

**ACOMPañAMIENTO A ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA  
CLASE DE MATEMÁTICAS DEL COLEGIO JOSÉ FÉLIX RESTREPO I.E.D.  
INFORME DE PASANTÍA**

**MICHAEL JAIR CASTAÑEDA CONTRERAS  
20111145070**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ D.C.  
2019**

**ACOMPANAMIENTO A ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA  
CLASE DE MATEMÁTICAS DEL COLEGIO JOSÉ FÉLIX RESTREPO I.E.D.  
INFORME DE PASANTÍA**

**MICHAEL JAIR CASTAÑEDA CONTRERAS  
20111145070**

**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.  
2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios por permitirme cruzar esta etapa de mi vida y superarla con éxito.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por poner a disposición los instrumentos de formación necesarios para ser un docente inclusivo, crítico de mi propia práctica y contribuir en la construcción de sociedad, nación y seres humanos de bien.

Al profesor Jaime Fonseca González por su disposición y acompañamiento en este trayecto final de mi formación, compartiendo sus conocimientos con la mejor actitud.

A todos los actores del proceso formativo del Colegio José Félix Restrepo I.E.D., que permitieron el desarrollo de esta pasantía en sus instalaciones. A la docente tiflóloga Diana Marcela León por brindarnos su apoyo incondicional, sus conocimientos y experiencias; y a todos los estudiantes que alegría recibieron mi acompañamiento.

## DEDICATORIA

*A Dios. A mi madre María del Carmen Contreras, quien es la mayor fortaleza que tiene  
mí vida. A mis queridos hermanos Steve, Elvis y Jhonny, que con amor me brindaron  
todo su apoyo y entendimiento en mi formación; sin ellos no hubiese sido posible este  
gran paso en mi vida, y especialmente Ángela María Porras, quien estuvo en cada  
momento de mi formación brindándome su amor, apoyo y comprensión.*

*Michael Jair Castañeda Contreras*

## TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	ASPECTOS GENERALES DE LA PASANTÍA.....	2
2.1	Contextualización del Problema.....	2
2.2	Acuerdo de voluntades entre la Universidad Francisco José De Caldas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.....	5
2.3	Plan de trabajo .....	6
2.3.1	Objetivo general.....	6
2.3.2	Objetivos específicos.....	7
2.3.3	Acompañamiento en aula.....	7
3	FORMACIÓN DEL PASANTE.....	9
3.1	Formación del pasante en la Universidad Francisco José de Caldas.....	9
3.1.1	Necesidades Educativas Especiales .....	10
3.1.2	Lengua de Señas Colombiano (LSC).....	11
3.1.3	Práctica Docente.....	11
3.1.4	Discapacidad visual.....	12
3.2	formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. ....	13
3.2.1	Escritura Braille.....	13
3.2.2	Algunos recursos didácticos disponibles para el trabajo en inclusión .....	15
3.3	Formación Autónoma .....	18

3.3.1	Los niveles de abstracción de los problemas aritméticos.....	18
3.3.2	Aprendizaje de la adición y la sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad.....	20
4	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO .....	23
4.1	Descripción de la población y el apoyo realizado .....	23
4.1.1	Estudiantes de ciclo II .....	25
4.1.2	Estudiantes de ciclo III.....	25
4.1.3	Estudiantes de ciclo IV-A .....	25
4.1.4	Estudiantes de ciclo IV-B.....	26
4.2	Acercamiento y trabajo realizado con el ciclo II.....	26
4.3	Resolución de problemas de adición y sustracción de estudiantes con discapacidad visual	32
4.4	Resultado de los problemas prueba final.....	34
4.4.1	Estrategias y procesos en la solución del problema .....	35
4.4.2	problemas propuestos.....	39
5	CONSIDERACIONES FINALES.....	40
5.1	Discusión .....	40
5.2	Conclusiones.....	42
5.3	Reflexión .....	43
5.4	Recomendaciones .....	44
6	REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA .....	46
7	TRANSCRIPCIÓN DE VIDEOS DE LA SESIÓN DE EVALUACIÓN.....	48

**LISTA DE IMÁGENES**

Imagen 1 Fotografía de Cartel informativo del Colegio José Félix Restrepo I.E.D. ....	14
Imagen 2 Pizarra de Braille.....	14
Imagen 3 Ábaco abierto .....	15
Imagen 4 Círculos fraccionados.....	15
Imagen 5 Plancha para dibujo .....	15
Imagen 6 Sorobán .....	15
Imagen 7 Calculadora parlante Sci-Plus .....	15
Imagen 8 Regletas para escritura en Braille.....	15
Imagen 9 Lectora de textos AllReader.....	15
Imagen 10 Thermoform. BRAILON DUPLICATOR .....	15
Imagen 11 Maquina Perkins.....	15

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Recursos Didácticos de Tiflología para la enseñanza de las Matemáticas .....	15
Tabla 2 Estructura verbal de los problemas de tipo aditivo .....	22



## **CAPÍTULO I**

### **1 INTRODUCCIÓN**

En el proyecto curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se propone la opción de trabajo de grado en la modalidad pasantía. Particularmente, con el Colegio José Félix Restrepo I.E.D, se firma un acuerdo de voluntades para realizar labores de acompañamiento en el aula de matemáticas a estudiantes en condición de discapacidad visual para el periodo académico 2018-1.

Esta institución educativa brinda la posibilidad a estudiantes en condición de diversidad funcional visual de formarse en un ambiente inclusivo, que pretende mitigar la segregación a la que históricamente han venido sometidos. En palabras de Misael Zea, psicólogo y docente de apoyo del área de tiflogía del Colegio José Félix Restrepo I.E.D., “El objetivo de nuestro Colegio siempre ha sido generar espacios reales de inclusión y encontramos en la música un eje fundamental que ha facilitado este proceso” (Fuentes, 2015).

La oportunidad brindada por la Universidad y el Colegio permiten abordar desde un sentido crítico y propositivo, el fortalecimiento de las dinámicas pedagógicas que propenden por una educación inclusiva. La institución educativa actualmente brinda dentro de su programa de educación inicial, la oportunidad de inclusión a poblaciones en condición de diversidad funcional visual (infantil y adulta).

Como docentes en formación de matemáticas, los estudiantes de LEBEM son conscientes de la necesidad de transformación de las prácticas educativas tradicionales, para llegar a atender las problemáticas emergentes en el campo de la educación matemática en todas sus dimensiones. Es así, que en su proceso de formación se considera relevante la necesidad de fortalecer la investigación de procesos de enseñanza y aprendizaje de la población en situaciones de discapacidad, actores a incluirse en el sistema educativo. Coherentes con este planteamiento, la formación propuesta por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se encuentra la oferta de espacios de formación teóricos y prácticos, que permiten a los estudiantes para profesor

formarse en necesidades educativas especiales (NEES), lenguaje braille, lenguaje de señas, entre otros. Estos espacios permiten que los docentes en formación, tengan la oportunidad de contribuir significativamente a los cambios sociales que permiten una verdadera inclusión educativa.

El trabajo de los estudiantes de la LEBEM en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D., ha tenido ya una trayectoria que ha permitido contribuir al campo investigativo, por lo que el trabajo a desarrollar en esta ocasión, no pretende desconocer dichos avances. Puntualmente, se espera contribuir a los trabajos ya ejecutados por pasantes en esta Institución, quienes han encontrado relevante, ahondar en las técnicas y procesos de pensamiento realizado por los estudiantes en condición de diversidad funcional visual, tal como los cálculos matemáticos realizados mentalmente.

Inicialmente en este informe encontrará una contextualización del problema existente en la actualidad en cuanto a la segregación que vive la población en condición de discapacidad visual del sistema educativo, aun con los grandes esfuerzos que se han generado para su inclusión en el mismo, seguido de los compromisos y plan de trabajo que se pretendió implementar en el colegio. Después podrá encontrar la formación del pasante que lo hace apto para la pasantía y los resultados de la misma. Por último, se encontrará con las conclusiones de la experiencia y consideraciones generales para la institución educativa y el sistema educativo en general.

## **2 ASPECTOS GENERALES DE LA PASANTÍA**

En este capítulo se construye y delimita el problema que justifica la pasantía, se expone el acuerdo de voluntades firmado por La Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D., y el plan de trabajo de la pasantía con los objetivos, actividades y productos.

