estudiantes cuando entraron al colegio reconocieron que los profesores no estaban capacitados para explicar a personas en su misma condición, debido a las actitudes presentes en la clase. Por tal razón comentan que más adelante tuvieron una profesora que los apoyo moralmente y en gran medida, motivándolos a continuar en el proceso. Poco a poco los estudiantes se fueron dando cuenta que sabían y esto los motivo a un más, “El ser reconocido por todos”.

El tema siguiente corresponde a ecuaciones de primer grado con una incógnita. La metodología está basada en darles un problema verbal a los estudiantes y ellos deben plantear una ecuación de primer grado. Para responder la pregunta del problema el estudiante debe encontrar la solución de la ecuación de primer grado.

El primer enunciado dice lo siguiente: El triple de un número dividido en 5 y disminuido en 3 es 12. Hallar el número. En la solución del problema el estudiante

empieza diciendo que sería multiplicar 12 y 5 y a eso le resta 3. Planteándolo de la siguiente manera: $12 * 5 = 60; 60 - 3 = 57$

Al hacer la representación anterior se logró deducir que el estudiante trata de aplicar propiedades de las ecuaciones. Por ejemplo el hecho de multiplicar por 5 es porque el estudiante reconoce que como está dividiendo al otro lado de la igualdad, entonces debe pasar a multiplicar. Sin embargo cuando pone el  $-3$  el estudiante dice que no es así, porque debía pasar a ser positivo. Lo que hace enseguida es buscar otro método.

Empieza a considerar que numero podría ser, es decir, utiliza el método de tanteo. Lo que hace es lo siguiente:  $12 * 3 = 36; \frac{36}{5}$

En este ejemplo el estudiante toma el 12 como la opción realizando el despeje concluye que si divide 36 en 5 el resultado será un decimal, aproximado a 7,1. El estudiante realiza la prueba remplazando este valor en la ecuación planteada y concluye que no es 12. En este momento el estudiante dice que le ayude. Se le realiza la siguiente pregunta ¿conoce el número? Respondiendo no.

La siguiente pregunta que se le plantea es: ¿podría ponerle un nombre al número? respondiendo que podría ser una incógnita, entonces lo llamaría  $x$ . Cuando respondió se le solicita que plantee de nuevo el problema involucrando el nombre del número.

Seguido el estudiante planteo la siguiente ecuación  $\frac{3}{5}x - 3 = 12$ . EL estudiante empezó a resolverla traduciendo el lenguaje a operaciones utilizando la siguiente ecuación, sin embargo la escritura que utiliza el estudiante en cuanto a formalidad no es la correcta, el estudiante realiza operaciones correctas tomando en cuenta el inverso aditivo y multiplicativo. Así pues se considera que el estudiante utiliza este mecanismo para no perder la secuencia de desarrollo previo.

$$\frac{3}{5}x = 15 = 3x = \frac{15}{5} = 3x = 3$$

En este momento dice que no es así, que debía era multiplicar, refiriéndose al 5. Algo curioso es como resuelven la ecuación de manera consecutiva. Cuando la corrige hace lo siguiente:

$$\frac{3}{5}x = 12 + 3 = 15$$

$$3x = 15 * 5 = 75$$

La manera de hacer la multiplicación es la siguiente:

|   |    |
|---|----|
| 2 | 30 |
| 4 | 60 |
| 5 | 75 |

Concluye diciendo que  $x = \frac{75}{3}$ . La manera de hacerlo es por reparto: utilizando escalar 3.

|    |    |
|----|----|
| 22 | 66 |
| 25 | 75 |

Entonces  $x = 25$

Cuando se le pregunta al estudiante ¿Cómo hacemos para garantizar que ese es el número? El estudiante hizo lo siguiente:  $25 * 3 = 75$ , porque sumando tres veces veinte y tres veces cinco el resultado es setenta y cinco. El estudiante añade que el resultado es fácil porque ya lo escribió arriba mencionando la operación de 75 dividido en 3. Reconociendo operaciones inversas.

$$\frac{75}{5} = 15 - 3 = 12$$

El estudiante dice: como 15 por 5 es 75 entonces:



|       |    |
|-------|----|
| 15+15 | 30 |
| 30+30 | 60 |
| 60+15 | 75 |

Como en su operación el resultado fue 12 que es similar al enunciado verbal el estudiante dice que el número sí es el 12. De esta manera podemos comprobar el problema y el razonamiento del estudiante.

### 3.3.4 Apoyo a estudiantes E6 y E7 de Ciclo IV

El estudiante E6 perdió la visión debido a un choque que tuvo de niño en una práctica de futbol a los 7 años. Retomo los estudios hace dos años puesto que su familia insistía en que debía estudiar, además que es el único que no se ha graduado en su familia. En la actualidad juega en la selección Colombia de futbol cinco para ciegos. Ha estado en varios campeonatos internacionales. Su expectativa es terminar el grado once y continuar como jugador profesional. En los últimos meses ha firmado contrato con un equipo brasileño y se está preparando para la copa América que se realiza en el mes de noviembre. El estudiante estuvo en el centro de rehabilitación, allí le enseñaron la escritura y lectura en braille, desplazamiento y el uso de varios implementos electrónicos. El estudiante reconoce y aplica propiedades de los números naturales, teniendo dificultades en operaciones con números enteros y la jerarquía de las operaciones,

En cuanto a estudiante E7, aunque están en el mismo curso y salón él tiene ceguera leve, lo cual indica que en macro tipo puede observar los números y las letras. Otra observación es que el estudiante no sabe escribir ni leer Braille.

Inicialmente en el curso el docente titular está trabajando los temas concernientes al despeje de ecuaciones de primer grado con una incógnita. El estudiante reconoce que en

una ecuación hay valores numéricos y letras en donde la igualdad actúa como una balanza, además para hacer el despeje de ecuaciones de primer grado se debe utilizar el inverso aditivo e inverso multiplicativo. A los estudiantes se les ha colocado un ejercicio para que el resuelva:  $2x + 5 = 3$ . En este ejercicio los estudiantes hacen lo siguiente  $2x = 3 - 5$ ;  $2x = 2$ . No realizan operaciones con números enteros.

Con el ejercicio y preguntas realizadas se evidencia que los estudiantes resuelven operaciones en el conjunto de los números naturales, sin embargo se les dificulta cuando hace operaciones con números enteros. Preguntas como:

- ¿Cuánto es  $-8 * 5$ ?
- ¿Cuánto es  $2 * -7$ ?

Los estudiantes realizan los cálculos incorrectamente. Con esto se identifica que los estudiantes no tienen significados para las operaciones de adición y multiplicación con números enteros. Se hace la explicación de la jerarquía de operaciones, aclarando que se resuelve primero lo que está dentro de los paréntesis luego lo que está dentro de las llaves y por último lo que está dentro de los corchetes, desarrollando multiplicación o división y después suma o resta. Se colocan unos ejercicios para que el estudiante los resuelva. En estos ejercicios solo utilizamos números naturales. Se ha utilizado la plastilina como recurso y la escritura en braille.

El estudiante E6 empieza a manejar la máquina de escritura braille empezando con escritura de los números y de los signos de operación básica.

Los siguientes ejercicios involucran corchetes, llaves y paréntesis. Para ello les recordamos que primero resolvemos los paréntesis, luego las llaves y por último los corchetes sin olvidar que se resuelve dentro de cada uno primero la multiplicación o

división. Al igual que en el ejercicio anterior solo usamos números positivos. Para este caso utilizamos las fichas

Continuamos el trabajo con jerarquía de operaciones, sin embargo se trabaja con números enteros con suma y resta, para ello inicialmente se colocan unos ejercicios tales como  $-5 + 4$ ;  $8 - 14$ ;  $-4 - 8$ ;  $-14 + 4$ .

Se explicó que cuando los números tienen diferente signo se debe hacer una resta y el resultado quedará con el signo del número mayor. Cuando los números tienen igual signo estos se deben sumar es decir, cuando ambos son positivos, se suman y el resultado será positivo. Si se ambos son negativos estos se suman y su resultado es negativo.

En estas sesiones se ha utilizado material distinto a la escritura del braille, como lo son unas fichas que representan números y signos. Se ha utilizado un juego que llamamos competencia para significado a las operaciones anteriores.

En cuanto a la jerarquía de operaciones se ha iniciado con números enteros y han empleado correctamente tanto operaciones como la jerarquía.

Se ha retomado la solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita debido a los buenos resultados obtenidos con la aplicación de la flexibilización. Sin embargo solo se ha trabajado con un estudiante debido a la ausencia del otro. En estos momentos el estudiante sabe despejar y realizar el proceso para determinar el valor de la variable en ecuaciones de primer grado con una incógnita. La intención ahora es presentar un problema de tipo verbal para que el plantee la ecuación y la resuelva. El enunciado que le presento al estudiante es el siguiente: Tres veces el precio de un caramelo disminuido 5 es igual a diez. ¿Cuánto cuesta un caramelo? El estudiante pregunta ¿qué tengo que hacer?, le digo que debe hallar el precio del caramelo. Empieza a repetir el enunciado y

pregunta ¿qué es disminuido?, le indico que es lo mismo que restar. Empieza a reconocer que la palabra veces indica multiplicación, porque dice tres veces un número. En este momento ya cambia la palabra precio por número. El estudiante dice que el único número que sumado tres veces y que se le quita cinco y su resultado es diez, es el cinco. La explicación la dijo así:  $5 * 5 * 5 - 5 = 10$

El siguiente ejercicio es el siguiente que se presenta es:

- El triple de un número dividido en 5 y disminuido en 3, es 12. Hallar el número.

El estudiante lo que dice es que tiene que multiplicar un número, pero no sabe cuál número. Entonces le hago las siguientes preguntas:

- ¿Conoce el número? Responde: NO
- ¿Lo puede llamar de alguna manera? Responde: lo puedo llamar incógnita.
- ¿Cómo lo representa? Responde: Con una letra “X”

Entonces escribe la ecuación  $\frac{3}{5}x - 3 = 12$ . Despues resuelve esta ecuación, la idea es dejar la incógnita sola. Hace lo siguiente:

$$3x = 12 + 3 * 5$$

$$x = \frac{12 + 3 * 5}{3} = \frac{15 * 5}{3} = \frac{75}{3} = 25$$

El estudiante explica cómo realizó los cálculos para llegar al resultado. Toma 5 veces 10 lo cual da 50. Luego toma 5 veces 5 y da 25. Si se realiza la suma da 75. Ahora para dividir setenta y cinco en tres partes decimos que es 25 porque veinticinco sumado tres veces da setenta y cinco, es decir, toda una parte es 100 y si parto todo por  $\frac{1}{4}$  que sería

25 entonces tomo  $\frac{1}{3}$  que seria 75. Entonces  $\frac{75}{3}$  es 25.

Entonces el número es 25 y el estudiante lo multiplica por 3 y divide por 5, a ese resultado le resta 3 y dice que como ambas partes de la igualdad son iguales entonces le quedo bien.

### 3.3.5 Apoyo a estudiante E10 de Ciclo VI

El estudiante presenta debilidad en la retina a la edad de un mes de nacido debido a la falta de protección visual en el periodo que estuvo en incubadora; posteriormente tuvo problemas visuales y realizó sus estudios hasta quinto de primaria. A la edad de 12 años le realizaron la primera cirugía para intentar corregir el daño en la retina, cirugía que hizo efecto por unos cuantos meses, ya que volvió a desprendérsele; después de ésta le practicaron dos cirugías más pero ninguna dio los resultados esperados y a la edad de 16 años perdió la vista totalmente. Tardó cuatro años encerrado en su casa tratando de sobrellevar y acostumbrarse a la discapacidad que padecía, pasó por un ciclo de depresión que lo llevó al intento de suicidio; a los 21 años decidió ponerse a estudiar ya que piensa que es la única forma con la que una persona con discapacidad puede salir adelante y triunfar, ya que el propósito y sueño que tiene cuando termine el bachillerato, es estudiar comunicación social.

Ante la situación planteada, el estudiante se encuentra en un proceso de aprendizaje donde está incorporando hasta el momento la escritura y lectura en el alfabeto braille, el dominio del sorobán aunque prefiere realizar los cálculos mentales ya que sus representaciones mentales las hace con la simbología de los números en tinta y está volviendo a recordar la simbología matemática ( $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  e  $=$ ).

En el ciclo en que se encuentra el estudiante se está estudiando la solución de ecuaciones cuadráticas por el método de factorización, pero el estudiante no tiene conocimiento de la solución de éstas, ni de las ecuaciones de primer grado con una y

dos incógnitas ya que se le propuso un ejemplo de cada una y no las pudo solucionar. De acuerdo a la situación, se empieza a trabajar con el estudiante el reconocimiento de ecuaciones de primer grado, sus partes y su solución

Para tal trabajo, se le empieza a explicar al estudiante que una ecuación es una igualdad entre dos expresiones o también un polinomio de la forma  $ax + b$  donde  $a \neq 0$  y  $a, b$  son números reales  $\mathbb{R}$ , se le explica cuáles son los miembros de la ecuación, cuál es el coeficiente, cuál es la incógnita y su representación, ya que siempre es una letra. Se propone la solucionar de una ecuación de primer grado con una incógnita; para ello, se hace uso de las fichas imantadas que se utilizaron en clases pasadas y se le empieza a indicar al estudiante cuales son los pasos para dar solución a la ecuación. En primera instancia se le indica al estudiante que una ecuación es como tener una balanza donde las acciones que se realicen a un lado de ella, también se tendrán que realizar al otro lado (si se suma o se resta un número a un lado, se suma o se resta el mismo número al otro lado), con esta indicación damos paso al trabajo del concepto de inverso aditivo, donde se explicado que el inverso aditivo de un número es el mismo número con el signo contrario, (el inverso aditivo de 8 es  $-8$ ), en este momento la indicación que se le da al estudiante es que sume el inverso aditivo del número que está sumando o restando a la incógnita (la letra) en ambos lados de la igualdad y que como paso a seguir realice las operaciones resultantes.

Como un segundo paso se le indica al estudiante que así como existe un inverso aditivo, también existe un inverso multiplicativo indicándosele que al multiplicar un número por su inverso debe de ser igual a 1 (el inverso aditivo de 6 es  $1/6$ ), este concepto se hace necesario aplicar al número que acompaña a la incógnita o a la letra e igualmente se realiza en ambos lados de la igualdad para mantener nivelada la balanza, y

posteriormente se realizan las operaciones resultantes; encontrando así, el valor correspondiente a la incógnita.



**Ilustración 12. Solución ecuaciones de primer grado**

**Fuente:** propia

Solucionado este ejemplo con las fichas imantadas, se propone otro ejemplo para que el estudiante se vaya familiarizando con la estructura en la solución de una ecuación de primer grado con una incógnita, y es solucionada entre el estudiante y el pasante.

En el transcurso de las clases se sigue reforzando la estrategia de solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, haciendo uso de plastilina, las fichas imantadas y la adaptación de un material con silicona y cartón paja, con la intención de que el estudiante reconozca la simbología matemática en el alfabeto latino y braille y la estructura de la solución de ecuaciones. En este trabajo se le propone al estudiante una ecuación de primer grado a solucionar y él la va realizando con ayuda de los materiales; se le proporciona un tablero en cartón paja y silicona donde se encuentra solucionada una ecuación de primer grado que le servirá de guía, y él con las fichas imantadas va solucionando las ecuaciones que se le dejó como actividad.



**Ilustración 13. Ecuación de primer grado**

**Fuente: propia**

Se realiza la evaluación al estudiante de lo que se ha venido trabajando hasta el momento (ecuaciones de primer grado con una incógnita), y se le propone a realizar una ecuación de la forma:  $ax + b = c$  donde el estudiante ha de encontrar el valor de la incógnita, todo esto lo realiza por medio de las fichas imantadas ya que por tiempo y facilidad el estudiante pide el uso de éste recurso. La ecuación que se le propuso al estudiante en la evaluación fue  $2x - 3 = 5$ . Durante la evaluación el estudiante tomaba cada una de las fichas para identificaba que ecuación era la que se le planteaba y que acciones realizar para poder dar solución a lo pedido; el estudiante iba comunicando que fichas poner en el siguiente paso y el profesor se las iba suministrando, con el fin de tardar en la evaluación el menos tiempo posible, al finalizar el procedimiento el resultado que obtuvo el estudiante en la incógnita fue  $x = 4$ , resultado correcto que satisface la igualdad de la ecuación.

El nuevo tema a estudiar es el de solución por factorización de ecuaciones cuadráticas de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  donde  $a, b$  y  $c$  son números reales  $\mathbb{R}$  y  $a$  obligatoriamente tiene que ser diferente de 0  $a \neq 0$ .

Para la enseñanza se hace uso de plastilina para explicarle al estudiante los pasos y procedimientos a realizar para poder dar solución a una ecuación cuadrática. Como primera instancia se le propone al estudiante solucionar la ecuación  $x^2 + 4x + 3 = 0$ , seguido a ello, se le explica que ha de factorizar la ecuación y así poder dar solución a la

misma, para ello, se recuerda cómo encontrar los factores correspondientes a la ecuación, tema que fue visto en ciclos pasados.

Para esta acción, de recordar el método de factorización bastó con realizar la solución de un ejemplo para que el estudiante volviera a familiarizarse con el concepto de factorización. Seguido a ello, se le indica al estudiante que los factores o expresiones que obtuvo en cada paréntesis ha de igualarla a cero y encontrar el valor de la incógnita, trabajo que se le hace familiar ya que recuerda cuando solucionaba ecuaciones de primer grado; cuando el estudiante encuentra los valores correspondientes a la incógnita o las raíces de la ecuación, se le indica que tiene que remplazar aquellos valores en la ecuación inicial y comprobar son correctos.

$$\begin{aligned} x^2 + 5x - 6 &= 0 \\ (x+6)(x-1) &= 0 \\ x+6 &= 0 \end{aligned}$$

Ilustración 14. Ecuaciones de segundo grado

Fuente: propia

Posteriormente sigue practicando la resolución de ecuaciones cuadráticas de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  expuesta en el siguiente ejemplo:  $x^2 + 5x - 6 = 0$  Para ello, se hace uso de la plastilina como recurso didáctico con la intención de que el estudiante identifique la ecuación, términos y partes. Al momento de solucionarla, el estudiante desconoce los signos matemáticos deben ir en cada uno de los paréntesis que se encuentran allí. Para ello, se le indica que el signo que lleva el primer paréntesis corresponde al signo que tiene el segundo término de la ecuación y el símbolo matemático que va en el segundo paréntesis corresponde a la operación entre los signos

que corresponden al segundo y tercer término; para realizar este proceso, el estudiante ya ha identificado cuál es el primero, segundo y tercer término de la ecuación por medio de la identificación que realizó por medio de la plastilina.

Realizada esta labor el estudiante procede a encontrar los factores que dan solución a la ecuación, recordando que al multiplicar los factores, como respuesta a de obtener el tercer término y que la suma o diferencia de los factores corresponde al segundo término de la ecuación. Para encontrar estos factores hace uso de los factores de 6, ya que éste es el que obtendrá como resultado en la multiplicación.

Luego de realizar varios cálculos con ayuda de sus dedos y mente, decide utilizar la pareja de números 3 y 2, los cuales al multiplicarlos obtuvo 6 y al sumarlos obtuvo 5. Seguido a ello, el estudiante procedió a seguir solucionando la ecuación cuadrática hasta encontrar los posibles valores de la incógnita o las raíces de la ecuación.

Realizados los cálculos, y encontradas las raíces, el estudiante procede a comprobar si los resultados obtenidos satisfacen la ecuación cuadrática, para ello, el estudiante remplaza los valores obtenidos en la incógnita y realiza los cálculos correspondientes por medio del cálculo mental y sus dedos, con esta acción logra llegar a la igualdad  $0 = 0$  remplazando los dos valores obtenidos anteriormente.

Vista esta temática se le propuso al estudiante un problema que consistía en plantear una ecuación lineal y resolverla, para así dar solución a la situación, tal ejercicio se planteó de acuerdo a la información que se recibió de parte del estudiante en las sesiones pasadas. El problema consistía en saber la cantidad exacta en la dosificación de un medicamento para el gato del colegio. El problema es el siguiente:

*Para el dolor que le quedó a Dante, el gato del colegio, después de su cirugía, la veterinaria le dosifica 5 ml de tranquilan por cada libra que pese el gato. Si*

*Dante pesa 13 libras. ¿Cuántos miligramos de tranquilan se le deben dar a Dante?*

Para dar solución a tal problema y como recurso, el estudiante hace uso de los dedos de sus manos para llevar las cuentas; con los dedos de su mano derecha lleva las cuentas de los miligramos que han de ser dosificados a Dante, y con sus dedos de la mano izquierda lleva la cuenta de los años del gato.

El estudiante dio como respuesta al problema 65 miligramos, respuesta que es correcta. Al preguntársele del cómo realizó el cálculo el estudiante, su respuesta fue:

*“Con la mano derecha llevaba la cuenta de los miligramos, entonces por un dedo que agachaba eran cinco miligramos, y con un dedo que agachaba en la mano izquierda era un año de los del gato, realicé este procedimiento por los trece años del gato y obtuve 65 miligramos.”*

Se le vuelve a plantear el mismo ejercicio al estudiante pero con los siguientes datos:

*Para el dolor que le quedó a Dante, el gato del colegio, después de su cirugía, la veterinaria le dosifica 7 ml de tranquilan por cada libra y media que pese el gato. Si Dante pesa 18 libras. ¿Cuántos miligramos de tranquilan se le deben dar a Dante?*

Para la solución de este ejercicio el estudiante utilizó el mismo método de llevar las cuentas con los dedos de sus manos, pero como ya los años de Dante no correspondían a un número entero sino a un racional, su estrategia fue doblar un dedo y la mitad de un segundo dedo, para interpretar el año y medio de Dante, y en su otra mano seguía de igual forma doblando un dedo que interpretaba los siete miligramos de medicina.

Como respuesta, el estudiante dijo que la cantidad de medicina que se le tenía que proporcionar al gato era de 84 miligramos; respuesta que es correcta. A continuación se le indica al estudiante un posible camino de resolución del problema, el cual consistía

en plantear una ecuación donde su incógnita fuera la cantidad de medicina; y se le mostró que la ecuación que daba solución al problema era la siguiente:  $x = \frac{7*18}{1.5}$  identificada la ecuación el estudiante admitió que era un camino muy rápido y fácil.

Solucionados estos problemas se le formula al estudiante un problema diferente, que consistía en encontrar las longitudes del largo y ancho de la cama del mismo gato, para ello se le suministró la siguiente información: *La cama de Dante, el gato del colegio José Félix Restrepo tiene un perímetro de 38 centímetros, si la longitud del largo de la cama es 3 centímetros más grande que su anchura. ¿Cuál es la longitud del largor de la cama de Dante?* Para la solución del problema fue necesario realizarle un modelo con plastilina de la cama ya que éste le servía de referencia y guía para poder solucionar la situación planteada.

### 3.3.6 Apoyo a estudiantes E11 yE12 de ciclo VI

En el ciclo en que se encuentran las estudiantes se está trabajando solución de ecuaciones cuadráticas por el método de factorización, pero las estudiantes aún no logra comprender el procedimiento, ya que no recuerdan cómo factorizar la expresión propuesta. Adicional a ello, las estudiantes no reconocen el concepto de potenciación, no saben cuál es el cuadrado de un número real  $\mathbb{R}$ , y solo replican en su cuaderno la información que da el docente y los ejercicios que soluciona.

Como primera instancia se abordó la enseñanza del concepto de potenciación, como la multiplicación de varios factores iguales. Para ello, se le solicitó a las estudiantes que realizara la potencia de diferentes números y también se les presentó la multiplicación de factores iguales para que la representaran cómo potencia, con la intención de que se fueran familiarizando con el concepto. Ejemplo:  $(3 * 3 * 3 * 3 = 3^4; 2^5 = 2 * 2 * 2 * 2 * 2; D * D * D = D^3; S^3 = S * S * S)$

Posteriormente se realiza un quiz de la temática trabajada. En este, las estudiantes dejan en evidencia que por el momento ya domina la notación y la noción de potenciación. Seguido a ello, se les vuelve a mostrar el modelo de una ecuación cuadrática con una incógnita, con la intención de que la reconozcan y la describan; en esta acción, las estudiantes reconoce el uso de las letras en la expresión, reconoce la igualdad, los signos de la ecuación pero tienen problemas al nombrar la potencia, ya que la pronuncian como la multiplicación de una letra con su coeficiente y no como potencia (Ej.  $x^2$  es pronunciada cómo 2 por x o 2 equis).

A continuación se les indica a las estudiantes que tiene que factorizar haciendo uso del producto notable de dos binomios con un término en común, pero las estudiantes no lo conocen; entonces se les indica que primero que todo deben de abrir dos pares de paréntesis y que los tiene que igualar a cero 0, seguido a ello, se le explica a las estudiantes qué signos deben ir en cada uno de los paréntesis, ya que en el primero debe ir el signo del segundo término y en el segundo paréntesis el signo correspondiente es el resultante de la multiplicación entre el signo del segundo término con el signo del tercer término. A continuación y de la forma más sencilla se les muestra cómo encontrar los factores que han de ir en cada paréntesis, indicándole que ha de encontrar dos términos que multiplicados den el tercer término y sumados o restados den el segundo término. Expuesta esta parte a las estudiantes se les sugiere que vaya solucionando una ecuación con las indicaciones dadas.

**Ilustración 15. Solución ecuaciones segundo grado**

Fuente: propia

Para profundizar en la temática se sigue con el trabajo que se ha venido realizando, se les propone como actividad resolver una ecuación cuadrática con lo que se ha visto hasta el momento. Terminada esta actividad, se les explica que cada expresión que aparece en cada paréntesis ha de igualarla a cero y encontrar el valor de la incógnita, trabajo que se les hace familiar ya que recuerdan cuando solucionaba ecuaciones de primer grado.

En este momento se hace un pequeño repaso de los conceptos de inverso aditivo e inverso multiplicativo con las estudiantes, ya que tenían confusión al resolver estas acciones; superado este obstáculo, las estudiantes ya puede dar solución a lo propuesto.

Cuando las estudiantes encuentran los valores correspondientes a la incógnita o las raíces de la ecuación, se les indica que tiene que remplazar aquellos valores en la ecuación inicial y comprobar si son correctos. Apoyándose en el ejercicio ya resuelto se les propone la solución de otros ejemplos de ecuación cuadrática; en ellos se evidenció que la estudiante, ya se va familiarizando con la estructura de la solución de una ecuación cuadrática, pero presenta aun dificultad con las operaciones entre signos.

Seguido a ello, se les realiza la evaluación en parejas a las estudiantes de lo que se ha venido trabajando hasta el momento (ecuaciones de segundo grado con una incógnita), se les propone a realizar una ecuación de la forma:  $x^2 - bx - c = 0$  haciendo uso en su

solución del método de factorización, para ello, se les plantea la siguiente ecuación  $x^2 - 2x - 15 = 0$ . Las estudiante proceden a solucionar la ecuación buscando inicialmente los factores correspondientes para su solución; para ello, proceden a descomponer en factores el tercer término de la ecuación y al obtener los factores de éste término proceden a estudiar cual pareja cumple con la condición de que al ser sumados corresponda al segundo término.

Seleccionada la pareja de factores a utilizar, las estudiantes proceden a plantear las ecuaciones de primer grado y a resolverlas; al finalizar la estudiante en las incógnitas o raíces de la ecuación obtuvieron como respuesta  $x = -3$  y  $x = 5$ . El paso a seguir fue remplazar el valor de las incógnitas en la ecuación inicial y proceder a solucionarlas con la intención de obtener la igualdad  $0 = 0$ , al obtener esta igualdad, pudieron comprobar que su procedimiento fue correcto.

El siguiente tema a abordar fue el de inecuaciones de la forma  $x^2 - bx - c < 0$  y  $x^2 - bx - c > 0$ , donde  $a, b$  y  $c$  son números reales  $\mathbb{R}$  y  $a$  obligatoriamente tiene que ser diferente de 0  $a \neq 0$ . Para ello, se le explica a la estudiante que realicen el mismo procedimiento que han venido utilizando en la solución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita, pero que su solución la expresen de manera gráfica. Así mismo, se les explica que el resultado que han de obtener no es como el de las ecuaciones que correspondía a un solo número, sino que en este caso ya son más números.

Con el fin de que las estudiantes entendiera como expresar la solución gráfica se les propuso realizar una inecuación y al expresar su respuesta gráficamente las estudiantes solicitaron el apoyo del pasante para poder entender correctamente cómo se graficaban las soluciones de la ecuación. Para reforzar el trabajo con inecuaciones cuadráticas se les propuso a las estudiantes la solución de diferentes inecuaciones de la forma:

$x^2 - bx - c < 0$  y  $x^2 - bx - c > 0$ , donde las estudiantes realizaron el debido procedimiento que las condujo a obtener resultados correctos. Empezaron encontrando los factores que podían dar solución a la inecuación, realizó la debida factorización, utilizaron cada uno de los factores y encontraron los números o raíces que satisfacían la inecuación.