### **2.1 Contextualización del Problema**

Grandes esfuerzos se han venido realizando desde la legislación colombiana para mitigar el flagelo de exclusión social que sufre la población en condición de diversidad funcional visual, que en cifras del Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD, 2015), asciende a 1'178.703

Colombianos (2.45% de la población) de los cuales un 13.8% de esta población se encuentra en situación de discapacidad visual. La incorporación de esta población al sistema educativo, desde la legislación nacional, está contemplada en la Ley General de Educación, que en su Capítulo 1, título III artículos 46 al 49, prevé la educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales, y plantea que “La educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo”(MEN, 1994, p.12). Adicionalmente, en la ley 1618 de 2013 (MEN, 2013), se le da poder al Ministerio de Educación Nacional para reglamentar el esquema de atención educativa a la población con necesidades educativas especiales, que tiene como propósito fomentar el acceso y la permanencia de la población en condición de discapacidad.

El marco legal descrito con anterioridad ha permitido que a lo largo de los años se realicen investigación alrededor de la educación inclusiva. Un buen ejemplo de esto es lo descrito por en Lozano y Martínez (2014), sobre el cambio educativo ofertado a la población con discapacidad, que no ha logrado alcanzar la aceptación social y del orden político, pero que ha dado pasos importantes en este campo. Muestra de estos avances, es el paso de aulas especiales, aula abierta y otros modelos que no garantizaban la inclusión absoluta, a comenzar un camino en donde se incluyen los estudiantes en situación de discapacidad en las aulas regulares.

Es importante mencionar, que el tránsito de las instituciones educativas hacia una educación inclusiva, no es simplemente un acto administrativo que garantice el ingreso de la población con discapacidad, sino que este tránsito debe estar acompañado de modificaciones físicas de las instituciones, adquisición de recursos didácticos, capacitación de los actores educativos en el campo de la educación inclusiva, entre otros factores que juntos permiten la formación en igualdad de condiciones. Por ejemplo, no basta con que en una clase de matemáticas regular se acepte la participación de población en condición de discapacidad visual, sino que también debe garantizar que ellos encuentren canales de comunicación que le permitirán participar de las comunicar sus ideas fluidamente, posicionándolo correctamente en las relaciones profesor-medio-estudiantes.

La implementación de esta legislación educativa para llevar a cabo la Educación Inclusiva ha llevado a las instituciones de educación superior a aportar solución del problema de la exclusión

social. Específicamente, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, consiente de las transformaciones contemporáneas en materia de educación, comprende la necesidad y define su misión como

formar ciudadanos que ejerzan como profesionales en los campos de la educación y de las ciencias, que reconozcan, coexistan con la diversidad y que contribuyan a la comprensión y construcción de significados que les permitan aportar al mejoramiento de entornos individuales, sociales, culturales y naturales para la construcción de una sociedad justa y en paz (UDFJC, s.f).

Por su parte, el proyecto curricular LEBEM forma profesionales en Educación Matemática, en la misión de “formar un docente investigador comprometido con el conocimiento y transformación de las prácticas educativas y pedagógicas en matemáticas, en la educación básica” (UDFJC, s.f), es así, que la LEBEM tiene la misión de formar docentes en el área de la educación en matemática, contribuyendo a su formación personal como un sujeto autónomo, crítico, no segregador, mediante formación académica en NEES y espacios prácticos en instituciones educativas con aulas inclusivas.

Reconociendo los esfuerzos generados desde las políticas públicas, los actores del sector educativo y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas como formadora de profesionales de la educación, brinda la oportunidad de contribuir en la construcción de caminos que mitiguen problemáticas sociales. Esto mediante la realización de trabajos de grado en modalidad de pasantía, que en el acuerdo 038 de 2015, reglamenta la modalidad de trabajo de grado para los estudiantes de pregrado; particularmente en los artículos 1, 2 y 3 define esta modalidad como “formación del estudiante en su preparación de desempeño profesional, ampliando las posibilidades de investigación, creación desarrollo tecnológico, innovación y proyección social” (UDFJC, 2015, p. 2). Como parte de la pasantía se construye el presente documento como opción de trabajo de grado.

## **2.2 Acuerdo de voluntades entre la Universidad Francisco José De Caldas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.**

Este trabajo de grado es fruto de la labor desempeñada en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. y el acompañamiento de Universidad Distrital Francisco José de Caldas; instituciones que mediante un acuerdo de voluntades se comprometen a:

- Establecer y fortalecer un acuerdo de pasantía entre la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas -LEBEM- y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D, 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 I.E.D, bajo las orientaciones de la educación matemática y la educación inclusiva.
- Formar a los estudiantes pasantes de la LEBEM en aspectos relacionados con el apoyo a población con limitación visual, en áreas tiflológicas y estrategias curriculares y pedagógicas.
- Plantear reflexiones pedagógicas y didácticas con los pasantes, sobre el aporte de la educación matemática a la diversidad y la inclusión de la población con limitaciones visuales.
- Propender por una formación integral del profesor de matemáticas que atienda a estudiantes con limitación visual.
- Realizar un acompañamiento en el aula, que consiste en el apoyo que el pasante hace a los estudiantes en condición de limitación visual en el aula de matemáticas, en el horario correspondiente a cada uno de los grados asignados, mientras el profesor titular desarrolla su clase.
- Realizar adaptación de recursos, consistente en la adecuación, adaptación, modificación de materiales y recursos didácticos para la comprensión de los objetos de la matemática escolar, necesarios tanto en el acompañamiento en el aula como en el apoyo extraescolar.

## 2.3 Plan de trabajo

De acuerdo con los compromisos adquiridos en el acuerdo de voluntades, lo establecido en la legislación colombiana y la formación recibida desde la Universidad, el trabajo desarrollado en el Colegio tiene como fin la aportación de conocimientos pedagógicos que permitan una mayor inclusión educativa de la población con discapacidad visual adulta. Se tendrá un énfasis especial en la investigación y verificación de trabajos desarrollados anteriormente por pasantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en los que han evaluado el uso de algunos instrumentos didácticos dentro del aula, tal como puede ser el caso del Abaco dentro de las clases de matemáticas que son impartidas a estudiantes adultos en condición de discapacidad visual. Con lo anterior, se propone realizar un trabajo enfocado en el acompañamiento en la clase de matemáticas a población con limitación visual, mediante la implementación de instrumentos didácticos en estudiantes adultos y adaptación de material didáctico.

Por otra parte, se propone un aporte para la comprensión de los procesos matemáticos realizados por estudiantes con discapacidad visual, bajo el supuesto que es posible visibilizar la capacidad de resolución de problemas aditivos en población adulta en condición de discapacidad visual. En set sentido se estudian las estrategias de resolución de problemas verbales de adición y sustracción en personas adultas con discapacidad visual, que se puedan aprovechar en la clase de matemáticas y que favorecerán la construcción de una educación matemática inclusiva.

Por lo cual que se proponen los siguientes objetivos:

### 2.3.1 *Objetivo general*

Contribuir a la formación de estudiantes en condición de discapacidad visual, mediante el acompañamiento directo en la clase de matemáticas y la adaptación de material didáctico, que fomente un ambiente inclusivo.

### 2.3.2 *Objetivos específicos*

- Realizar acompañamiento a los estudiantes del Colegio José Félix Restrepo I.E.D. en el aprendizaje de las matemáticas, en un ambiente de inclusión que favorezca la experiencia de aprendizaje teniendo en cuenta las capacidades de toda la población.
- Replantear la utilización de materiales tradicionales, mediante la adaptación de los mismos para la enseñanza de las matemáticas para las personas en condición de discapacidad visual.
- Observar las formas de interacción con las personas en condición de discapacidad visual en aulas inclusivas.
- Contribuir asertivamente al actuar y conocimiento del docente de matemáticas para construir un aula inclusiva.

### 2.3.3 *Acompañamiento en aula*

Teniendo en cuenta los compromisos adquiridos con la firma del acuerdo de voluntades entre las dos Instituciones, se propone realizar actividades de acompañamiento directo en el aula a los estudiantes con discapacidad visual y la adaptación de materiales que se proponen en la clase de matemáticas, en pro de brindar la oportunidad de inclusión de dicha población.

El plan de trabajo a desarrollar se puede describir en cuatro etapas, la primera es de formación, la segunda es de acción, la tercera es de análisis y la última de documentación del proceso, evidenciando los resultados con la ejecución de las siguientes actividades del pasante

- Etapa de formación: En esta etapa se evidencia la formación del docente pasante (LEBEM) con respecto a la población apoyada en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. en la jornada nocturna, abordando diferentes estrategias que permitan el aprendizaje de las matemáticas, elaborando un diagnóstico que oriente la posterior etapa.
- Etapa de acción: Apoyo a cada proceso con el uso de herramientas tecnológicas que no solo hacen referencia al uso de software o dispositivos electrónicos, sino también al uso de recursos como medio para la comprensión de diferentes conceptos y procedimientos

abordados y el trabajo en las competencias básicas en matemáticas, que se verá reflejado en la prueba final preparada para los estudiantes.