Al momento de dar una solución gráficamente, las estudiantes ya comprendían que el resultado obtenido no correspondía a un solo número sino a varios y realizaron correctamente la representación gráfica de la solución de la inecuación. Además se les presentó las inecuaciones de la forma  $x^2 - bx - c \leq 0$  y  $x^2 - bx - c \geq 0$  y se les indicó que cuando el signo era de mayor que o menor que la solución de la inecuación tomaba el número de la solución y todos los menores o mayores a él. Se les mostró a las estudiantes como se realizaba la representación gráfica de éstos y se les propuso varios ejemplos.

Posteriormente se les realizó la evaluación de la temática trabajada, pero esta vez la evaluación fue individual, para ello, se les propuso la inecuación  $x^2 + 6x + 8 \geq 0$ , en ésta las estudiantes solucionaron correctamente la inecuación encontrando los valores  $x \leq -2$  y  $x \geq -4$ .

Vista esta temática se les propuso a las estudiantes un problema que consistía en plantear una ecuación lineal y resolverla, para así dar solución a la situación, tal ejercicio se planteó de acuerdo a la información que se recibió de parte de los estudiantes en las sesiones pasadas. El problema consistía en saber la cantidad exacta en la dosificación de un medicamento para el gato del colegio. El problema es el siguiente:

*Para el dolor que le quedó a Dante, el gato del colegio, después de su cirugía, la veterinaria le dosifica 5 ml de tranquilan por cada libra que pese el gato. Si Dante pesa 13 libras. ¿Cuántos miligramos de tranquilan se le deben dar a Dante?*

Para su solución las estudiantes hicieron uso del tanteo para ir encontrando su solución, inicialmente empezaron sumando los 5 ml de la medicina con la edad del gato y así obtener 18, al corregirles el error que estaban cometiendo, las estudiantes realizaron una tabla de 2 columnas; en la primera colocaron la cantidad de miligramos y en la otra los años del gato, al realizar este proceso repetidamente encontraron que la cantidad exacta era 65 miligramos. Pero como la intención era que las estudiantes plantearan la ecuación, se les propuso el mismo ejercicio con otros datos, se les indicó que cuantos miligramos deberían dársele a Dante si por cada año y medio de edad se le daban 7 ml de la medicina y se indicó que ahora tenían que encontrar la ecuación para cualquier edad del gato.

Para esta labor las estudiantes hicieron uso de las ecuaciones con dos incógnitas, y después de varios intentos llegaron a la siguiente ecuación:  $y = \frac{7*x}{1.5}$  indicando que la incógnita  $y$  correspondía a la cantidad de medicamento que se le debía suministrar al gato y que la incógnita  $x$  correspondía a los años que tuviera el gato. Esta respuesta fue validada por el docente y se les propuso el siguiente problema en el que de igual forma deberían plantear la ecuación para su solución.

*La cama de Dante, el gato del colegio José Félix Restrepo tiene un perímetro de 38 centímetros, si la longitud del largo de la cama es 3 centímetros más grande que su anchura. ¿Cuál es la longitud del largor de la cama de Dante?*

Para su solución las estudiantes inicialmente tuvieron que consultar el significado de perímetro ya que no lo recordaban, al indagar con los compañeros del salón se

informaron que el perímetro es la suma de los lados de una figura. Al comprender este concepto, procedieron a encontrar los números que daban solución a este problema con la estrategia de tanteo, empezaron dándole al ancho de la cama el valor de 1 y al largo de la cama el valor de 4, con este primer acercamiento fueron sumando dígitos a ambas longitudes hasta encontrar los valores que al sumarse como resultado obtuvieran 38. Al encontrar los valores correctos (8 centímetros de ancho y 11 centímetros de largo) se les propuso que encontraran una ecuación para un perímetro supremamente grande, como por ejemplo 53.566. Para encontrar la ecuación correcta se guiaron de la ecuación que encontraron en el problema anterior donde hacían uso de las 2 incógnitas, pero en este caso las incógnita  $x$  correspondía al tamaño del ancho de la cama y la incógnita  $y$  correspondía al perímetro que se le quisiera dar. La ecuación que encontraron las estudiantes fue  $y = 4x + 6$ .

### **3.4 Adaptación de materiales**

La adaptación de material es fundamental en el ejercicio docente y más si se trabaja en un ambiente de diversidad e inclusión, puesto que las herramientas que se usen y se adapten en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes; en este caso personas con discapacidad visual, permiten la interacción del sentido del tacto y del sentido auditivo dando lugar a una mayor comprensión de los objetos matemáticos a trabajar.

Todo lo anterior, se encuentra implícito en el término de adaptación curricular, definido por Andrade (s.f.) como “El intento de adecuar la enseñanza a las peculiaridades y necesidades de cada alumno. Alude, asimismo, al reconocimiento del aula como conjunto heterogéneo y diverso de alumnos, para el que no existe una respuesta educativa única” (p. 11). Tomando un lugar esencial en la educación de personas con

discapacidad visual, referenciando todo tipo de adecuaciones que se le ha de realizar al currículo y a la institución para una educación de calidad.

Con referencia a lo anterior, las adaptaciones al currículo se dividen en dos tipos; unas hacen referencia a las adaptaciones físicas y las otras hacen referencia a las adaptaciones de recursos. En las primeras se refieren a las adecuaciones en cuanto a la estructura física de la institución, como lo es la señalización, organización fija de los objetos, suficiente espacio para la manipulación de los diversos recursos a utilizar, eliminación de cualquier tipo de obstáculo físico en los corredores y lugares de la institución, entre otros. En las adaptaciones físicas, se hace referencia a libros, materiales en escritura braille, material en alto relieve y todo tipo de material que permita la comprensión de los conceptos a trabajar.

En este orden de ideas, mostraremos a continuación las adaptaciones de recursos que se realizaron a lo largo de la pasantía y que permitieron por medio de ellas, la explicación y comprensión por parte de los estudiantes de los diferentes conceptos matemáticos que se trabajaron.

### 3.4.1 Ecuaciones de primer y jerarquía de operaciones



Ilustración 16. Fichas imantadas

Fuente propia

Las fichas imantadas están elaboradas en un material plástico; en la parte superior tienen impreso los dígitos y letras en tinta, y también está representado en alfabeto braille, y en la parte posterior, tienen un componente magnético. Este recurso se usó con el objetivo de que los estudiantes crearán una ecuación y realizarán su solución; En esta actividad los estudiante diseñan una ecuación de primer grado con una incógnita y realizan su solución, el papel del docente en esta actividad fue suministrarle las fichas que el estudiante necesitaba para tal procedimiento.

### 3.4.2 Ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita

A photograph of two chalkboards showing handwritten equations in red and yellow chalk. The left board shows the solution to the equation  $2x + 4 = 0$ :  
$$\begin{aligned} 2x + 4 &= 0 \\ 2x + 4 - 4 &= 0 - 4 \\ 2x &= -4 \\ \frac{2x}{2} &= \frac{-4}{2} \\ x &= -2 \end{aligned}$$
The right board shows the solution to the equation  $x^2 + 5x - 6 = 0$ :  
$$\begin{aligned} x^2 + 5x - 6 &= 0 \\ (x+6)(x-1) &= 0 \\ x+6 &= 0 \\ x+6-6 &= 0-6 \\ x &= -6 \end{aligned}$$
A hand holding a green eraser is visible at the bottom right of the right board.

Ilustración 17. Ecuaciones de primer y segundo grado elaboradas en plastilina

Fuente: propia

Las ecuaciones de primer y segundo grado fueron construidas en plastilina sobre el escritorio de los estudiantes, con el objetivo de permitir que los estudiantes reconocieran la estructura en la solución de una ecuación de primer y segundo grado con una incógnita. El uso que se le dio al material fue por medio de un primer ejemplo propuesto, los estudiantes identificaron las partes de una ecuación y la estructura en su solución por medio del tacto. Posteriormente se le propuso a los estudiantes que solucionaran una ecuación y el papel del profesor era realizar el proceso dictado por los estudiantes en plastilina; esta acción fue de gran ayuda para los estudiantes, puesto que sirve de guía cuando se confunden en los pasos a realizar en su solución.

### 3.4.3 Clasificación de ángulos y signografía mayor que ( $>$ ) y menor que ( $<$ )



**Ilustración 18. Signografía Matemática**

Fuente: propia

Los símbolos matemáticos e imágenes en alto relieve se realizaron sobre hojas bond base 28 con la ayuda de la pizarra, el punzón, la plancha negativa y la rodachina, con el objetivo de permitir que el estudiante reconozca e identifique los ángulos agudos, obtuso y rectos, y la simbología en braille de los signos mayor que ( $>$ ) y menor que ( $<$ ). El uso que se le dio al recurso fue para mostrar a los estudiantes cómo era la forma de un ángulo agudo, obtuso y recto con la finalidad de introducir el teorema de Pitágoras. También se usó para guiar a los estudiantes en la escritura de las inecuaciones, ya que no sabían el código para los símbolos de mayor que ( $>$ ) y menor que ( $<$ ).

### 3.4.4 Triángulos rectángulos, triángulos acutángulos y teorema de Pitágoras

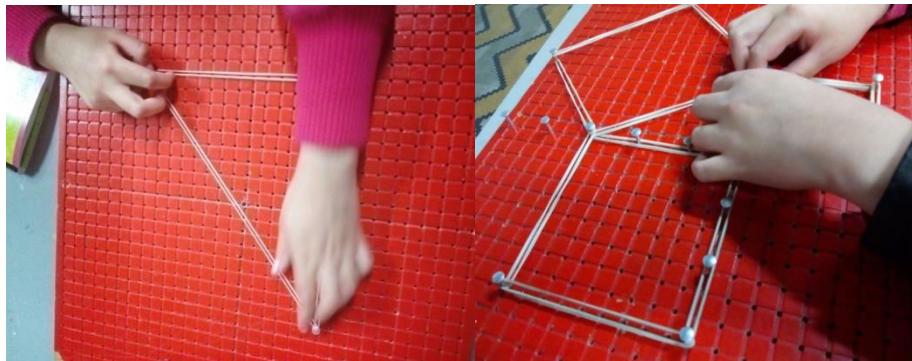


Ilustración 19. Geoplano

Fuente propia

El Geoplano está elaborado en madera, se hace uso de tachuelas y ligas de caucho, y fue utilizado con el objetivo de permitir que el estudiante reconozca e identifique los lados, ángulos y vértices de un triángulo, y reconozca en forma gráfica el teorema de Pitágoras. El uso que se le dio al material fue por medio de representaciones gráficas de triángulos y cuadrados que se realizaron en el geoplano y con ayuda de las tachuelas y los cauchos. En estas representaciones los estudiantes mostraban y nombraban los vértices con ayuda de las tachuelas, los lados de las figuras geométricas por medio de los cauchos. Además se servían de las tachuelas para dar los valores de las magnitudes de longitud, perímetro y área. Por otro lado, se les explicó a los estudiantes el teorema de Pitágoras, mostrándole que la suma del área de los cuadrados de los catetos es igual al área de la hipotenusa.

### 3.4.5 Tablas de multiplicar



Ilustración 20. Tablas de multiplicar

Fuente: propia

Los audios y videos que se utilizaron son videos publicados en la página de YouTube, con el objetivo de lograr que los estudiantes por medio de canciones o rimas aprendieran las tablas de multiplicar. El uso que se le dio a este recurso fue poniendo a escuchar a los estudiantes audio-videos de las tablas de multiplicar, donde se recitaban las tablas con canciones o rimas, haciendo más amena la comprensión de las tablas de multiplicar.

### **3.5 Apoyo a la educación inclusiva**

La educación inclusiva es un deber de todos los participantes en el proceso educativo, tanto así que se ha realizado un taller en el cual se involucra toda una clase, con el fin de presenciar ciertas actividades que generen sensibilización frente a situaciones que ocurren en el aula y diferentes espacios donde personas con discapacidad visual permanecen en actividad constante.

#### **3.5.1 Diseño de un taller de sensibilización para la comunidad educativa**

En la siguiente ficha se presentan los elementos que se tuvieron en cuenta para la planeación de taller de sensibilización para la población estudiantil y docente de la Institución.

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>FECHA:13/10/2017</b>   | <b>CICLO: VI - 2</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN:</b><br><br>En esta sesión de clases se realizará una actividad que esta propuesta en dos momentos claves. El primer momento abarca una charla con el invitado Jimmy de ciclo II el cual es un estudiante con discapacidad visual. Esta charla trata de reconocer en cierto modo experiencias de vida que tuvo el invitado y algunas de sus expectativas tanto educativas como sociales. Finalizando este primer acto se abre un espacio para la socialización y reflexión de aspectos que conllevan a la |                      |

inclusión de estos estudiantes en el sistema educativo. En el segundo momento se realiza una clase tomando un objeto matemático en específico, con el objetivo de que los participantes identifiquen algunas adversidades que se presentan en la enseñanza de la matemática.

#### ***OBJETIVO GENERAL DEL TALLER***

Generar un ambiente en el cual los estudiantes videntes y el profesor titular, establezcan una reflexión y sensibilización respecto a su accionar en el salón de clases con aquellos compañeros que tienen discapacidad visual.

#### *Estudiantes:*

- Reconocer aquellos compañeros con discapacidad visual, como personas capaces con procesos de enseñanza y aprendizaje particulares.
- Apoyar, colaborar e incluir en el proceso de enseñanza y aprendizaje a estudiantes con discapacidad visual.

#### *Profesores pasantes:*

- Generar una actividad donde se establezca una socialización por medio de la experiencia de vida de un estudiante con discapacidad visual, en la cual estudiantes y docentes se concienticen sobre la necesidad de involucrarnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

| <i>MOMENTOS</i>   | <i>PROPÓSITO</i>  |
|---|---|
| <p><b><i>La vida contada.(30 minutos)</i></b></p> <p><i>En primera instancia se organiza a los estudiantes de ciclo VI que cuentan aproximadamente con 27 estudiantes en mesa redonda, y se realizará un saludo y</i></p> | <p><i>Consigna: “En la sesión del día nos va a acompañar un estudiante con discapacidad visual. Inicialmente empezaremos una charla realizando una charla con el objetivo que ustedes</i></p> |

|   |  |
|---|--|
| <p><i>anuncio de la actividad que se desarrollará en esta sesión de clase. Una vez se dé la consigna, se presentará al invitado (Jimmy de ciclo II) con el cual se hará una charla, abarcando una serie de preguntas que se enfocan en la su experiencia de vida y en relación con las expectativas que tiene en cuanto a su proceso educativo.</i></p> | <p><i>escuchen y analicen la historia de vida del compañero. En el transcurso de la charla ustedes pueden realizar preguntas que sean acordes a la charla.”</i></p> <p><i>El propósito de la organización en el aula se realiza puesto que es el sitio en donde más contacto tienen los estudiantes con estas personas con diversidad funcional visual. En cuanto a la organización en el aula, el objetivo es que los asistentes a la charla centren su atención en el invitado especial.</i></p> <p><i>Las preguntas con las cuales tendrá transcurso la charla van encaminadas a anécdotas, sentimientos, expectativas y futuros proyectos relacionados con el ambiente escolar y social.</i></p> |
| <p><b>Una clase invisible.(30 minutos)</b></p> <p><i>Terminada la charla se socializarán con los estudiantes respecto a su opinión frente a lo escuchado. Seguido a esto la actividad gira en torno a que los estudiantes teniendo en cuenta la charla imaginen una situación similar a la que relató el invitado. Una vez</i></p>                      | <p><i>El objetivo de socializar es generar una reflexión en concientización en cada uno de los participantes en el taller. La idea de que ellos se imaginen la situación es consecuente con a la postura de (colocarse en la zapatos del invitado) y así sensibilizarse de situaciones que día a</i></p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p>dicho esto se les venderá los ojos a la totalidad del público y se les pide que organicen los puestos en filas guiándose por las indicaciones que les damos.</p> <p>Organizado el salón se dictará una clase sobre estructura aditiva con números enteros y solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.</p> | <p>día ocurren en ámbito social y escolar.</p> <p><i>El objetivo de vendar los ojos al público se remite a la idea de experimentar las situaciones por las que pasa a diario una persona con diversidad funcional visual.</i></p> <p><i>Esto en cuanto a la organización y ubicación en el aula de clases. Ahora bien en cuanto al desarrollo de la clase el objetivo es hacer sentir excluido al público utilizando agresividad verbal (si ven como lo estoy haciendo) y comparación con el invitado teniendo en cuenta que el invitado maneja el objeto matemático a la perfección.</i></p> |
| <p><b>Se cierra el Telón.(30 minutos)</b></p> <p>Para finalizar la sesión, los participantes se quitaron la venda y se les pide que opinen sobre la experiencia y hagan una breve reflexión</p>  | <p>Como objetivo se establece una breve socialización en la cual los estudiantes reconozcan ciertas actitudes que deben empezar a utilizar para hacer de espacios educativos un ambiente más ameno.</p>   |

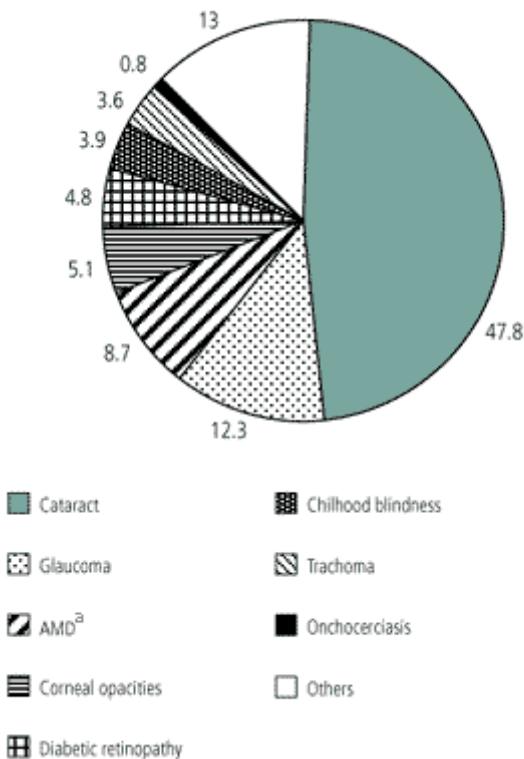
### 3.5.2 Análisis de la implementación del taller de sensibilización

El análisis de la implementación del taller se realizó siguiendo los momentos en los que se fue diseñado: La vida contada, una clase invisible y se cierra el Telón.

### *3.5.2.1 Momento I. La vida contada.*

En este momento el invitado relata las situaciones que tuvo que afrontar antes, durante y después de perder la visión. Durante su vida como vidente era una persona como cualquier otra, tenía un trabajo estable desempeñándose en el campo farmacéutico, aunque este ejercicio lo aprendió empíricamente, después lo fortaleció con certificados generados por el SENA. Este método de aprendizaje es común en personas que desde su infancia empezaron a trabajar dejando los estudios de lado, tal como lo narra el invitado. No sólo tenía un trabajo estable también su compañera sentimental con la cual llegó a establecer un hogar. Es decir, hasta el momento la vida que el invitado narra no es algo extraño, era independiente y su vida era normal puesto que sus condiciones físicas se lo permitían.

Algunas de las causas de la pérdida de visión son: retinosis, infecciones en los ojos, ambliopía, catarata, retinopatía diabética, glaucoma, degeneración macular, deficiencia visual, cáncer en los ojos y lesiones en los ojos. En su mayoría estas son causas generadas por condiciones hereditarias, enfermedades diagnosticadas fuera de tiempo como el SIDA, alta edad y golpes en la cabeza o cercanos a los ojos en juegos, trabajo u otras acciones. Si bien no se está exento de ninguna de las anteriores causas, según la Organización Mundial de la Salud, en un boletín informativo a nivel mundial registrado en el año 2002, muestra una gráfica en la cual el mayor porcentaje de pérdida visual es a causa de cataratas y en segundo lugar se consideran otras causas, estando allí golpes y lesiones.



**Ilustración 21. Estadística**

**Fuente:** Global Causes of blindness as a percentage of total blindness 2002

El invitado perdió la visión a causa de lesiones causadas por violentos golpes propiciados en la cabeza, aunque esto sucedió hace siete años aproximadamente, podemos tomar como sustento los registros anteriores validando el hecho de que las lesiones (cualquier tipo) es una de las causas con mayor porcentaje que en consecuencia arrebatan la visión.

La ceguera no es un acto que se asimile repentinamente y menos después de tener acceso visual. Lo cual resulta claro que personas en esta condición pueden tener dificultades de adaptación social, entre las que se puede destacar una baja autoestima y sentimientos generales de inferioridad respecto a los demás. También se puede manifestar problemas en relaciones interpersonales, destacando la sexualidad y relaciones afectivas con otras personas. La vida cambia para estas personas, sin embargo las consecuencias también las asume el núcleo familiar, por ejemplo el factor económico y aún más el sentimental. En muchos de los casos los hogares que ya se han

construido, tienen un periodo de crisis que los lleva al divorcio. Se crea el ideal de cuidar o atender por el resto de la vida, se empieza a relacionar sentimientos con estabilidad económica emergiendo inseguridad y terminando en abandono.

Muchas de las personas desde sus perspectivas consideran que una persona que ha perdido la visión tendrá muchas limitaciones como por ejemplo: movilidad, oficios domésticos, manejar dinero, realizar compras, etc. Por estos tiempos se han establecido centros de rehabilitación en pro de reintegrar estas personas a la vida social y hacer de estas supuestas “limitaciones” algo llevadero. Pero integrarse en estos centros no es un proceso consecutivo e inmediato a la pérdida de la visión. Existe un proceso intermedio de mayor importancia que muchos desconocen y por ende afectan en la reintegración de la persona. El apoyo familiar es el proceso que le permite a la persona volver a retomar confianza, autoestima y que además genera motivación para la superación de los supuestos. Dependiendo del apoyo familiar, la persona estará dispuesta a recibir la ayuda de los centros de rehabilitación, los cuales benefician en conducta social y afectiva, experiencias sensoriales, aprendizaje básico, tareas generales, utilización de aparatos y técnicas de comunicación, auto cuidado, movilidad, interacciones y relaciones interpersonales.

Durante este proceso, las personas aprenden de su condición y empieza la vida con ceguera aceptada. Es en este punto donde aquellas supuestas “limitaciones” desaparecen, un nuevo estado de independencia resulta, donde la persona conlleva su situación hasta el punto de superar cada obstáculo emergente. Por destacar uno de todos los posibles, podemos referir al sector económico, para el cual existen pequeñas ayudas, aunque no son suficientes. Por tal razón encontrar una fuente de ingreso es un objetivo para personas en esta situación. Aunque existen programas deportivos en los que reciben beneficios económicos por participar, muchas veces no es suficiente teniendo

como mejor opción la preparación académica, en cuanto permite el ingreso a la empleabilidad.

La OMS (2011) muestra los resultados de una encuesta mundial de Salud a personas con y sin discapacidad en cuanto a su nivel educativo presentando los siguientes resultados

**Tabla 7.1. Resultados de la educación correspondientes a encuestados con discapacidad y sin discapacidad**

| Personas                           | Países de ingreso bajo |                  | Países de ingreso alto |                  | Todos los países |                  |
|------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                    | Sin discapacidad       | Con discapacidad | Sin discapacidad       | Con discapacidad | Sin discapacidad | Con discapacidad |
| <b>Hombres</b>                     |                        |                  |                        |                  |                  |                  |
| Terminación de la escuela primaria | 55,6%                  | 45,6%*           | 72,3%                  | 61,7%*           | 61,3%            | 50,6%*           |
| Promedio de años de educación      | 6,43                   | 5,63*            | 8,04                   | 6,60*            | 7,03             | 5,96*            |
| <b>Mujeres</b>                     |                        |                  |                        |                  |                  |                  |
| Terminación de la escuela primaria | 42,0%                  | 32,9%*           | 72,0%                  | 59,3%*           | 52,9%            | 41,7%*           |
| Promedio de años de educación      | 5,14                   | 4,17*            | 7,82                   | 6,39*            | 6,26             | 4,98*            |
| <b>18-49 años</b>                  |                        |                  |                        |                  |                  |                  |
| Terminación de la escuela primaria | 60,3%                  | 47,8%*           | 83,1%                  | 69,0%*           | 67,4%            | 53,2%*           |
| Promedio de años de educación      | 7,05                   | 5,67*            | 9,37                   | 7,59*            | 7,86             | 6,23*            |
| <b>50-59 años</b>                  |                        |                  |                        |                  |                  |                  |
| Terminación de la escuela primaria | 44,3%                  | 30,8%*           | 68,1%                  | 52,0%*           | 52,7%            | 37,6%*           |
| Promedio de años de educación      | 5,53                   | 4,22*            | 7,79                   | 5,96*            | 6,46             | 4,91*            |
| <b>60 años o más</b>               |                        |                  |                        |                  |                  |                  |
| Terminación de la escuela primaria | 30,7%                  | 21,2%*           | 53,6%                  | 46,5%*           | 40,6%            | 32,3%*           |
| Promedio de años de educación      | 3,76                   | 3,21             | 5,36                   | 4,60*            | 4,58             | 3,89*            |

#### Ilustración 22. Estadísticas

Fuente: OMS

Según la tabla el 53,2% de la población mundial con alguna discapacidad entre los 18 y 49 años había terminado los estudios primarios. Esto permite dimensionar el papel de la educación en la vida de personas con cualquier tipo de discapacidad. Es importante considerar que la educación que imparte el sistema educativo aunque se dice llamar inclusiva, tiene déficit que afecta el desarrollo de personas ciegas, tales como la falta de preparación de los docentes en cuanto a estrategias didácticas, la condición de materiales tiflotécnicos y tiflotecnológicos. Estas son algunas de las recomendaciones que hacen la mayor parte de estudiantes que tienen algún tipo de ceguera, quienes

consideran que si llegase a mejorar en estos aspectos la educación, el desarrollo de sus vidas será normal.

- La vida de una persona con discapacidad

Los asistentes se preguntan por la forma de vida de las personas con discapacidad, especialmente por su economía, relaciones personales, actividades diarias e incluso las actividades usuales de una persona en esta condición que puede y no realizar.

Estas son preguntas que surgen en los asistentes ante su idea de que personas con discapacidad visual tienen vidas distintas, con condiciones precarias y de difícil desarrollo en tareas del diario vivir. Específicamente los asistentes preguntaron a este respecto que: ¿Actualmente con quién vive?, ¿Qué actividades realiza día a día?, ¿Usted hace todos los oficios de la casa?,

El entrevistado se muestra como una persona normal, que realiza actividades cotidianas como cualquier persona, desde preparar alimentos, afilar cuchillos hasta ser capaz de movilizarse por toda ciudad.

- Situación que conlleva al suicidio de una persona en condición de discapacidad

En los asistentes hay curiosidad por saber cómo afrontar esta situación, debido a que se ponen en la situación del invitado y no pueden asimilar tal caso, queriendo entender cuál es la clave. El invitado es claro mencionando que el apoyo familiar es fundamental porque empieza la lucha contra el sentimiento de rechazo, de crear una autoestima y de aceptación. Durante este conflicto se contemplan ideas de suicidio debido a la inestabilidad emocional, pero se soluciona con apoyo de los seres queridos.

- Proceso de rehabilitación

Los asistentes interrogan al invitado por el proceso de rehabilitación, porque imaginan la dimensión del proceso asumiéndolo como un hecho casi imposible donde al parecer este momento es el que decide si vive o muere, por la presión y frustración de haber visto alguna vez y no poder ver lo mismo de nuevo, porque por más estrategias que aprenda para resolver lo necesario no puede ver lo que hace.

El invitado reconoce que el proceso es difícil, no más con pensar en la palabra rehabilitación, sin embargo el acudir a recordar lo que pasó, conlleva a la desesperación y en consecuencia afecta el proceso. Por tal razón aprender a comunicar de otra manera reemplaza y adapta la manera de vivir.

- Fin del proceso

Entendiendo el trayecto de la vida y reconociendo los logros que hasta el momento ha conseguido el invitado, que en gran medida resultan después de dicho infortunio, se cuestionan en lo siguiente: Si volviera a recobrar la visión ¿Seguiría estudiando o haría lo que hacía antes cuando era vidente?

Cualquier persona vidente o invidente debe considerar en su proyecto de vida la superación y en esta época el medio que guía a este fin es la educación. Estas son las ideas que defiende el invitado.

### *3.5.2.2 Momento II. Una clase invisible*

#### *3.5.2.2.1 Interacción*

En el siguiente apartado se realizará el análisis correspondiente al momento II “Una clase invisible” en el cual se desarrolló el concepto matemático. Algunos aspectos que

se analizaron corresponden a las interacciones, formas de comunicación, formas de inclusión y de exclusión.

Debido al diseño de la actividad, en cada aspecto se toma en cuenta el papel que tuvo cada estudiante: vidente e invidente.