- Etapa de análisis: De acuerdo a las dos etapas anteriores se realiza un análisis de la información con respecto a la relación docente pasante, estudiante y conocimiento, con el fin de registrar el proceso desarrollado en la pasantía y más adelante culminar en la etapa de documentación registrando las evidencias y los procesos ejecutados.
- Etapa de documentación: para finalizar se elabora un informe detallado con su respectiva documentación, evidencias y los análisis recolectados, dando cuenta de los objetivos planificados y alcanzados por los estudiantes desde su etapa inicial hasta el final de la pasantía.

Por último, se espera que los resultados de la pasantía den cuenta de:

- El Acompañamiento de estudiantes en condición de discapacidad visual, contribuyendo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, alcanzando un nivel superior para el desarrollo de la clase.
- La ejecución de acciones como docente pasante, con respecto a los horarios y roles desempeñados en el aula.
- La adaptación de material didáctico que apoye los proceso de educativa inclusiva necesarios para la participación en la construcción de saberes matemáticos, teniendo en cuenta que las características especiales de las personas en condición de discapacidad visual incentivan y ayudan a sus pares en el aprendizaje.



## **CAPÍTULO II**

### **3 FORMACIÓN DEL PASANTE**

En este capítulo se expone la formación del pasante empleada para el apoyo de procesos de educación inclusiva en el aula de matemáticas del Colegio José Félix Restrepo I.E.D. Esta formación se presenta en tres componentes: la formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. y formación autónoma.

#### **3.1 Formación del pasante en la Universidad Francisco José de Caldas**

La propuesta curricular del proyecto LEBEM, comprende cuatro ejes formativos (resolución de problemas matemáticos, didáctica de las matemáticas, práctica docente y contextos profesionales), que organizan las diferentes asignaturas, la necesidad de una formación profesional en investigación crítica y transformadora de las prácticas educativas tradicionales que construyan caminos no segregadores de ningún actor en el sistema educativo.

Además de las dinámicas formativas inmersas en ambientes que visibilizan las problemáticas que viven las personas en condición de discapacidad, se proponen espacios de formación en Necesidades Educativas Espaciales (NEES), en los que se estudian y profundizan las diferentes posturas teóricas y modelos educativos que han caracterizado la atención educativa de las personas en situación de discapacidad para comprender de manera crítica y propositiva las prácticas pedagógicas que han caracterizado su formación y lograr identificar rutas y estrategias pedagógicas que involucren el reconocimiento de la diversidad y la diferencia, desde el que hacer del educador.

La LEBEM también cuenta con una oferta formativa adicional en NEES (Necesidades Educativas Espaciales) entre las que se encuentran: Lenguaje de Señas I y II, Mediaciones semióticas y culturales para la comunicación en el aula con población ciega; Braille, NEES, entre otras, que brindan al estudiantado, mecanismos de comunicación con personas en situación de discapacidad, que empoderan a los docentes en las dinámicas construidas en aulas inclusivas.

Dicha formación dota al estudiantado de herramientas que permitan una práctica profesional centrada en la formulación de situaciones problema accesibles a la totalidad del estudiantado. Muestra de ello, son las prácticas educativas en instituciones inclusivas, donde los estudiantes de la LEBEM tienen la posibilidad de formar ambientes de aprendizaje inclusivos, con la utilización de recursos explorados y estudiados en espacios de formación dentro de la universidad.

A continuación, se describen de manera general algunos conceptos estudiados en espacios de formación de NEES en los que el pasante participó como estudiante.

### *3.1.1 Necesidades Educativas Especiales*

En este espacio de formación se estudian diferentes tipos de necesidades educativas especiales, identificando características diferenciables, el abordaje y la forma en las que se debe tratar cada una de las situaciones con el uso de recursos y materiales específicos para el aprendizaje en el aula. Algunas de las clases de discapacidad abordadas se mencionan a continuación:

- ✓ Físicas: restringen o no permiten libremente el desarrollo del individuo.
- ✓ Mentales o cognitivas: se aborda como un problema caracterizado por el crecimiento retardado o la disminución de habilidades intelectuales en la conducta adaptativa.
- ✓ Socioeconómicas: se pueden caracterizar como las personas con escasos recursos, personas en condición de desplazamiento debido a problemáticas sociales, entre otras.
- ✓ Sensoriales: impiden el desarrollo de los sentidos del oído y la vista.

Es vital entender que las personas que se encuentran bajo una condición de discapacidad visual desarrollan otros sentidos como olfato, oído y tacto, que les permite orientarse y desplazarse en el espacio de manera diferencial.

La ejecución y el desarrollo de temas acordes a las NEES se dan desde la sensibilización y el estudio de poblaciones, con temáticas abordadas que permiten ir más allá de la elaboración de actividades desde películas, testimonios entre otros, para llegar a ser críticos de la práctica como docentes.

### 3.1.2 Lengua de Señas Colombiano (LSC)

Los contenidos de este espacio de formación se orientan por un enfoque hacia las poblaciones con discapacidad auditiva, desde el uso de recursos como el ábaco Sorobán, regletas de Cuisenaire, entre otras. Se enfoca en el uso del lenguaje simbólico en la LSC como necesario para que los estudiantes y la población tenga una buena relación docente-estudiante y viceversa, pues el docente no cumple la tarea de ser un transmisor de conocimiento, sino el orientador y facilitador. En especial se bordan nociones sobre relación parte-todo, operaciones entre fracciones y clasificación de las mismas, figuras geométricas como triángulos (equiláteros, isósceles, escalenos, agudos y obtusos) con expresiones faciales; punto clave que integra el significado visual de los elementos abordados.

El estudio de dichas temáticas de las matemáticas escolares desde el lenguaje de señas es clave para comprender tipos de simbología, las expresiones utilizadas desde lenguaje verbal como una interpretación desde lo abstracto y lo conceptual, entre otras, que nos invita a tener una perspectiva como docentes, implementando nuevas estrategias de estudio que fomenten el abordaje de las ciencias exactas como las matemáticas, partiendo de la creatividad, las habilidades de los estudiantes y las competencias que se quiere que estos desarrollen.

### 3.1.3 Práctica Docente.

Este espacio de formación permitió aprender de la experiencia de enseñar matemáticas en aulas inclusivas con estudiantes con discapacidad visual en el Colegio República de China I.E.D., en donde se permitió vivir la importancia de diseñar y poner en acción material didáctico que fomente a los estudiantes al trabajo en equipo y en igualdad de condiciones (condiciones con mayor grado de experimentación con el tema matemático puesto en escena) que integra a la población en condición de discapacidad visual. En esta práctica, a los estudiantes en condición de discapacidad visual se les permitió comunicar e interactuar activamente con sus compañeros, enriquece la experiencia educativa y empodera a la totalidad del estudiantado en las discusiones conceptuales inmersas en las actividades de aula.

La práctica se desarrolla con un grupo de estudiantes del sexto grado, compuesto de 16 niñas entre los 10 y 12 años y 28 niños entre los 10 y 14 años. Entre la población de niños, se encuentra un estudiante con baja visión. Este grupo se caracteriza por el compromiso con su aprendizaje, siendo activos, que discuten las ideas. Encontramos que esta característica es muy positiva en la medida en que las actividades les generen un interés y los ponga en interacción y discusión. También se observa que además de tener disposición para la interacción, se da un trato respetuoso entre los estudiantes.

El estudiante con baja visión que se mencionó antes, suele sentarse al frente al lado del tablero y de esta manera se siente más cómodo y tiene mayor grado de observación frente a lo que se escribe en el tablero, logrando dar repica en su cuaderno. Por lo mismo, las guías que se preparan para la clase, es recomendable adaptarlas a un formato con letra de tamaño 16 en estilo Arial para que las pueda leer con claridad los enunciados y distinguir los números con facilidad.

En este curso fue posible realizar actividades que involucraban a la totalidad de los estudiantes, de modo que el sentido de la vista podía ser remplazado por los sentidos del tacto y el oído. Con el uso del ábaco con los estudiantes, resolución de problemas en pequeños grupos y presentar soluciones que involucren la participación de la población invidente, se mostró que los resultados finales no disminuían en su calidad.