**Vidente – invidente.** En la organización del salón de clases todos los videntes se ubicaron en los últimos puestos. Había dos estudiantes que estaban con los ojos vendados que no se ubicaron en una fila, para ubicarse otro estudiante con los ojos vendados les ofreció colaboración puesto que ningún estudiante en el papel de vidente ofreció ayuda. Mientras los estudiantes tenían dificultad en la organización, los estudiantes en el papel de videntes se reían de la situación. Cuando se pasó a la organización grupal, cada grupo contó por lo menos con un estudiante en el papel de invidente, ayudados por el resto de compañeros. Se formaron 5 grupos de los cuales 2 tenían un solo invidente. En estos dos grupos, ambos invidentes eran los que tomaban apuntes; en uno de ellos guiaban al estudiante cogiendo su mano, en el otro lo dejaban solo.

**Invidente – invidente.** La interacción que hubo en la actividad entre invidente – invidente se reflejó en el compañerismo, solidaridad y amabilidad entre los mismos estudiantes, puesto que todos los que hacían el papel de invidentes en realidad se pusieron en los zapatos de una persona ciega, experimentando y enfrentando en carne propia los obstáculos y dificultades con las que convive día a día una persona con discapacidad visual en un aula de clase.

**Vidente – vidente.** La interacción inicial que se reflejó en la actividad entre vidente – vidente fue similar a la que se vivencia en un aula de clase, fue una interacción normal entre estudiante-estudiante y estudiante-profesor; pero en el transcurso de la clase, se

evidenció que la interacción entre vidente – vidente se fue disminuyendo y dando lugar y más relevancia a la interacción entre vidente – invidente.

### *3.5.2.2.2 Formas de comunicación:*

**Vidente – Invidente.** La comunicación que se pudo observar, se desarrolló basada en la oralidad por parte del estudiante que hace el papel de vidente, además utiliza acciones corporales como la manipulación del brazo del estudiante que hace papel de invidente al realizar procesos de escritura. En cuanto al estudiante que hace papel de invidente se comunica de manera escrita preguntando ¿así está bien? Teniendo referencia en lo escrito y conociendo la escritura en tinta. El lenguaje utilizado por los videntes con los invidentes es: esta acá, escriba debajo, mire, escuche.

**Invidente – invidente.** Durante el desarrollo de la actividad se conformó un grupo particular, donde todos sus integrantes hacían el papel de invidentes. En este grupo la comunicación entre ellos fue muy mínima, ya que en primera instancia no entendían lo que el profesor estaba explicando en el tablero. Tampoco sabían cómo escribir en el cuaderno o cómo llevar un orden de los apuntes que podían tomar. Las pocas palabras que cruzaron entre ellos, fueron expresando inconformismo, impotencia y rabia por no tener una persona que les colaborará en su proceso de aprendizaje.

**Vidente- Vidente.** El tipo de comunicación que emplean los estudiantes videntes es oral, escrita y gestual. La primera se desarrolla cuando resuelven el ejercicio expresado en voz alta las ideas para la solución. La segunda se evidencia cuando transcriben sus ideas utilizando papel y lápiz. En este momento remite la oralidad para verificar si lo escrito es correcto. La tercera se evidencia en el proceso de las dos anteriores, puesto que en cada momento los estudiantes utilizan ademanes bien sea para expresar, confusión, comprensión, duda o validación.

### *3.5.2.2.3 Formas de Argumentación*

Entre las formas de argumentar que se pueden identificar resultan las siguientes:

- Argumentación del procedimiento: En este tipo de argumentación se vale del uso de propiedades (Inverso aditivo, multiplicativo y operaciones básicas con números enteros), que permiten el desarrollo veraz del ejercicio. En este caso el único grupo que por medio de las propiedades llegó a resolver el ejercicio, fue el del invitado.
- Argumentación del por qué no lo hicieron: Los argumentos que dieron los grupos de trabajo para no realizar el ejercicio fueron: No poder ver el ejercicio, no poder escribir el ejercicio y falta de tiempo para la solución.
- Argumentación del por qué lo hicieron mal: Ocurrieron dos casos específicos: el primer caso el grupo se escuda en no recordar los conceptos matemáticos necesarios. El segundo caso es cuando los integrantes de un grupo culpan al estudiante que lo resolvió, el estudiante resolutor hacia el papel de invidente.

### *3.5.2.2.4 Formas de exclusión*

La exclusión en el aula se reflejó cuando se formaron los grupos. La indicación que se les dio a los estudiantes para la formación consideró la cantidad de estudiantes, siendo 4 la máxima cantidad. Se formaron 5 grupos, en los cuales 4 tenían uno o dos estudiantes en el papel de invidentes. El otro grupo no tenía ningún estudiante en el papel de vidente. Los estudiantes en el papel de videntes se dieron cuenta de la conformación de los grupos y pensando en su interés no intercambiaron integrantes con el grupo de invidentes, tomando así una postura excluyente y benefactora para el resto de grupos.

Otra forma de exclusión que se reflejó en el desarrollo de la actividad, fue cuando los videntes estaban desesperados porque las personas que hacían el papel de invidentes no

podían escribir correctamente y a tiempo las indicaciones y explicaciones que el docente les daba, por ende, la solución al problema fue quitarles la hoja donde llevaban sus apuntes y ellos realizar esta tarea; sin importarle las emociones e impotencia de no poder colaborar que las personas que hacían el papel de invidentes. Estas actitudes se ven a menudo en las aulas de clase donde se cuenta con la presencia de una persona invidente, los grupos de trabajo no se esfuerzan en colaborarles a las personas en esta condición y las dejan a un lado como si no fueran capaces de realizar una actividad.

### *3.5.2.2.5 - Formas de inclusión*

La inclusión por parte de los estudiantes en el desarrollo de la sesión de clase se presenció durante toda la actividad, aunque no en la totalidad de ellos, sí en una gran mayoría. Los participantes de la actividad tomaron una postura reflexiva y colaborativa ante la situación, se vieron interesados y mostraron su preocupación en la problemática de exclusión que se vive día a día en un aula de clase donde hay presencia de una o más personas en condición de discapacidad.

La colaboración que les brindaron a las personas que hacían el papel de invidentes fue masiva, desde el momento que se dio la orden de organizarse por filas, la organización en grupos, la colaboración al comunicar oralmente lo que el docente escribía en el tablero y el tener en cuenta las ideas que proporcionaba el invidente al grupo evidenció un ambiente de inclusión en el aula por parte de los estudiantes; fue tan impactante el momento, que el invitado a la charla se sintió a gusto en la actividad expresando lo bonito que serían las clases donde las personas siempre tomarán esta actitud con ellos.

### **3.5.2.3 Se cierra el telón**

Esta sección corresponde al análisis de la fase final del taller de sensibilización aplicado. Para su realización se consideraron los siguientes aspectos que permitieron organizar con detalle las reflexiones de los participantes en la actividad.

#### **3.5.2.3.1 - Experiencias de personas en papel de vidente**

Durante la actividad, las personas en papel de invitados manifestaron la dificultad de explicar a las personas que hacían el papel de invitados la lección de matemáticas que estaba dando el docente en el tablero, puesto que no contaban algunos con la paciencia, con los conceptos matemáticos a enseñar ni con los recursos suficientes para brindar este apoyo; en consecuencia los estudiantes en papel videntes realizaron el ejercicio por su cuenta.

Un ejercicio adicional que se desarrolló en la actividad de sensibilización fue pedirle a un estudiante vidente que tratara de explicarle al invitado un tema que manejara a la perfección. En este ejercicio, el estudiante no logró hacer que el invitado le entendiera y exclamó que no sabía cómo explicarle si el invitado no podía ver lo que él escribía; además, no tuvo la paciencia para realizar este trabajo y decidió excluir que no podía.

Estas reflexiones emergieron de las vivencias de los participantes a la actividad de sensibilización, donde se dieron cuenta y manifestaron que en ocasiones son muy egoístas y buscan el bien propio, sin preocuparse ni interesarse en el apoyo que les pueden brindar a las personas en condición de discapacidad.

Por lo general se evidencia día a día estos comportamientos en un aula de clases normal: los estudiantes videntes no tienen la paciencia y el tiempo para apoyar a una persona invitada y terminan por excluir a las personas en condición de discapacidad. Después de la actividad los estudiantes se dieron cuenta en realidad de las dificultades y

obstáculos que tiene que enfrentar una persona invidente llegando a la reflexión de intentar realizar el mayor esfuerzo para apoyar a las personas en condición de discapacidad cuando ellos lo necesiten.

#### *3.5.2.3.2 - Experiencias de personas en papel de invidentes*

De acuerdo a lo expresado por los estudiantes en el papel de invidentes, se evidenció que ninguno estuvo en la capacidad de poderse valer por sus propios medios, ya que no fueron capaces de ubicarse geográficamente y de realizar la actividad propuesta. Además, la mayoría de las personas expresaron que no soportarían vivir en esta condición, y que de estarlo, contemplarían el suicidio; otros se pusieron en la condición de ser papás de un niño invidente y la primera acción que realizarían sería el aborto.

Por lo general, en la sociedad se viven estos casos donde las personas se sienten incapaces de poder sobrellevar una vida en medio de la oscuridad y prefieren quitarse la vida, o peor aún quitarle la vida a su hijo sin saber que las personas en condición de discapacidad tiene la misma capacidad que una persona normal, pero con diferentes procesos de aprendizaje.

#### 3.5.3 Cálculo mental y situaciones de la vida cotidiana para enseñar matemáticas.

En el capítulo 2 se presentan los tipos de cálculo mental: mecánico y reflexivo. Donde el primero recurriendo a una técnica automática puede tener como efecto olvidar los procesos si no se utiliza esta. El segundo se caracteriza por estar en constante innovación de estrategias de cálculo requiriendo habilidades como conteo, descomposiciones, manejo de tablas, etc.

Con los estudiantes E (2, 3, 6 y 8) se han trabajado algunos problemas con el fin de identificar algunos razonamientos de cálculo mental, utilizando conceptos como: estructura multiplicativa y planteamiento de ecuaciones de primer grado.

Los problemas se plantean teniendo en cuenta sus labores cotidianas, además todos los problemas son verbales, analizando completamente el razonamiento mental de los estudiantes. Los primeros problemas planteados están enmarcados en la estructura multiplicativa.

#### Estructura multiplicativa

La estructura ternaria multiplicativa, responde a la operación numérica de los cardinales de dos conjuntos entre los que se ha efectuado un producto cartesiano. Se llama producto cartesiano de dos conjuntos A y B, al conjunto de todos los pares ordenados, cuyo primer componente es un elemento del conjunto A y el segundo componente es un elemento del conjunto B.

El primer problema Si usted vende 50 bolsas durante el día y cada bolsa la deben vender a doscientos pesos, en el caso de que venda todas las bolsas, ¿cuánto vendió al final del día?

Se identificó que los estudiantes E (2 y 3) realizaron lo siguiente:

| Bolsas | Precio |
|--------|--------|
| 5      | 1000   |
| 10     | 2000   |
| 15     | 3000   |
| 20     | 4000   |
| 25     | 5000   |
| 30     | 6000   |
| 35     | 7000   |
| 40     | 8000   |
| 45     | 9000   |
| 50     | 10000  |

Esta estrategia de solución se puede comparar con los cálculos que realizaban los egipcios en la antigüedad, aunque ellos utilizaban para la multiplicación las potencias del número 2, como se evidencio en el papiro Rhind cuando multiplicaban 41 por 59.

Inicialmente los estudiantes utilizan una proporción donde se asocia el valor de cada bolsa. De esto concluyen una nueva unidad de reiteración que va a ser de cinco en cinco y nuevamente hacen un cambio de unidad que será de diez en diez. La razón de hacer cambio de unidad es encontrar un número que reiterado cierta cantidad de veces pueda llegar a la cantidad final (50) sin tener que recurrir a tantos pasos consecutivos de reiteración. Los primeros factores primos de 50 son: 1, 5 y 10. Estos son los cambios de unidad más utilizados por estudiantes con discapacidad visual para solucionar multiplicaciones con cifras que terminan en 5 o 0.

| Cantidad bolsas | Precio | Cantidad bolsas | Precio |
|-----------------|--------|-----------------|--------|
| 1               | 200    | 5               | 1000   |
| 2               | 400    | 10              | 2000   |
| 3               | 600    | 15              | 3000   |
| 4               | 800    | 20              | 4000   |
| 5               | 1000   | 25              | 5000   |

| Cantidad bolsas | Precio |
|-----------------|--------|
| 10              | 2000   |
| 20              | 4000   |
| 30              | 6000   |
| 40              | 8000   |
| 50              | 10000  |

El siguiente problema planteado es:

Las bolsas por unidad tienen un precio de 300 pesos. El paquete cuesta 1500. Cada paquete trae 10 bolsas. Si desean llevar 7 paquetes y cinco unidades ¿cuánto seria el precio?

El problema anterior es un ejemplo de multiplicación como relación cuaternaria, planteándose como funciones con cuatro variables. Los estudiantes 2 y 3 plantearon lo siguiente para dar solución, que se puede representar así:

| Paquetes | Precio |
|----------|--------|
| 2        | 3000   |
| 4        | 6000   |
| 5        | 7500   |
| 6        | 9000   |
| 7        | 10500  |

Se retoma el método aplicado en el problema anterior. Los estudiantes utilizan los múltiplos de dos, lo cual les permite ir doblando el precio de los paquetes de bolsas a medida que aumenta los paquetes de a dos. Los estudiantes con discapacidad visual utilizan la proporcionalidad como herramienta para resolver problemas de estructura multiplicativa. Sin embargo es importante detallar que los estudiantes realizan dos procesos uno para hallar el precio de los paquetes, y el otro el precio de las unidades.

| Unidades | Precio |
|----------|--------|
| 2        | 600    |
| 3        | 900    |
| 4        | 1200   |
| 5        | 1500   |

Así pues se reconoce que los estudiantes con discapacidad visual desarrollan problemas utilizando mecanismos que faciliten los cálculos; como la separación de procesos y después juntar aquellos resultados que generan la solución del problema.

El siguiente problema planteado dice así:

En el recorrido que se hace para vender las bolsas de basura es de 65 cuadras. Por cada cuadra caminada se gastan 4 minutos. ¿Cuánto tiempo tarda en caminar las 65 cuadras?