#### *3.1.4 Discapacidad visual*

La discapacidad visual puede tener un origen genético o adquirida como una situación atípica. Esto nos llevó a investigar en diferentes medios de comunicación escrita encontrando que el primer sentido que se agudiza es el tacto, con el cual se reconoce y se interpreta el mundo y sus múltiples elementos que nos rodean desde la lectura y la escritura; el desplazamiento es un factor importante pues la ubicación en contexto implica la interacción con otras poblaciones, interpretando representaciones desde lo real, el lenguaje y lo imaginario.

El tacto como un sentido es el que permite por excelencia manipular objetos, tener una imagen virtual de la realidad, siendo este el instrumento a través del cual pueden estudiarse procesos, representaciones e interpretaciones mentales, que implican el reconocimiento y manipulación de

los objetos. Con el fin de abordar recursos didácticos, es importante aclarar el uso específico de herramientas como impresoras braille, Maquina Perkins entre otras que permitan adecuar diferentes materiales, para que se haga una buena interpretación de textos, imágenes, representaciones gráficas, lenguaje teórico en las matemáticas, hasta las representaciones manuscritas de otros compañeros, elementos tridimensionales entre otros que pueden surgir en la práctica pedagógica.

### **3.2 formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.**

El Colegio José Félix Restrepo I.E.D. brinda formación a estudiantes en condición de discapacidad visual (baja visión y ceguera) bajo orientación de la Educación Inclusiva. Para ello, tiene a disposición recursos tecnológicos y humanos para apoyar los procesos de inclusión. Esta formación es apoyada por el área de Tiflología, bajo la dirección de Tiflóloga Diana Marcela León Buitrago, quien ofrece una formación inicial al pasante, centrada en el diseño curricular, perfil de los estudiantes en condición de discapacidad visual y los recursos didácticos con los que cuenta el aula de tiflología. Adicionalmente, realiza una capacitación en el sistema de escritura Braille y las herramientas tecnológicas para construir el material de apoyo para las clases con los estudiantes.

#### **3.2.1 Escritura Braille**

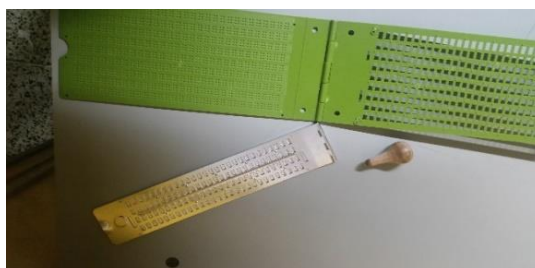
El sistema de lectura y escritura en relieve y constituye un sistema de comunicación. Fue inventado por el francés Louis Braille en el siglo XIX. Consta de un escrito en relieve codificado por seis puntos ordenados en dos columnas de tres cada una. Dicha codificación permite la formación de sesenta y cuatro posibles caracteres que, por medio del tacto con la yema de los dedos, configura la escritura de las letras del alfabeto, signos de puntuación, signos matemáticos y números.



*Imagen 1 Fotografía de Cartel informativo del Colegio José Félix Restrepo I.E.D.*

*Fuente: Propia*

Las personas que desean escribir en este lenguaje se apoyan en la utilización de una pizarra especialmente diseñada para ser sujetada al borde de una hoja de papel y un punzón que, al ser presionado por los orificios de la pizarra de derecha a izquierda, van formando los puntos en relieve. Con esto, al sacar el papel de la pizarra y darle la vuelta, queda plasmado el mensaje deseado en alto relieve (como se ilustra en la imagen 2).



*Imagen 2 Pizarra de Braille*

*Fuente: Elaboración propia*

La comunicación escrita es esencial en la formación del estudiante en tanto se ponen en juego procesos fundamentales de significado sobre el pensar de la persona, al estimular procesos cognitivos propios del hemisferio izquierdo que también es el responsable de realizar procesos lógicos matemáticos. Desde esta perspectiva como lo afirma Ferreiro (2005), el acto de leer no es únicamente visual, pues comprender un texto es un proceso que opera sobre la base de la información que ya posee el lector.

En un ambiente de inclusión educativa, el Braille se configura como la herramienta que posibilita el acceso a la lecto-escritura, con lo que se posibilita la equidad de acceso a los adelantos

científicos profesionales y culturales que de otra manera no estarían a disposición de las personas ciegas. La exclusión desde el lenguaje, genera barreras comunicativas no aceptables en el ejercicio educativo.

### 3.2.2 Algunos recursos didácticos disponibles para el trabajo en inclusión

Para el apoyo a los procesos de inclusión que se realizan en el Colegio, el área de tiflogía cuenta con diversos recursos didácticos digitales y análogos que permiten la mediación en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con discapacidad visual. Entre estos recursos se encuentran:



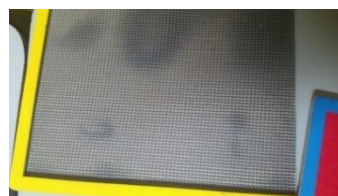
*Imagen 3* Ábaco abierto

**Fuente:** Propia



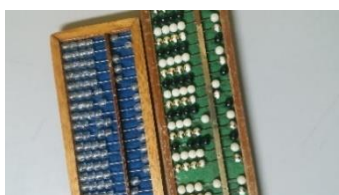
*Imagen 4* Círculos fraccionados

**Fuente:** Propia



*Imagen 5* Plancha para dibujo

**Fuente:** Propia



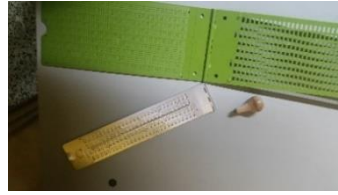
*Imagen 6* Sorobán

**Fuente:** Propia



*Imagen 7* Calculadora parlante Sci-Plus

**Fuente:** Propia



*Imagen 8* Regletas para escritura en Braille

**Fuente:** Propia



*Imagen 9* Lectora de textos AllReader

**Fuente:** Propia



*Imagen 10* Thermoform. BRAILON DUPLICATOR

**Fuente:** Propia



*Imagen 11* Máquina Perkins

**Fuente:** Propia

*Tabla 1 Recursos didácticos de tiflogía para la enseñanza de las matemáticas*

*Fuente Colegio José Félix Restrepo*

Como se mencionó anteriormente, dentro de los recursos que cuenta la institución para la enseñanza en ambientes de inclusión, haciendo tangibles los objetos abstractos con los que se trabaja en matemáticas. A continuación, mencionaremos aquellos elementos que fueron de mayor utilización para esta práctica educativa.

#### 3.2.2.1 Ábaco abierto.

El ábaco abierto está conformado por una base rectangular en madera con seis orificios profundos en una de sus caras. Cuenta con seis barras en madera que miden aproximadamente 22 centímetros, empleadas para insertar hasta diez cuentas dependiendo de la cifra que se desee representar. La utilización de este recurso proporciona a los docentes la creación de puentes entre el proceso de enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, quienes pueden realizar correspondencias entre una determinada cantidad y la noción de número inicial, dada su posibilidad de manipulación creativa y sin mayor reglamentación para los estudiantes. Aunque su presencia en estos procesos no garantiza la finalidad de los mismos solo por su presencia (se requiere preparación y creatividad del docente), sí genera un medio de comunicación en un contexto de mediaciones pedagógicas que permiten el enriquecimiento de la práctica educativa.

#### 3.2.2.2 Sorobán.

El uso del Sorobán, a diferencia del ábaco abierto, requiere conocimientos superiores del sistema decimal para la expresión del valor posicional de las cuentas de cada varilla, debido a la combinación de dos clases de cuentas (las que valen uno y las que valen cinco). Aunque en un principio sus características eran muy similares a la del ábaco abierto, cambió con el tiempo y se fue adaptando a las necesidades de la época, quedando durante siglos sólo con una bolilla o cuenta en la parte superior y cuatro en la parte inferior. Este instrumento puede ser utilizado por cualquier persona, ya que favorece la agilidad mental, el cálculo rápido, el razonamiento, los hábitos de orden, la destreza manual, la resolución de problemas, la precisión y la velocidad.

El soroban además de convertirse en un instrumento más compacto y de rápida utilización, también permitió la estandarización de procedimientos para cálculos matemáticos, permitiendo que los tramites comerciales de la época fueran más dinámicos.



### 3.2.2.3 Recursos para la escritura braille.

La institución cuenta con múltiples recursos para la escritura braille como lo son las regletas para escritura en Braille, la maquina Perkins y la impresora de textos en Braille. Cada uno de ellos proporciona a los docentes un apoyo para la traducción y comunicación asertiva con estudiantes que requieren este código para su comunicación.