Los estudiantes 2 y 3 realizan un método que se puede representar mediante la siguiente tabla:

| Cuadras | Tiempo |
|---------|--------|
| 2       | 8      |
| 4       | 16     |
| 8       | 32     |
| 16      | 64     |
| 32      | 128    |
| 64      | 256    |

Se puede analizar que los estudiantes se remiten a la utilización de las potencias de 2 para referirse a las cuadras, así mismo va incrementando en la misma proporción el tiempo que tarda. Utilizar las potencias de 2, permite que los estudiantes se acerquen a la cantidad que esta como incógnita. No importa si sobre pasa o es menor, solo se tiene en cuenta que debe ser la cantidad inmediatamente siguiente o anterior a la cantidad establecida, en este caso 65. Los problemas en esta forma a la vez que les facilita la comprensión de la multiplicación, los acerca a la proporcionalidad.

Con los estudiantes E (6 y 8) se han trabajado con el planteamiento de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Inicialmente el trabajo consistía en resolver las ecuaciones despejando la incógnita. Sin embargo los estudiantes cuando determinaban el equivalente numérico de la letra, no tenían comprensión de este hecho. Así pues se propuso una serie de problemas en contexto donde cada uno debía plantear una ecuación que modelara el problema. La intención principal es que los estudiantes tengan comprensión e interpretación de un posible significado de la letra. Además de avanzar en conceptos puesto que esta nueva metodología relaciona ecuaciones diofánticas.

El primer problema es el siguiente: *El triple de un número dividido en cinco y disminuido en tres, es doce. Hallar el número.*

El estudiante E (6) empezó a entender el lenguaje y determinó que lo desconocido para él sería la incógnita. Así pues planteó la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}\frac{3}{5}x - 3 &= 12 \\ \frac{3}{5}x = 15 &= 3x = 15 * 5 = 3x = 75 = x = 25\end{aligned}$$

El estudiante mentalmente tiene la siguiente estructura para despejar la incógnita. El estudiante no utiliza bien el signo igual, sin embargo el estudiante emplea inverso aditivo y multiplicativo de buena manera. Esta representación estructural es la más frecuente en estudiantes con discapacidad visual, puesto que le facilita hacer cálculos

consecutivos sin perder la referencia de los cálculos anteriores. En cuanto a las operaciones que hace el estudiante, se analizó lo siguiente:

En cuanto a la multiplicación:

15 multiplicado por 5.

| Veces | Resultado |
|-------|-----------|
| 2     | 30        |
| 4     | 60        |
| 5     | 75        |

El estudiante utiliza la descomposición y proporcionalidad, relacionando la multiplicación con la suma reiterada.

En cuanto a la división:

75 dividido en 3.

$$\begin{array}{r} 22 \quad \times 3 \quad 66 \\ 25 \quad \times 3 \quad 75 \end{array}$$

El estudiante utiliza la multiplicación como operación inversa de la división. El multiplicador lo asemeja al divisor. Así pues la división el estudiante la toma como una acción de reparto.

El siguiente problema planteado es: *Ocho veces el precio de una bolsa de leche dividido en dos y aumentado cien pesos, es igual a mil setecientos pesos. ¿Cuánto vale una bolsa de leche?*

El estudiante planteo la ecuación:

$$\begin{aligned} \frac{8}{2}x + 100 &= 1700 \\ \frac{8}{2}x = 1700 - 100 &= 1600 = 8x = 3200 = x = \frac{3200}{8} \end{aligned}$$

La solución de la división de 3200 entre 8 la hace así:

El estudiante busca un número que multiplicado por 8 de 3200.

$$8 * 4 = 32$$

El estudiante divide o multiplica cifras haciendo descomposición y utilizando las potencias de 10, añadiendo al resultado la cantidad de ceros que tenga la cifra multiplicada o dividida.

Al estudiante E (8) también se le ha presentado el problema anterior, reconociendo la letra como una incógnita. Este estudiante plantea la ecuación siguiendo el patrón que plantea el estudiante E (6).

$$\begin{aligned}\frac{8}{2}x + 100 &= 1700 \\ 8x = 1700 - 100 * 2 &= x = \frac{1700 - 100 * 2}{8}\end{aligned}$$

Para solucionar la multiplicación de 1600 por 2, el estudiante utiliza la suma como estrategia. Para hacer la división utiliza la misma estrategia que el estudiante E (6). Al estudiante E (8) se le presento el segundo problema del cual reconocemos nuevas estrategias de multiplicación y división.

*Las tres quintas partes del precio de un caramelo disminuido tres pesos, es igual 12 pesos. ¿Cuánto vale el caramelo? El estudiante plantea la siguiente ecuación:*

$$\begin{aligned}\frac{3}{5}x - 3 &= 12 \\ 3x = 12 + 3 * 5 &= x = \frac{12 + 3 * 5}{3} = \frac{15 * 5}{3} = \frac{75}{3}\end{aligned}$$

Es evidente que si resolvemos la ecuación planteada según la jerarquía de operaciones, el resultado no coincidiría con el que presento el estudiante. Aunque el estudiante realiza la representación con esta estructura, mentalmente desarrolla los cálculos de manera ordenada aplicando inverso aditivo y multiplicativo lo cual valida el resultado final. Como se aclaro en el análisis realizado en aparatos anteriores, esta escritura es

un método que las personas con discapacidad visual emplean para hacer más fácil las operaciones matemáticas y recordar el proceso realizado.

En cuanto a la multiplicación.

Para realizar la multiplicación de 15 por 5, el estudiante utiliza como estrategia la descomposición (utilizando potencias de 10) y reiteración.

$$\begin{aligned} 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 &= 50 \\ 5 + 5 + 5 + 5 + 5 &= 25 \end{aligned}$$

En cuanto a la división.

La división es utilizada como reparto. Para dividir 75 entre 3, el estudiante realiza lo siguiente:

Toma una nueva unidad a repartir que será 100 y la reparte en 4 partes. Cada parte queda de 25, entonces dividir 75 entre 3 es 25.

$$\begin{array}{r} 75 \quad \div \quad 3 \\ 100 \quad \div \quad 4 \\ \hline 100 \quad \quad \quad 4 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \frac{4}{4} \\ 25 \quad \quad \quad 1 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \frac{4}{1} \\ 75 \quad \quad \quad 1 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \frac{3}{3} \end{array}$$

El estudiante divide la nueva unidad en 4 partes, correspondiendo a cada parte de a 25, entonces tres partes serían 75, desechar uno de los 4. Con ello si divide 75 entre 3 le quedan 3 partes iguales de a 25.

Este método de división el estudiante lo utiliza cuando el dividendo es número par o terminado en 0 y el divisor es número impar. Otros ejemplos:

Para dividir 75 entre 5, el estudiante toma 90 entre 6. La razón es que le resulta más fácil encontrar un número que multiplicado por un número par, le dé otro número par.

Enseguida utiliza la estrategia de multiplicar el divisor por 10 y acercase de esta manera al dividendo. Ahora lo asocia a una fracción, tomando como numerador la cantidad de veces que reiteró el número, y en el denominador el número reiterado, es decir,  $\frac{6}{15}$  (seis partes de 15).

Para presentar el resultado de la división de 75 entre 5, el estudiante toma 5 partes de 15, puesto que sabe que el aumento de 75 a 90 es de 15 lo cual equivale a una parte, representando esto así:  $\frac{5}{15}$

Tomando esta estrategia dividamos 75 entre 3. Lo que se haría es tomar 80 entre 4. Puesto que resulta más fácil para el estudiante hacer multiplicaciones que den números pares. Entonces  $4 * 10 = 40$  y  $4 * 20 = 80$ . La fracción que lo representa sería  $\frac{4}{20}$

Como el aumento de 75 a 80 es 5, entonces quito una parte en el numerador y resto 5 en el denominador, así la fracción que me representa el resultado es:  $\frac{3}{15}$  tres partes de 15.

Se han identificado del análisis realizado a los problemas verbales, algunas estrategias que utilizan los estudiantes con discapacidad visual para hacer operaciones básicas cuando hacen cálculo mental.

#### 3.5.3.1 Estrategias para la suma y resta

- Recuento: Utilizar el conteo con apoyo de los dedos de las manos.
- Dobles: Se van calculando los dobles de un número. En números con dos cifras, la mayoría de veces se doblan las decenas y se hace recuento de las unidades.
- Descomposición: Los estudiantes descomponen ambos sumandos en cantidades que terminen en número par o cero. Por ejemplo:  $57 + 35 + 23 = (50 + 30 + 20) + (7 + 5 + 3) = 115$

- Asociación: utilizan la propiedad asociativa para hacer la suma de números con más de una cifra y cuando tienen más de tres sumandos. Esto lo hacen agrupando números pares y muchas veces utilizan descomposición. Por ejemplo:  $56 + 37 + 24 = (56 + 24) + 37 = 80 + 37 = (80 + 30) + 7 = 117$

Las mismas estrategias son utilizadas en cálculos donde se debe restar.

#### *3.5.3.2 Estrategias para la multiplicación.*

- Suma reiterada: dado que los estudiantes ven la multiplicación como la suma de factores iguales. Por ejemplo  $26 * 3 = 26 + 26 + 26$
- Descomposición y agrupación: Los estudiantes con discapacidad visual descomponen los factores, lo que les permite hacer operaciones más sencillas. Por ejemplo  $50 * 15 = (5 * 10) * 3 * 5$
- Multiplicar por 10: Los estudiantes utilizan las potencias de 10 y al multiplicar añaden la cantidad de ceros al resultado. Por ejemplo  $27 * 10 = 270; 39 * 100 = 3900$
- Multiplicar por la potencia de dos: Los estudiantes con discapacidad visual al multiplicar un número por dos, doblan el número, si se multiplica por 4, se dobla el doble y así se sigue repitiendo.
- Multiplicar un numero por 5: Los estudiantes multiplican el número por 10 y lo divide o parte en dos.

#### *3.5.3.3 Estrategias para la división*

Es necesario resaltar que los estudiantes interpretan la división como una acción de reparto.

- Dividir entre dos: Los estudiantes en estas divisiones lo que hacen es calcular la mitad del número.
- Dividir un número entre 5: Para dividir un número entre 5 los estudiantes multiplican por 2 y dividen entre 10.

Estas estrategias identificadas resultan gracias al trabajo propuesto inicialmente, puesto que ha sido la mejor forma que los estudiantes con discapacidad visual pueden hallar solución a problemas básicos en matemáticas. Parte del análisis también comprendió el identificar algunas ventajas que ofrece el trabajar el cálculo mental con estudiantes con discapacidad. Los estudiantes realizan un trabajo más participativo, lo cual es motivador puesto que fortalece las relaciones en el aula de clases. Otra ventaja es que se pueden plantear situaciones de la vida real, lo cual ayuda a estudiantes con discapacidad visual, a afrontar situaciones del día a día.

### **3.6 Flexibilización curricular**

La flexibilización curricular se hace necesaria en la atención a la población discapacitada, en este caso, específicamente en personas con discapacidad visual, con el objetivo de brindar una educación de calidad para todos los educandos. En ese orden de ideas, se toma como referente la definición de flexibilización curricular.

Un currículo flexible es aquel que mantiene los mismos objetivos generales para todos los estudiantes, pero da diferentes oportunidades de acceder a ellos: es decir, organiza su enseñanza desde la diversidad social, cultural de estilos de aprendizaje de sus alumnos, tratando de dar a todos la oportunidad de aprender (MEN).

Partiendo de ello, se realiza una flexibilización curricular para cada estudiante que engloba contenidos matemáticos y sus correspondientes estrategias y metodologías que

contribuyan en el proceso de aprendizaje de los educandos, dando lugar a los diferentes ritmos de aprendizaje y las capacidades de los estudiantes. Para dar cumplimiento a lo anterior, se realizaron las flexibilizaciones que describen en el anexo 3. En general las flexibilizaciones propuestas refieren a: trabajar conceptos previos que los estudiantes desconocen o no manejan y que son necesarios en el proceso académico correspondiente al ciclo actual. Todo esto, mediante la implementación y adaptación de recursos didácticos según el diagnóstico general.

## **Capítulo 5**

### **4 REFLEXIONES FINALES**

La enseñanza de las matemáticas a personas en condición de discapacidad visual es un ejercicio que está parametrizado por el diagnóstico médico del estudiante, conceptos trabajados en el ciclo anterior y el tipo de herramientas utilizadas.

Todos los estudiantes están en capacidad de aprender a entender y utilizar los conceptos matemáticos; sin embargo esto depende de las estrategias y herramientas didácticas que utilice el profesor. Por ejemplo, en los estudiantes de ciclo IV, uno está diagnosticado con ceguera leve y el otro con ceguera total; en la enseñanza de la solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, en el estudiante con ceguera leve se emplea herramientas que le ayudan en la resolución como: plastilina y escritura en macro-tipo, acompañado de cálculos mentales, mientras que en el estudiante con ceguera total, es suficiente con el empleo de la plastilina. De ello, se recomienda que el profesor considere los mecanismos de comunicación y representación que resulta conveniente para las capacidades de cada uno. Un medio que resulta común en la enseñanza de las matemáticas para ambos casos es el uso de los problemas o ejercicios contextualizados a la vida de los estudiantes, es decir, problemas verbales que involucran situaciones cercanas a la interacción del estudiante. También es común en estudiantes adultos con discapacidad visual el uso de cálculo mental, que agiliza la solución de los problemas. Al tener que emplear problemas contextuales cercanos al estudiante, es perentorio que el profesor indague sobre la vida de sus estudiantes, condiciones de vida, económica, social, laboral, intereses, y demás, que oriente la toma de decisiones para el diseño de los problemas.

Otro factor a considerar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discapacidad visual, es la comunicación, específicamente entre profesor-estudiante y estudiante-estudiante. Esto porque han de considerarse las barreras que de cierta forma la comunicación genera en los estudiantes en condición de discapacidad visual en su proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente de las matemáticas, puesto que suelen ser más visuales que verbales. Por ello, la comunicación entre estudiante y profesor y entre estudiante vidente con estudiante vidente, deben propiciar el uso de comunicación verbal apropiada para describir e identificar los objetos matemáticos. Lo anterior es prudente para los momentos de la clase como la socialización de ideas y procedimientos y en la institucionalización en la que se conceptualice el objeto matemático. Una comunicación asertiva del profesor permitiría concertar y negociar las metodologías y recursos didácticos pertinentes para la enseñanza de las matemáticas a las personas en condición de discapacidad visual.

Otro factor esencial para la enseñanza de las matemáticas, no solo con estudiantes en condición de discapacidad visual, sino del proceso de educación inclusiva que se realice, es el ambiente de confianza entre profesores y estudiantes, en el que se facilite la comunicación de ideas, estrategia, errores y dificultades. La ausencia de esta condición hace que el estudiante en condición de discapacidad visual se sienta excluido y prefiera quedarse callado y no expresarle al docente sus dudas. Por su parte el docente puede realizarse representaciones mentales de este ambiente de confianza que no precisamente son los correctos, y dar por entendido que los estudiantes no tienen ninguna pregunta e inquietud. Esto evidencia que no existe una buena relación interpersonal entre los estudiantes y el docente.

Cuando el docente usa como estrategia la información que ha recibido de los estudiantes y modela una situación matemática, elimina las barreras que la educación y unas

matemáticas tradicionales ponen al acceso del conocimiento por parte del estudiante, permitiendo así una clase más confortable para ellos.

El papel del cálculo mental en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes adultos en condición de discapacidad visual es una estrategia que debe implementarse en las instituciones, puesto que desarrolla habilidades y destrezas que le permite a los estudiantes proyectar y manejar su vida económica, realizando actividades que relacionan cuentas, identificando ganancias o pérdidas. Un ejemplo de la utilidad del cálculo mental se puede ver reflejado en los estudiantes de ciclo II quienes dependen económicamente de la venta de bolsas para la basura.

Al potenciarse la actividad del cálculo mental en las instituciones, y en especial en personas en condición de discapacidad visual, se les estaría brindando una herramienta potente para realizar cuentas y procedimientos matemáticos que se realizan implícita y explícitamente en el diario vivir. Además el estudiante se posiona del conocimiento dándole sentido a la matemática, reconociendo que existen diferentes modos de realizar un procedimiento matemático; y en él está en escoger el más cómodo y apropiado para la situación.

A menudo, los docentes de matemáticas se cierran y solo hacen uso del ábaco o soroban como recurso didáctico para que los estudiantes, bien sea videntes o en condición de discapacidad visual realicen operaciones matemáticas, sometiéndolos a realizar todo proceso con este recurso, pero no se tiene la conciencia de que tal recurso no siempre estará a la mano de los estudiantes, generando así una total dependencia de tal recurso. Cuándo el estudiante adquiere la capacidad de realizar cálculos mentales no es necesario el uso del ábaco o soroban para realizar cualquier tipo de cuenta, cálculo o presupuesto.

Además la adquisición del cálculo mental en las personas potencia la concentración, el desarrollo de la memoria, la agilidad mental, y otros beneficios que contribuyen al buen desempeño de las personas en cuanto a lo académico, laboral y social.

Dado que el colegio José Félix Restrepo es una institución que ha puesto interés en desarrollar procesos de educación inclusiva, se considera prudente realizar adaptaciones curriculares, que no solo reconozcan las limitaciones de los estudiantes con discapacidad visual, sino la adaptación de contenidos, habilidades, estrategias, recursos didácticos y tiempo, que incluyan a los videntes como a los de discapacidad visual. Es fundamental para un currículo de formación de población adulta, que las adaptaciones del currículo de matemáticas consideren la vida cotidiana de las personas en general, puesto que algunos conceptos que se encuentran en el currículo tradicional no tienen utilidad ni significado, lo que provoca un mínimo impacto en la formación de las personas, especialmente en las que tienen discapacidad visual. En esta misma dirección, es importante que el currículo contemple estrategias de formación de profesores para asumir procesos de educación inclusiva, iniciando por la participación en talleres de sensibilización, con el fin de que en su labor de docente reconozcan a las personas en condición de discapacidad como un individuo de la sociedad y no como una población separada del resto.

Análogamente, es importante que en los procesos de educación inclusiva se contemple el papel de los estudiantes videntes, quienes deben reconocer la naturaleza inclusiva del Colegio José Félix Restrepo I.E.D. y sensibilizarse para brindar un apoyo voluntario a las personas, de modo que se produzca una inclusión de esta población en las actividades colectivas, sin ningún interés o por cumplir con las horas de trabajo social.

En el marco de las observaciones anteriores, es importante que las directivas de la institución diseñen, planteen y ejecuten en toda la comunidad académica talleres de

sensibilización, que permitan evidenciar con claridad las dificultades y obstáculos que vive a diario una persona en condición de discapacidad visual, puesto que de esta forma las personas de la comunidad educativa vivencia y experimentan estos obstáculos y dificultades permitiendo una verdadera sensibilización. Al realizarse una verdadera sensibilización y reflexión de estas dificultades las personas se concientizan y están más en la disposición de ayudar y apoyar a las personas que se encuentren en una condición de discapacidad visual contribuyendo a una verdadera y real inclusión en las aulas.

Los talleres de sensibilización que ha de diseñar las directivas de la institución han de tener como objetivo general la inclusión en la institución de personas en condición de discapacidad visual por parte de los estudiante videntes, docentes, directivas, personas de servicios generales, vigilantes y demás. Para ello, es primordial tener en cuenta los diferentes vínculos que existen entre todas las personas que conforman la comunidad educativa con las personas de discapacidad visual; con la finalidad de que el taller de sensibilización logre incluir e integrar a toda la comunidad y sea de gran impacto en ellos, logrando así una inclusión en toda la institución. Estos talleres además deberían mostrar y exaltar todas las capacidades y actitudes que posee la comunidad de personas en condición de discapacidad visual, puesto que en comparación con las personas videntes que se condicionan ante una situación del diario vivir, ellos dan lo mejor de sí, para salir adelante ante cualquier obstáculo.

Al ser el colegio José Félix Restrepo I.E.D. una institución con tendencia al apoyo de la educación inclusiva en el país, deberían realizar actividades culturales de innovación. Así, como existe la semana cultural, semana de la ciencia, semana de la matemática y semana del deporte sería bueno que también se realizara la semana de la inclusión. Aunque no debería ser una semana de inclusión sino todos los días del año, estas

actividades permitirían que la comunidad educativa poco a poco se vayan sensibilizando y se vivencia en la institución a diario un ambiente de inclusión.

Precisando de una vez, todas estas actividades y talleres de sensibilización son de gran impacto en la comunidad educativa, puesto que se evidenció que el taller que fue realizado en ciclo VI de la institución permitió despertar sentimientos y emociones a la totalidad de estudiantes partícipes generando en ellos una reflexión honesta donde el punto esencial y más relevante fue el compromiso que cada uno de ellos asumió para contribuir a la inclusión en la institución.

## **Capítulo 6**

### **5 CONCLUSIONES**

De acuerdo a los objetivos que se plantearon en el plan de trabajo de la pasantía en el colegio José Félix Restrepo, las etapas de desarrollo en las que se pensó inicialmente, los resultados esperados que se plantearon y las reflexiones hechas, procedemos a concluir lo siguiente:

Cómo futuros docentes tenemos que tener en claro que es necesario la constante reestructuración y la innovación en el diseño de actividades planteadas a estudiantes en condición de discapacidad visual, puesto que no todos tienen el mismo diagnóstico general o no todos se acoplan al mismo proceso de enseñanza y aprendizaje. Es importante que el profesor de matemáticas en su labor de docente y en los procesos de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes implemente en el aula de clases estrategias que permitan incluir a la comunidad en condición de discapacidad visual, por medio de problemas contextualizados, cálculo mental y recursos didácticos que permitan la enseñanza de cualquier objeto matemático para personas videntes y en condición de discapacidad visual contribuyendo a la inclusión en la institución.

El aprendizaje de las matemáticas en estudiantes en condición de discapacidad visual en su mayoría de veces es por medio del tacto y de la oralidad; por ende, es necesario que los recursos que el docente implemente en la enseñanza de un objeto matemático estén debidamente adaptados, con el fin de facilitar su manipulación y darle el uso que se espera. Análogamente, la comunicación y las relaciones interpersonal que se lleven a cabo en el aula son fundamentales en el proceso de aprendizaje del estudiante puesto que se puede llegar a eliminar las barreras que la educación y unas matemáticas

tradicionales ponen al acceso del conocimiento por parte del estudiante, permitiendo así una clase más confortable para ellos.

Al potenciar el cálculo mental en poblaciones en condición de discapacidad visual, se otorga la libertad al estudiante de elegir el procedimiento más cómodo y pertinente para ellos en la solución de un problema, además que el estudiante prefiere el cálculo mental por agilidad y rapidez. Al implementar el cálculo mental en las aulas de clase se da espacio para conocer otras estrategias y procedimientos en la resolución de problemas diferente a las comunes, puesto que salen a la luz los diversos sistemas de operaciones como por ejemplo la de los griegos, egipcios, entre otros, que facilitan el desarrollo de problemas a los estudiantes.

Las adaptaciones curriculares en una institución son necesarias para poder brindar una educación de calidad e incluyente a las personas en condición de discapacidad visual; en la que se adapten los contenidos, las habilidades, estrategias, recursos didácticos, tiempo y que se reconozcan las limitaciones de los estudiantes considerando las diferentes situaciones que se viven en la cotidianidad.

La implementación de los talleres de sensibilización es un gran aporte para formar o edificar una institución incluyente. Para ello, es pertinente que los partícipes a estos talleres sea la totalidad de la comunidad educativa, puesto que cuando todos nos sensibilizamos y reflexionamos en cuanto a los obstáculos y barreras que tiene un estudiante en condición de discapacidad visual hacemos el mayor esfuerzo para realizar un mejor apoyo a la inclusión.

## **6 Referencias bibliográficas**

ACUERDO 038 DEL 28 DE JULIO DEL 2015, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, 2015.

ARIAS, M. (2010). RELACIONES INTERPERSONALES ENTRE NIÑOS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y SUS COMPAÑEROS VIDENTES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO REGULAR. (TESIS DE ESPECIALIZACIÓN). UNIVERSIDAD DE CUENCA, CUENCA ECUADOR. RECUPERADO DE: <HTTP://DSPACE.UCUENCA.EDU.EC/BITSTREAM/123456789/2835/1/TE4148.PDF>

CORTE CONSTITUCIONAL DE COLOMBIA, CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA, 1991.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2004). INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE LA DISCAPACIDAD. RECUPERADO DE:

[HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/INVESTIGACIONES/DISCAPACIDAD/INFORM\\_ESTAD.PDF](HTTPS://WWW.DANE.GOV.CO/FILES/INVESTIGACIONES/DISCAPACIDAD/INFORM_ESTAD.PDF)

FERNÁNDEZ JIMÉNEZ L. (2013). CÁLCULO MENTAL (TESIS DE PREGRADO). UNIVERSIDAD DE LA RIOJA.

MARTÍNEZ ZAMORA D. (2015). CÁLCULO MENTAL, CÁLCULO ESTIMATIVO Y USO DE LA CALCULADORA (TESIS DE PREGRADO). UNIVERSIDAD DE LA RIOJA.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. (2015). SALA SITUACIONAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD. RECUPERADO DE:

<HTTP://DISCAPACIDADCOLOMBIA.COM/INDEX.PHP/ESTADISTICAS/185-ESTADISTICAS-2015>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2017). CEGUERA Y DISCAPACIDAD VISUAL. RECUPERADO DE: <HTTP://WWW.WHO.INT/TOPICS/DISABILITIES/ES/>

ORTEGA DEL RINCÓN, T. Y ORTIZ VALLEJO, M. 2002. JERARQUÍA HOLÍSTICA DE LAS DIFICULTADES ASOCIADAS A LAS ESTRATEGIAS DEL CÁLCULO MENTAL. INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

ORTEGA DEL RINCÓN, T. Y ORTIZ VALLEJO, M. (2009). CÁLCULO MENTAL. PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA. BAJADOZ: ABECEDARIO.

MECD. (2017). INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO. ESPAÑA.

<HTTP://RECURSOSTIC.EDUCACION.ES/OBSERVATORIO/HERRAMIENTAS-TIFLOTECNICAS-Y-SU-FUNCION-EN-LA-ESCUELA>.

ROSANO, S. (2008). EL CAMINO DE LA INCLUSIÓN EDUCATIVA EN PUNTA HACIENDA (TESIS DE MAESTRÍA) UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA, CUENCA, ECUADOR.

JIMÉNEZ, C. (2004). PEDAGOGÍA DIFERENCIAL: DIVERSIDAD Y EQUIDAD. ESPAÑA: PEARSON EDUCACIÓN.

MORIÑA, A. (2004). TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA. ESPAÑA: EDICIONES ALJIBE.

PALACIOS, A. (2008). EL MODELO SOCIAL DE DISCAPACIDAD: ORÍGENES, CARACTERIZACIÓN Y PLASMACIÓN EN LA CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. MADRID, ESPAÑA. GRUPO EDITORIAL CINCA.

BROGNA, P. (2009). VISIÓN Y REVISIÓN DE LA DISCAPACIDAD. VENTURA, MÉXICO. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA CARRETERA.

BOLETÍN DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2002). DATOS GLOBALES SOBRE DISCAPACIDAD VISUAL EN EL AÑO 2002 (N.11). RECUPERADO DE [HTTP://WWW.SCIELOSP.ORG/SCIELO.PHP?PID=S0042-96862004001100009&SCRIPT=SCI\\_ARTTEXT&TLNG=PT](HTTP://WWW.SCIELOSP.ORG/SCIELO.PHP?PID=S0042-96862004001100009&SCRIPT=SCI_ARTTEXT&TLNG=PT)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. RECUPERADO DE:

<HTTP://WWW.MINEDUCACION.GOV.CO/1621/ARTICLE-82793.HTML>

ANDRADE, P. (S.F.). DESAFÍOS DE LA DIFERENCIA EN LA ESCUELA. RECUPERADO

DE:<HTTP://WWW2.ESCUELASCATOLICAS.ES/PEDAGOGICO/DOCUMENTS/DISCAPACIDAD%20VISUAL%205.PDF>

## 7 ANEXOS

### 7.1 Anexo 1.

#### ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

Recordemos:

Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.

- El grado de una ecuación viene dado por el exponente mayor de la incógnita. En este tema trabajamos con ecuaciones lineales (de grado 1) con una incógnita.
- Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que transforman la ecuación en una identidad.
- Dos ecuaciones son equivalentes si tienen las mismas soluciones.
- Para conseguir ecuaciones equivalentes, sólo se puede aplicar alguna de las siguientes propiedades:

Propiedad 1: Sumar o restar a las dos partes de la igualdad una misma expresión.