Su presencia es una herramienta comunicacional indispensable en un aula de inclusión, favoreciendo un flujo constante entre el docente y el estudiante, así como proporcionar apoyo a los estudiantes durante el desarrollo de los sentidos no visuales que aun poseen.

### 3.2.2.4 Recursos para la creación de modelos en relieve.

Parte del proceso de resolución de problemas en matemáticas, son los bosquejos creados por los estudiantes, a partir de la interpretación que ellos generan del problema. Este proceso conlleva una interpretación grafica de la situación de estudio, que le permite al estudiante a percibir nuevos elementos que conllevan a la solución de la situación o la formulación de hipótesis.

De esta manera, la pizarra de dibujo braille dota al estudiante de una herramienta de comunicación con características propias del papel y el lápiz. Las habilidades en cuanto al tacto desarrolladas por personas invidentes, les permite tener las mismas habilidades de percepción de información en superficies de relieve.

De igual manera, los docentes tienen a su disposición el Thermoform Brailon Duplicator que les permite la creación de modelos en relieve plástico a partir de una plantilla creada con casi cualquier material.

Además de la formación profesional y la capacitación en el manejo de las herramientas disponibles en la institución educativa, se hace necesario una formación autónoma que dote de herramientas teóricas las experiencias llevadas a cabo en la institución.

### 3.3 Formación Autónoma

Comprendiendo la situación de discapacidad visual presente en los estudiantes a quienes se les presta el apoyo en el desarrollo de la pasantía, se ha optado por realizar un estudio enfocado en *los niveles de abstracción de los problemas aritméticos* descritos y estudiados por Juan José Díaz<sup>1</sup> y Vicente Bermejo<sup>2</sup> en el artículo de investigación titulado *nivel de abstracción de los problemas aritméticos en alumnos urbanos y rurales* (Díaz y Bermejo, 2007) adaptado a población adulta en condición de discapacidad visual, así como también los planteamientos de Vicente Bermejo Fernández, María Oliva Lago Marcos y Purificación Rodríguez Marcos en el artículo *aprendizaje de la adición y la sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad* (Bermejo, Lago y Rodríguez 1998) debido a la intención de explorar las estrategias de los estudiantes para la solución de problemas aditivos, desde donde estos autores presentan una clasificación sencilla, pero sin vacíos en los posibles escenarios que podemos encontrar en este tipo de problemas.

#### 3.3.1 Los niveles de abstracción de los problemas aritméticos

Para Díaz y Bermejo (2007), existe una carencia de estudios que traten el grado de abstracción en los problemas verbales y su relación con el contexto sociocultural, lo cual es posible aplica también a los estudios con población en condición de discapacidad visual, mediante un cambio de enfoque metodológico.

Los mismos autores en su trabajo formulan una metodología que parte de la categorización de la población, el material empleado y su implementación teniendo como referencia la resolución de problemas de cambio, aumento y cambio, disminución (suma y resta), partiendo del supuesto que los estudiantes pasarán por cuatro niveles de abstracción (concreto, dibujo, numérico y verbal). Los niveles formulados parten del supuesto que al generar un Aprendizaje Significativo como el

---

<sup>1</sup> unidad Académica de Psicología, Universidad Autónoma de Zacatecas, México; jjdddl@mixmail.com

<sup>2</sup> Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid, España.

propuesto por David Paul Ausubel, según lo explica Vásquez (Díaz L. F., 2011) tienen la intención de superar las limitaciones de la enseñanza tradicional (memorística y acumulativa):

Nivel 1, *Intuitiva o Concreta*. Este primer nivel busca visibilizar el concepto de estudio en situaciones cotidianas, a través de representaciones reales (en el caso de la población en situación de discapacidad visual se propone material concreto tangible o de manipulación) de tal manera que tenga la posibilidad de formular conjeturas o relacionar lo que está tocando con conocimientos adquiridos con anterioridad, permitiendo obtener respuestas que justifiquen dicho conocimiento. Para el caso concreto de los problemas de cambio aumento y cambio disminución, el material se convertirá en una herramienta que le permitirá justificar el aumento o disminución de cantidades concretas según lo requiera el problema.

Nivel 2, *Gráfica o Sensorial*. Este nivel es alcanzado después de superar el nivel uno, y ahora deberá graficar lo anteriormente manipulado concretamente en un medio real. Es decir, plasmar a través de gráficos (utilizando materiales como plastilina), los conceptos asimilados o percibidos a través de sus sentidos. En este nivel, el estudiante tendrá la oportunidad de dar muestra de asimilación del concepto de adición y sustracción, así como la relación con los sus conocimientos previos.

Nivel 3, *Conceptual o Simbólica*. Luego de superar los niveles anteriores en su orden, el estudiante tendrá competencias suficientes para la representación del concepto de estudio, a través de símbolos matemáticos. Es así, que en este nivel el estudiante construirá formal y matemáticamente el concepto de suma y resta, garantizando así un proceso donde él ya ha asimilado satisfactoriamente el concepto y poder así aplicarlo con facilidad en su vida real.

Nivel 4, *verbal*. Por último, en el nivel verbal se representa el grado más elevado de abstracción, cuando existe la comprensión sobre la estructura semántica de los problemas de adicción y sustracción. La competencia cognitiva abstracta se centra en dominar las relaciones semánticas o el significado entre las cantidades por encima de las relaciones simbólicas convencionales establecidas en el algoritmo. En este nivel, además, se incorporan los planteamientos anteriores

sobre los problemas verbales. No puede haber comprensión en matemáticas si no se distingue un objeto de su representación.

### *3.3.2 Aprendizaje de la adición y la sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad*

El aprendizaje de la adición y la sustracción ha sido de constantes estudios dentro de la educación matemática como lo expone los autores de este artículo (Bermejo, Lago y Rodríguez 1998), donde mencionan una tipología de problemas de adicción y sustracción, que el estudiante debería trabajar para el aprendizaje de la adición y la sustracción. Así logran realizar un análisis que resalta el estudio del vocabulario, complejidad gramática y demás criterios sintácticos.

Estos autores se apoyan en la estructura semántica propuesta por Heller y Greeno (1978) quien propone tres tipos de situación problema:

- 1) Problemas de cambio.
- 2) Problemas de combinación.
- 3) Y problemas de comparación.

Adicionalmente se remite a los planteamientos de Vergnaud (1982) donde se plantan tres criterios principales en el planteamiento de estas situaciones problema (medición, transformación y relación estática), y la clasificación de los problemas verbales hecha por Carpenter y Moser (1982) en el que se atienden cuatro clasificaciones:

- a) Carácter dinámico vs estático de la relación entre conjuntos del problema.
- b) Tipos de relación entre un conjunto y sus subconjuntos.
- c) Si la acción implica un incremento o un decremento de la cantidad inicial.
- d) Naturaleza de la incógnita.

Con los planteamientos de estos autores, se logra organizar la estructura verbal de los problemas de tipo aditivo de la siguiente manera:

<b>Tareas</b>	<b>Incógnita</b>	<b>Ejemplo</b>
Cambio 1	Comienzo	Al principio Enrique tenía algunos coches. Eva le da 6. Ahora Enrique tiene 9. ¿Cuántos tenía al principio?
Cambio 2	Cambio	Santi tiene 5 pegatinas. Su madre le regala algunas. Ahora tiene 8. ¿Cuántas pegatinas le ha regalado su madre?
Cambio 3	Resultado	Juan tenía 4 caramelos. Se ha comprado 11. ¿Cuántos caramelos tiene Juan ahora?
Combinación 1	Parte	Ana tiene algunas fotos. Su hermana tiene 6. Entre los dos tienen 14. ¿Cuántas fotos tiene Ana?
Combinación 2	Parte	Francisco tiene 7 cuentos. Eduardo tiene algunos cuentos. Entre los dos tienen 12 cuentos. ¿Cuántos tiene Eduardo?
Combinación 3	Conjunto total	Juan tiene 13 canicas. Roberto tiene 2. ¿Cuántas canicas tiene Eduardo?
Comparación 1	Referente	Luis tiene 8 lápices. Tiene 3 más que Carmen. ¿Cuántos tiene Carmen?
Comparación 2	Diferencia	Miguel tiene 13 soldados. Alberto tiene 5. ¿Cuántos soldados tiene Miguel más que Alberto?
Comparación 3	Comparación	Manuel tiene 3 globos. Jaime tiene 12 globos más que Manuel. ¿Cuántos globos tiene Jaime?
Igualación 1	Igualar conjunto desconocido	Marta tiene 13 globos. Si a Pepe le diesen 5 globos tendría los mismos que Marta. ¿Cuántos globos tiene Pepe?
Igualación 2	Igualación desconocida	Hay 4 niños y 6 niñas en un equipo de baloncesto. ¿Cuántas niñas deberían añadirse al equipo para tener el mismo número de niñas que de niños?