Propiedad 2: Multiplicar o dividir las dos partes de la igualdad por un número diferente de cero

#### Procedimiento para resolver una ecuación de primer grado:

- Eliminar denominadores: multiplicando ambas partes de la ecuación por el mínimo común múltiplo de los denominadores. (Propiedad 2)
- Eliminar paréntesis. (Propiedad distributiva)
- Transposición de términos. Conseguir una ecuación de la forma  $a \cdot x = b$ . (Propiedad 1).
- Despejar la incógnita. (Propiedad 2).
- Comprobar la solución

$$3(2x + 5) - 2(4 + 4x) = 7$$

Lo primero que se debe hacer son las operaciones de los paréntesis.

$$6x + 15 - 8 - 8x = 7$$

Sumamos términos en  $x$  y términos independientes  $-2x + 7 = 7$

Transponer los términos  $-2x = 0$

Despejamos la incógnita  $x = 0$

Comprobación:

Al sustituir en la ecuación  $x = 0$ , transforma la ecuación en identidad:

$$3(2 * 0 + 5) - 2(4 + 4 * 0) = 7$$

$$3(5) - 2(4) = 7$$

$$15 - 8 = 7$$

## 7.2 Anexo 2.

### TRANSCRIPCIÓN DE PREGUNTAS DE ASISTENTES EN TALLER DE SENSIBILIZACIÓN

¿Cómo y a los cuántos años perdió la visión?

*Jimmy:* Perdí la visión hace siete años debido a un accidente, me querían atracar y como no me dejé, entonces me golpearon. Debido a esto dure dos días en coma y me desperté en un hospital ya ciego. En ese tiempo tenía 38 años.

¿A qué se dedica laboralmente antes de perder la visión?

*Jimmy:* Era farmacéutico, sé inyectar, sé formular, cojo puntos, también conozco de medicamentos.

*Entrevistador:* ¿Estudio algo de esto?

*Jimmy:* hice hasta séptimo grado y dejé de estudiar a los 13 o 14 años. Practicaba la farmacia empíricamente; yo era empírico y me recibían en las farmacias. Después saqué un certificado en el SENA de farmacéutico.

¿Cómo era su vida familiar antes de perder la visión?

*Jimmy:* Vivía con mi familia (mis dos hermanas, mis sobrinos y mi cuñado). Yo tenía mi pareja pero me separé debido al accidente.

¿Cómo fue su reacción cuando recuperó la conciencia y no tenía visión?

*Jimmy:* La cosa era complicada, muy complicada, en ese momento se siente angustia, no se sabe qué hacer en ese punto de la vida, porque igual ya se tiene un plan de vida formado, sí, pero ya en ese momento empieza a pensar que el mundo se acaba, las oportunidades se cierran, que la vida se pone dura y complicada y uno se amarga demasiado, mucho. La vida se complica para uno como para la familia.

*Entrevistador:* ¿Por qué para la familia?

*Jimmy:* Porque ellos sabían que uno tiene unos proyectos, como que aspira a ser algo, sí, y le toca a uno comenzar desde ceros: como volver a caminar, leer, escribir, vestirse, bañarse, cocinar, lavar la ropa, etc.

¿Cómo le ayudó su familia?

*Jimmy:* Aguantándome el genio que es completamente tremendo. En el momento de estar en la casa, decirme donde se ubica el plato de la comida, una cuchara y así, sí. Dure más o menos 6 años en la casa. En este tiempo iba al centro con mi mamá a comprar mercancía para vender en las farmacias, ella era un apoyo grande para mí. Y pues como yo sabía ubicarme porque había visto entonces ella me acompañaba. Cuando mi mamá falleció, fue un golpe duro para mí, me tocó tomar la situación por los cuernos y toca vivir mi vida, volver a aprender hacer todo para ser independiente. Para ser independiente debemos tener una fuente de ingresos o un empleo laboral.

¿Cómo supero el haber quedado sin visión?

*Jimmy:* Entrando al centro de capacitación en el CRAC donde empecé la rehabilitación. Allá me comenzaron a dar las pautas de cómo movilizarme, escribir, leer, utilizar los sistemas de cómputo, el uso de los celulares táctiles y las redes sociales.

*Entrevistador:* ¿Usted utiliza redes sociales?

*Jimmy:* Sí, facebook y whatsapp, con la ayuda de Jaws.

¿Cómo lo ha tratado la sociedad?

*Jimmy:* La cosa a ratos es demasiado complicada. Porque al pedirle colaboración a una persona para pasar una calle o para coger un bus, para las rutas de transmilenio, muchas

veces las personas son demasiado intransigentes. Por el agite del momento no miran si hay personas invidentes o con otro tipo de discapacidad.

*Entrevistador:* ¿Usted cómo esperaría que fuera la sociedad?

*Jimmy:* más tolerantes, más pasivos y condescendientes. Tanto con personas invidentes y videntes. Porque si la gente vidente contra los mismos videntes se atropella, uno con discapacidad la cosa es más complicada.

¿Cuál es su reacción cuando lo empuja un vidente?

*Jimmy:* Lo primero es sensación de rabia.

*Entrevistador:* ¿pegarle con el bastón?

*Jimmy:* No tanto pegarle con el bastón, pero sí hacer sentir que sea cualquiera la discapacidad, toda persona merece respeto y ocupa un lugar.

¿Qué tipos de oficios realiza usted?

*Jimmy:* Manejo taladros, martillos, afilo cuchillos y eso así.

¿Qué experiencias ha tenido en el colegio?

*Jimmy:* Tanto como malas no, pero en el salón de clases las personas no están abiertas a brindarme un apoyo, es decir, que me dicten lo que está escrito en el tablero. A veces los profesores tienen la voluntad de colaborarle a uno, pero no sé si tengan bien la idea de cómo hacerlo. Porque yo pienso que un profe piensa que por dos o tres personas ciegas no se le puede quedar atrás un curso.

*Entrevistador:* ¿Usted ha sentido que en el salón de clases lo han excluido, o que el profesor lo ha excluido?

*Jimmy:* de excluirse tanto no, ellos tienen la voluntad de colaborar, pero el profesor no se puede detener tanto en uno, como en el caso de los pasantes que hacen el apoyo en matemáticas.

¿Para qué quiere estudiar?

*Jimmy:* Necesito graduarme de noveno y hacer un técnico en el SENA de sistema y seguir estudiando, hacer mi carrera. Porque uno como ciego sino se capacita no va para ningún lado, las cosas son bastante complicadas. Es más complicado tener una discapacidad visual que una física.

¿Cómo sería una clase perfecta para usted?

*Jimmy:* En cuestión del salón sería la integración entre los compañeros, porque la gente no se le acerca a uno, se aísla. Si hubiera un mejor apoyo sería mejor, se podría avanzar mucho más

*Entrevistador:* ¿Cuándo está en el salón lo integran a algún grupo?

*Jimmy:* Sí, pero no todos están dispuestos a decirle a uno: venga y hágase conmigo.

### 7.3 Anexo 3

#### FLEXIBILIZACIÓN CURRICULAR POR ESTUDIANTE

Estudiante 1

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Competencia a fortalecer | Identificar relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas; identificar diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales; utilizar métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones. |
| Actividad                | Solución de ecuaciones cuadráticas de la forma $x^2 + bx = c$ y $ax^2 + bx = c$ por el método de factorización y por fórmula general y solución gráfica y en intervalos de inecuaciones cuadráticas.  |
| Recursos                 | Material (guías y modelos) en macrotipo que contribuyan a la comprensión del concepto, el uso del geoplano y el uso de modelos matemáticos en plastilina y silicona.  |
| Acciones desarrollar a   | Desarrollo de ejercicios donde se involucran las ecuaciones cuadráticas, aplicación de los métodos para resolver ecuaciones cuadráticas, solución de inecuaciones de segundo grado y la soluciones de las inecuaciones gráficamente.  |
| Evaluación               | Por medio de ejercicios, quiz, asistencia, trabajo en clase.  |

Estudiante 2

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Competencia a fortalecer | Identificar relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas; identificar diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales; utilizar métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones. |
| Actividad                | Solución de ecuaciones cuadráticas de la forma $x^2 + bx + c = 0$ y $ax^2 + bx + c = 0$ por el método de factorización y por fórmula general y la solución gráfica y en intervalos de inecuaciones cuadráticas.   |
| Recursos                 | Material (guías y modelos) en macrotipo que contribuyan a la comprensión del concepto, uso del Geo-plano y el uso de modelos matemáticos en plastilina y silicona.  |
| Acciones desarrollar a   | Desarrollar ejercicios donde se involucran las ecuaciones cuadráticas, aplicar los métodos para resolver ecuaciones cuadráticas, resolver inecuaciones de segundo grado y expresar las soluciones de las inecuaciones gráficamente.   |
| Evaluación               | Por medio de ejercicios, quiz, asistencia, trabajo en clase.  |

Estudiante 3

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Competencia a fortalecer | Construir igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos, identificar las características de las diversas gráficas cartesianas (de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.) en relación con la situación que representan. |
| Actividad                | Solución de ecuaciones lineales con una y dos incógnitas, gráfica de ecuaciones lineales y solución de ecuaciones lineales por el método gráfico.   |
| Recursos                 | Material (guías y modelos) en lenguaje braille que contribuyan a la comprensión del concepto, uso del Geo plano y uso de modelos matemáticos en plastilina y silicona.  |
| Acciones a desarrollar   | Desarrolla ejercicios donde se involucran ecuaciones de primer grado, solución de ecuaciones lineales por el método gráfico y sistema de ecuaciones lineales de $2 \times 2$ .  |
| Evaluación               | Por medio de ejercicios, quiz, asistencia, trabajo en clase.  |

Estudiante 4

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Competencia a fortalecer | Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal, resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación, usar diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. |
| Actividad                | Representación de números naturales de 1, 2, 3, 4 y 5 cifras en el ábaco o sorobán y adición y sustracción en números de 1, 2 y 3 cifras usando el ábaco o el sorobán.  |
| Recursos                 | Material (guías y modelos) en lenguaje braille que contribuyan a la comprensión del concepto, uso del ábaco y sorobán y uso de modelos matemáticos en plastilina y silicona.  |
| Acciones a desarrollar   | Estudio del conjunto de números naturales del 1 hasta el 99.999, representación de los mismos en el ábaco o el sorobán, conceptos de adición y sustracción, ejercicios de adición y sustracción en el ábaco o el sorobán y problemas de aplicación de adición y sustracción.  |
| Evaluación               | Por medio de ejercicios, quiz, asistencia, trabajo en clase.  |

Estudiante 5

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Competencia a fortalecer | Utilizar números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos, resolver problemas; simplificar cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.   |
| Actividad                | Jerarquía de operaciones, relacionar de orden con números enteros, sumar y restar números enteros, descomposición de números (m. c. m y M. C. D) y propiedades y Operaciones con números fraccionarios.   |
| Recursos                 | Material para trabajo y representación en el lenguaje Braille, diferentes guías y gráficos en macro tipo, grafos en plastilina e implementación del Geoplano.   |
| Acciones a desarrollar   | Resolver operaciones aritméticas empleando la jerarquía de operaciones, reconocer desde el Geoplano el orden de los números enteros basado en la recta real; aplicar las propiedades de los números enteros y racionales en ejercicios con contexto real; realizar descomposición de números en factores, como complemento para realizar operaciones entre fracciones |
| Evaluación               | Por medio de actividad en clase, guías y desarrollo de ejercicios en casa y examen escrito.   |

#### Estudiante 6

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Competencia a fortalecer | Resolver problemas y simplificar cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.   |
| Actividad                | Jerarquía de operaciones, multiplicación con números enteros (multiplicación de signos), propiedades y operaciones con números fraccionarios y despeje de ecuaciones de primer grado.  |
| Recursos                 | Material para trabajo y representación en el lenguaje Braille.   |
| Acciones a desarrollar   | Resolver operaciones aritméticas empleando la jerarquía de operaciones, aplicar las propiedades de los números enteros y racionales en ejercicios con contexto real; descomposición de números en factores, como complemento para realizar operaciones con números fraccionarios; realizar despeje en ecuaciones con una incógnita aplicando inverso aditivo y multiplicativo. |
| Evaluación               | Por medio de actividad en clase, guías y desarrollo de ejercicios en casa y examen escrito.  |

#### Estudiante 7

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Competencia a fortalecer | Reconocer propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos; usar diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.                     |
| Actividad                | Propiedades de las operaciones con números naturales, representación de números naturales de hasta 5 cifras en el ábaco, Adición y sustracción por dos y tres cifras en el ábaco y repaso de las tablas de multiplicar  |
| Recursos                 | Material para trabajo y representación en el lenguaje Braille, Audios referentes a las propiedades de las operaciones y el empleo del ábaco.  |
| Acciones desarrollar     | a Estudio de las propiedades de las operaciones con números naturales en la estructura aditiva y multiplicativa, representación de números naturales (hasta 5 cifras) en el ábaco. Adiciones y sustracciones representadas en el ábaco., Multiplicaciones por una cifra mediante el ejercicio de escuchar audios y multiplicaciones por una y dos cifras en el ábaco. |
| Evaluación               | Talleres en clase, actividades en grupo, desarrollo de Guías en casa y examen final (oral y escrito).   |

#### Estudiante 8

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Competencia a fortalecer | Reconocer propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos; usar diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.                    |
| Actividad                | Propiedades de las operaciones con números naturales, representación de números naturales de hasta 5 cifras en el ábaco. adición y sustracción por dos y tres cifras en el ábaco y repaso de las tablas de multiplicar   |
| Recursos                 | Material para trabajo y representación en el lenguaje Braille, Audios referentes a las propiedades de las operaciones y el empleo del ábaco.   |
| Acciones desarrollar     | a Estudio de las propiedades de las operaciones con números naturales en la estructura aditiva y multiplicativa, representación de números naturales (hasta 5 cifras) en el ábaco; adiciones y sustracciones representadas en el ábaco; multiplicaciones por una cifra mediante el ejercicio de escuchar audios y multiplicaciones por una y dos cifras en el ábaco. |

|            |   |
|------------|---|
| Evaluación | Talleres en clase, actividades en grupo, desarrollo de guías en casa y examen final (oral y escrito). |
|------------|---|

Estudiante 9

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Competencia a fortalecer | Reconocer propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos; usar diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.                    |
| Actividad                | Propiedades de las operaciones con números naturales, representación de números naturales de hasta 5 cifras en el ábaco; adición y sustracción por dos y tres cifras en el ábaco y repaso de las tablas de multiplicar   |
| Recursos                 | Material para trabajo y representación en el lenguaje Braille, Audios referentes a las propiedades de las operaciones y el empleo del ábaco.   |
| Acciones desarrollar     | a Estudio de las propiedades de las operaciones con números naturales en la estructura aditiva y multiplicativa, representación de números naturales (hasta 5 cifras) en el ábaco, adiciones y sustracciones representadas en el ábaco, multiplicaciones por una cifra mediante el ejercicio de escuchar audios y multiplicaciones por una y dos cifras en el ábaco. |
| Evaluación               | Talleres en clase, actividades en grupo, desarrollo de Guías en casa y examen final (oral y escrito).  |