Igualación 3	Igualar conjunto conocido	Eva tiene 11 coches. Si le regalasen 3 tendría los mismos que Miguel. ¿Cuántos coches tiene Miguel?
Relación 1	Comparación inicial desconocida	Al principio Ester tenía algunos cromos más que su amiga. Ester encuentra 3 cromos. Ahora Ester tiene 9 cromos más que su amiga. ¿Cuántos cromos tenía al principio Ester más que su amiga?
Relación 2	Cambio desconocido	Camilo tiene 5 reglas más que Rodrigo. Camilo se compra algunas más. Ahora Camilo tiene 13 reglas más que Rodrigo. ¿Cuántas reglas se ha comprado Camilo?
Relación 3	Comparación final desconocida	Al principio Salomé tenía 10 lápices más que Jaime. Salome se ha comprado 4 lápices. ¿Cuántos lápices tiene ahora Salome más que Jaime?

*Tabla 2 Estructura verbal de los problemas de tipo aditivo*

*Fuente: Bermejo (2007)*

Dada la importancia de desarrollar competencias matemáticas para la vida en pro de sus oficios diarios de los estudiantes, esta selección teórica junta las condiciones necesarias para el acompañamiento en aula y el fomento de la formación básica requerida para que los actores del proceso educativo inclusivo, tengan una mayor comprensión de las temáticas curriculares a las que se enfrentan. La propuesta teórica acá descrita, adaptada a un público adulto en condición de discapacidad visual, se considera en este trabajo como una teoría accesible desde las necesidades de la población.

En el capítulo siguiente, encontraremos que la institución cuenta con diversos instrumentos que permiten lograr la adaptación de los problemas planteados por los autores a los estudiantes en cuestion.

## CAPÍTULO IV

### 4 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

En este capítulo se expone la puesta en marcha del plan de trabajo de la pasantía. Se presenta una descripción de la población apoyada, las actividades de apoyo realizadas y los resultados de un estudio sobre resolución de problemas de adición en estudiantes adultos con discapacidad visual.

Para iniciar la implementación del trabajo, se realizó una caracterización de la población en condición de discapacidad que recibió apoyo del pasante. Adicionalmente, se describen las acciones de apoyo en el aula con dicha población y las adaptaciones de material requeridas para la enseñanza de las matemáticas. Además, se presentan los resultados de un estudio sobre resolución de problemas aditivos en población adulta con discapacidad visual, el cual permitirá comprender los procesos cognitivos que realizan ante estos problemas.

La pasantía se realizó en el primer periodo del año 2018, desde el 22 de enero al 15 de junio de 2018, con un total de 20 semanas. Durante cada una se realizan jornadas de 9 horas de apoyo en la clase de matemáticas. El horario de la pasantía se presenta en la siguiente tabla:

	<b>LUNES</b>	<b>MIÉRCOLES</b>	<b>VIERNES</b>
6:30 pm – 8:00 pm	Ciclo II	Ciclo IV – B	Ciclo II
8:30 pm – 10:00 pm	Ciclo IV – A	Ciclo II	Ciclo III – B

*Tabla 3 Horario de la pasantía*

*Fuente: Elaboración propia*

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

Los estudiantes a los que se les brindó un apoyo en aula son estudiantes adultos en condición de discapacidad visual, que por diferentes motivos han permanecido desescolarizados, por lo que la oportunidad brindada por el sistema educativo inclusivo del Colegio José Félix Restrepo I.E.D., es una oportunidad de culminar sus estudios de forma flexible.

El apoyo en aula de matemáticas se realizó con dos estudiantes de ciclo IV, uno de ciclo III y tres estudiantes de ciclo II; todos en condición de discapacidad visual, quienes requirieron un acompañamiento en aula para mantener el nivel de competencia de sus compañeros videntes. Los estudiantes de ciclo II se les prestó especial atención en el acompañamiento en aula debido a que su escolaridad ha sido casi nula. Los tres estudiantes acá mencionados son estudiantes que en la actualidad laboran como vendedores ambulantes de bolsas plásticas, por lo que sus capacidades de solucionar problemas aditivos, tiene una relevancia especial en su oficio diario. Estos estudiantes, cuyos nombres han sido reemplazados por la nomenclatura “estudiante  $n$ ”, tienen las siguientes características

<b>CICLO</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>TIPO DE DISCAPACIDAD</b>	<b>EDAD</b>
II	Estudiante 1	Retinosis pigmentaria.	30 años
	Estudiante 2	Ceguera de ambos ojos. Ceguera.	52 años
	Estudiante 3	Ceguera de ambos ojos.	50 años
III – B	Estudiante 4	Baja visión.	48 años
IV – A	Estudiante 5	Ceguera de ambos ojos.	42 años
IV – B	Estudiante 6	Ceguera de ambos ojos	38 años

*Tabla 4 Tipo de discapacidad de los estudiantes que recibieron apoyo*

*Fuente: Elaboración propia*

Como se mencionó anteriormente, los estudiantes a los que se les brindó un acompañamiento en aula son estudiantes adultos en condición de discapacidad visual, que por diferentes motivos han permanecido desescolarizados, por lo que la oportunidad brindada por el sistema educativo inclusivo del Colegio José Félix Restrepo I.E.D., es una oportunidad de culminar sus estudios de forma flexible. El perfil de cada uno de ellos es.



#### *4.1.1 Estudiantes de ciclo II*

Estudiante 1: Este estudiante se dedica a la venta de bolsas plásticas la mayor parte de su vida. Desde muy joven, se apartó de su núcleo familiar y se dedicó a sobrevivir y conseguir lo que requiere para su sustento; esto lo alejó de las aulas escolares.

Estudiante 2: Ciego de nacimiento. Desde los 24 años trabaja a diario con la venta informal de bolsas. A esa edad, decidió desprenderse de su contexto familiar, debido al maltrato y segregación al que indica era sometido. En la actualidad, indica que para él lo más importante es terminar sus estudios y ser bachiller, considerando que lo que aprenda, le dará más herramientas para desempeñar su oficio.

Estudiante 3: La ceguera de este estudiante fue adquirida a sus 17 años, luego de ser impactado por un vehículo, lo que generó un desprendimiento de retina y la ceguera total. Hasta los 20 años vivió en hogares de paso cercanos al 20 de julio, cuando una tía le brindó apoyo, enseñándole el oficio de las ventas ambulantes de repuestos para ollas a presión. Actualmente vive solo en una pensión y debido a que nunca fue escolarizado, no cuenta con conocimientos previos a la pérdida de la visión. Durante su vida solo aprendió a sumar y restar en medio de la actividad laboral, por lo que resuelve problemas asociados al contexto comercial.

#### *4.1.2 Estudiantes de ciclo III*

Estudiante 3: Es una estudiante mujer que vive sola y en su pasado alcanzó el nivel de noveno grado de escolaridad. Se encuentra en nivel avanzado de baja visión a causa de una enfermedad degenerativa de su visión. Se sostiene a sí misma gracias a la pensión que recibe por su condición y por lo ingresos de ventas por catálogo. En el colegio se tomó la decisión de recibir apoyo por parte del pasante en ciclo III para que retome el nivel académico que tenía en su pasado.

#### *4.1.3 Estudiantes de ciclo IV-A*

Estudiante 5: Trabajaba en oficios varios, es decir “en lo que lo pongan a hacer” (declara el estudiante), tiene ceguera total causada por un golpe a los 18 años. Según cuenta no se quedó ahí, sino que se capacitó y aprendió a serle útil a la sociedad, reaprendiendo a leer y a escribir, que en

este caso es escritura Braille. En cuanto a la habilidad matemática, el estudiante es muy bueno específicamente con las expresiones algebraicas, suma y resta perfectamente términos semejantes, todo ello con ayuda de material didáctico y adaptado para ciegos.

#### *4.1.4 Estudiantes de ciclo IV-B*

El estudiante 6 es muy hábil en la resolución de problemas de proporcionalidad y regla de tres. No le gusta usar el ábaco ni tampoco sabe leer o escribir en Braille, aunque es destacable su habilidad para realizar cálculos mentales que por la manera en que uno percibe los genera, es con las estructuras numéricas aprendidas en el colegio cuando aún tenía visión. Esto debido a la manera en que mueve los dedos como dibujando en el aire los números y realizando las operaciones con la estructura tradicional del algoritmo. Su pérdida de visión se debió a un accidente automovilístico en que se vio involucrado y en la actualidad se gana la vida como vendedor ambulante de fruta.

### **4.2 Acercamiento y trabajo realizado con el ciclo II**

Como se mencionó anteriormente, además del acompañamiento en aula realizado con la totalidad de los estudiantes según el acuerdo de voluntades, se realizó un acompañamiento especializado a los estudiantes de ciclo II, con el fin de mejorar sus habilidades para solucionar problemas de tipo aditivo. Estas habilidades son las descritas en la sección de formación autónoma del presente documento.

Las sesiones se llevaron a cabo en la sala de sistemas de la institución, siguiendo un plan de estudios especial de aceleración para la nivelación de las competencias básicas del estudiante que termina su básica primaria. En este salón, los estudiantes de inclusión, tienen acceso a recursos de audio donde se les ejercita el aprendizaje memorístico de las tablas de multiplicar.

En un primer acercamiento a las competencias matemáticas de los estudiantes de inclusión de este ciclo, nos encontramos que su ejercitación en el aula de matemáticas esta reducida al acceso de información auditiva suministrada por el docente y un bajo contacto con las temáticas del curso. Es por ello que se realiza un diagnóstico de sus habilidades con el ábaco abierto.

Se les pide formar con este instrumento, números de dos, tres y cuatro cifras, lo cual no les fue posible. Este resultado sugiere un bajo dominio de la secuencia numérica, falta de comprensión del valor posicional y un posible obstáculo para la solución de problemas de tipo aditivo (temática que deberán trabajar en el ciclo II). Más específicamente, los errores cometidos por los estudiantes se dieron en la interpretación del valor posicional del número en el instrumento.

En un segundo acercamiento diagnóstico, se les plantean ejercicios de técnicas de conteo con la utilización del ábaco abierto de pequeños grupos de objetos, proponiendo un problema verbal de tipo aditivo que no superaban las 2 cifras en su resultado:

- Si tengo 8 bolsas en un paquete y 6 bolsas en otro paquete, ¿Cuántas bolsas tengo en total?

Para este problema se les sugiere a los estudiantes que junten las cuentas del ábaco abierto en grupos y que luego las cuenten. Al finalizar el conteo, se les pidió comunicar el resultado, posicionando de manera correcta las cuentas en el ábaco.

El resultado de esta prueba no fue superado por los estudiantes 2 y 3, lo que desveló un desconocimiento del posicionamiento adecuado de las cuentas del ábaco abierto por parte de estos estudiantes. Por su parte, el estudiante 1 si logra reconocer que un grupo de 10 cuentas en una varilla representa una cuenta de la siguiente varilla (aunque se percibe inseguridad y duda en los procedimientos).

Los resultados arrojados por la prueba diagnóstico sirvieron de base para preparar un plan de trabajo a seguir con los estudiantes de ciclo II, en el que se partirá por la comprensión del valor posicional de las varas de madera del ábaco abierto y el significado de una cuenta en cada una de estas varas. Para el estudiante 1, se incluirá en este plan de trabajo, con el perfeccionamiento de técnicas de conteo con el ábaco abierto y competencias de trabajo grupal con los estudiantes 2 y 3.

Dado que lo desarrollado en las pruebas diagnóstico conllevó un trabajo de 9 horas, se planteó un trabajo de apoyo con una duración de 18 semanas. El plan se presenta en la siguiente tabla:

Semana	Trabajo a realizar		
1	Diagnostico		
2			
3	Conociendo el ábaco abierto	Las varas del ábaco y las cuentas	Utilización del ábaco
4		Valor posicional en base 10	
5		Posicionamiento de las cuentas en el ábaco	
6	Números de dos, tres y cuatro cifras en el ábaco	Decena como cantidad de 10 cuentas	
7		Correspondencia uno a uno de cantidades hasta de 20 objetos y las cuentas del ábaco	
8		Una cuenta de la siguiente vara por cada grupo de diez cuentas	
9	Interpretación de problemas de tipo aditivos	Problemas de tipo aditivo en el contexto cotidiano	Teoría de problemas de tipo aditivo
10		Palabras que suponen un problema de tipo aditivo: cuanto más, añadir, juntar, etc.	
11		La importancia de los problemas aditivos	
12	Planteamiento de soluciones a problemas de tipo aditivo	Los problemas aditivos en mi oficio	
13		¿Cómo enfrento los problemas aditivos en mi vida?	
14		Estrategias para la solución de problemas aditivos	
15	Formulación de problemas de tipo aditivo	Problemas de cambio y combinación	
16		Problemas de comparación e igualación	
17		Problemas de relación	
18	Evaluación	Problemas de cambio y combinación	Solución a problemas aditivos
19		Problemas de comparación e igualación	
20		Problemas de relación	

*Tabla 1 Sesiones de apoyo en aula durante el desarrollo de la pasantía*

*Fuente: Elaboración propia*

En lo que sigue de esta sección se presentará brevemente la actividad de apoyo en cada una de las sesiones posteriores a diagnóstico realizado.

En la primera sesión se dialoga con los estudiantes sobre las expectativas que tiene sobre su formación en la institución educativa y cómo esta apoyaría sus proyectos de vida, el proceso académico que tuvieron antes de perder la visión, y cómo esperarían que fuera el acompañamiento en aula. Al respecto, se reconoce que los estudiantes han estado aprendiendo sistema de escritura braille, pero no han logrado un dominio del mismo que les permita una comunicación asertiva en el aula de clase, extraclase o extraescolar. No obstante, su tránsito en la institución educativa, ha

sido mediada por el equipo de tiflogía que proporcionan el equipo humano y material para facilitar la producción de interacciones sociales propias del proceso educativo. También se indagó sobre su pensar acerca de las matemáticas, a lo que respondieron que todo lo que se aprende en la vida tiene un valor, que dada la condición física que afrontan no tienen permitido menospreciar ningún conocimiento nuevo que les permita desenvolverse en el diario vivir, por tal razón su propósito en el colegio es aprender todo aquello que les quieran y puedan enseñar.

Para poder clasificar los conocimientos y destrezas matemáticas que dominan los estudiantes, se les presentó el Sorobán, dado que ellos afirman que ya lo conocen. No obstante, en el momento de representar diferentes cantidades numéricas de dos y tres cifras, los estudiantes no logran llevar a cabo la tarea, mostrando desconocimiento en el valor posicional de cada varilla del ábaco. Finalizando esta sesión, se deja la reflexión sobre la importancia de conocer métodos de comunicación matemática adecuados para el diario vivir. Se les informa que en las siguientes sesiones trabajaremos en el conocimiento del instrumento ábaco, que nos permitirá entrar a los contenidos matemáticos planeados.

Dada las acciones generadas por los estudiantes en la utilización del Soroban, se procede a realizar un trabajo intensivo en la utilización del ábaco abierto (que permite un conocimiento del funcionamiento de este sistema de trabajo en matemáticas), iniciando con la representación de pequeñas cantidades. Para ello, se les facilitó una serie de conjuntos de objetos del tamaño de un dulce y se les pidió realizar el conteo de los mismos y representar dicha cantidad en el ábaco abierto.

La correspondencia uno a uno entre los conjuntos de objetos que se les entregaron para generar conteo y las cuentas del ábaco, se generaron correctamente, pero al momento de posicionar cada cuenta en las varillas del ábaco abierto, tuvieron problemas. Los estudiantes se limitaban a posicionar todas las cuentas en la primera varilla (la de las unidades) sin importar que dicha cantidad fuera mayor a diez unidades.

Como los primeros conjuntos no fueron cantidades muy grandes (9, 15 y 20 objetos) los estudiantes no vieron mayor problema, pero al momento de enfrentarlos a cantidades mayores, los

estudiantes colocaban más cuentas en el ábaco y al terminarse la primera varilla, llenaban la siguiente dándole un valor de unidad a cada cuenta sin importar la varilla en la que se encuentre. Este procedimiento desvela el desconocimiento del valor posicional que posee cada varilla del ábaco y la ineficacia de su utilización para la expresar de grandes cantidades numéricas.

Con base en los resultados anteriores, se propone a los estudiantes reflexionar sobre la importancia de tener métodos de representación de cantidades numéricas en la cotidianidad y en especial, dada su labor diaria de comercio.

Se procede a comenzar a trabajar en la comprensión del valor posicional en el ábaco abierto, retomando el último ejercicio de conteo de cantidades de objetos, pero pidiendo la reflexión sobre los problemas de la sesión anterior.

Los estudiantes nuevamente comienzan a contar cantidades de objetos (45, 37 y 26 objetos) pero esta vez lo que hacen es hacer grupos de a diez. Esto les permite asignar a cada grupo de diez objetos una cuenta.

Para apoyar la reflexión sobre este procedimiento a los estudiantes, se les pregunta ¿Cuántas unidades hay? ¿Cuántas decenas hay? para lograr a los estudiantes a la comprensión del número.

Posteriormente se pide a los estudiantes comunicar estas cantidades con ayuda del ábaco. Este procedimiento se dificulta en un primer momento, dado que posicionan las cuentas que ellos asignaron como las representantes de los grupos de diez en la varilla de las unidades y las cuentas que utilizaron para las unidades en la varilla de las decenas.

Se realiza un nuevo ejercicio en el que los estudiantes comunicaran con ayuda del ábaco una cantidad a sus compañeros invidentes y a un compañero vidente. Para este ejercicio no podían decirlo verbalmente, sino que deberán comunicarlo con el ábaco.

El primer estudiante deberá representar la cantidad 83 con lo cual posiciona ocho cuentas en la varilla de las unidades y tres cuentas en la varilla de las decenas. Cuando su compañero invidente lee el número en el ábaco, menciona que la cantidad es 83 (dado el procedimiento erróneo en la utilización del ábaco, generado en el ejercicio anterior) pero al momento que un estudiante vidente

lee el número, dice que la cantidad representada es 38 (este estudiante ya posee un manejo óptimo del ábaco). este resultado desconcierta a los estudiantes lo que invita a pensar sobre la posición que deben ocupar las decenas y las unidades.

Se plantea el interrogante sobre la posición en el ábaco que deberían tener las cuentas de las unidades y las decenas, analizando la diferencia que existe entre la representación del número ocho y el número ochenta. Esto permite identificar que es necesario una escritura de derecha a izquierda en el ábaco para permitir que las unidades mantengan misma la posición en el ábaco sin importar la cantidad de cifras que posea el número a representar.

Con la finalización del ejercicio anterior, se comienza a pensar en la escritura de números aún más grandes, mediante el posicionamiento de cuentas en las otras varillas del ábaco. Se genera el acuerdo que al igual que la formación de las decenas mediante la formación de grupos de diez unidades, las centenas son la formación de diez decenas y su representación es una cuenta en la varilla siguiente a la de las decenas y así sucesivamente con las unidades de mil, decenas de mil, etc.

En esta actividad, al igual que en la anterior, se pide a los estudiantes que escriban números de dos y tres cifras en el ábaco, pero ahora con la aclaración del valor que tendrá cada varilla en el ábaco. Los resultados arrojan que los estudiantes ya comprendieron la manera correcta de escritura en el ábaco, pero aún tienen problemáticas en la rapidez que forman los números.

Partiendo de la idea de que los estudiantes comprenden el funcionamiento del ábaco en la formación de números, se ingresa al estudio de los problemas de tipo aditivo. Para ello, se comienza con la reflexión grupal de las matemáticas en el diario vivir.

Dentro de las reflexiones expresadas por los estudiantes se habla de aquellas propias del comercio como lo son el intercambio de dinero por productos, el conteo de mercancía, balance de ventas, etc. Adicionalmente se habla también de poder desenvolverse en todas las dinámicas sociales con ayuda de las matemáticas.

### 4.3 Resolución de problemas de adición y sustracción de estudiantes con discapacidad visual

Centrándonos en aquellas dinámicas comerciales que viven en su labor diaria, se evidencia la necesidad de lograr resolver problemas de adición y sustracción. Con esto, se plantea el ejercicio de pensar sobre aquellas acciones donde específicamente necesitamos unas habilidades matemáticas y la reflexión de las palabras cuanto más, añadir, juntar, etc.

Al final del ciclo de formación se efectuó una prueba final, acorde a los planteamientos de las estructuras de los problemas verbales formulados por Bermejo, Lago y Rodríguez (1998, pp. 536). Esta prueba consta de quince problemas verbales, de los tipos cambio, combinación, comparación, igualación y relacional. A su vez, estos han sido divididos en grupos de tres según la posición de la incógnita a encontrar:

<b>Tareas</b>	<b>Incógnita</b>	<b>Ejemplo</b>
Cambio 1	Comienzo	Juan tenía cierta cantidad de bolsas en la mañana, ese mismo día en la tarde Ana le entrega 18 bolsas más. Si al finalizar el día Juan tiene 123 bolsas, ¿Cuántas bolsas tenía Juan en la mañana?
Cambio 2	Cambio	Juan tenía 14 bolsas, luego Ana le entrega unas cuantas bolsas más, obteniendo así 37. ¿Cuántas bolsas le entregó Ana a Juan?
Cambio 3	Resultado	Juan tenía 11 bolsas de papel. Luego le regalan 19 bolsas más. ¿Cuántas bolsas de papel tiene Juan ahora?
Combinación 1	Parte	Ana tiene cierta cantidad (en gramos) de granza. Juan tiene 209 gramos. Entre los dos tienen 136 gramos de granza. ¿Cuántos gramos de granza tiene Ana?



Combinación 2	Parte	Juan tiene 50 gramos de granza. Ana también tiene cierta cantidad de gramos de granza. Si la cantidad de granza que tienen entre los dos es 72. ¿Cuántos gramos de granza tiene Ana?
Combinación 3	Conjunto total	Juan tiene 6 gramos de granza y Ana tiene 3 gramos de granza. ¿Cuántos gramos de granza tienen entre los dos?
Comparación 1	Referente	Juan vendió 98 bolsas. Se sabe que Juan vendió 17 bolsas más que Ana. ¿Cuántas bolsas vendió Ana?
Comparación 2	Diferencia	Juan vendió 35 bolsas y Ana vendió 16 bolsas ¿Cuántas bolsas vendió Juan más que Ana?
Comparación 3	Comparación	Ana vendió 18 bolsas y Juan vendió 13 bolsas más que Ana. ¿Cuántas bolsas vendió Juan?
Igualación 1	Igualar conjunto desconocido	Ana ha comprado 49 bolsas de basura. Si Juan hubiese comprado 13 bolsas más de las que compró, tendría la misma cantidad de bolsas que Ana. ¿Cuántas bolsas compró Juan?
Igualación 2	Igualación desconocida	Juan tiene 16 bolsas en total y Ana tiene 10 bolsas. ¿Cuántas bolsas debería darle Juan a Ana para que ambos tuvieran la misma cantidad de bolsas?
Igualación 3	Igualar conjunto conocido	Ana tiene 7 bolsas Si ella comprara 3 bolsas más, tendría la misma cantidad de bolsas que Juan. ¿Cuántas bolsas tiene Juan?
Relacional 1	Comparación inicial desconocida	En enero, Juan tenía cierta cantidad de máquinas de confección de bolsas plásticas más que Ana. En febrero, Juan compra 34 máquinas más. Ahora él tiene 53 máquinas más que Ana. En enero, ¿cuántas máquinas tenía Juan más que Ana?

Relacional 2	Cambio desconocido	Juan tiene 12 máquinas de confección de bolsas plásticas más que Ana. Juan se compra algunas más. Ahora Juan tiene 33 máquinas más que Ana. ¿Cuántas máquinas de confección de bolsas plásticas se ha comprado Juan?
Relacional 3	Comparación final desconocida	Inicialmente Ana tenía 7 máquinas de confección de bolsas de plástico más que Juan. Tiempo después Ana compró 13 máquinas. ¿Cuántas máquinas tiene actualmente Ana más de Juan?

*Tabla 2 Problemas para la prueba final*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.4 Resultado de los problemas prueba final**

Las tareas propuestas en la prueba final se encuentran en una numeración de 1 a 3 por cada una. Esto no es casual, sino que denota tres grados de dificultad (siendo 1 el mayor nivel de dificultad y 3 el de menor nivel) para los tres estudiantes y se aplicó uno solo de estos niveles para cada estudiante.

Al estudiante 1 se le aplicaron las tareas de nivel 1, al estudiante 2 las de nivel 2 y al estudiante 3 las de nivel 3. La razón fue el rendimiento y ritmo de aprendizaje que demostró cada estudiante.

En esta sesión de evaluación se plantearon los problemas propuesto por el docente (pasante) y curiosamente se evidenció que la utilización del ábaco fue escasa o nula.

La resolución de los problemas se registró en audio y video, se aplicó en forma de entrevista semiestructurada, en la que el entrevistador (pasante) lee en voz alta cada problema e indaga por las estrategias de resolución, representaciones internas y dificultades de los estudiantes. Dado que la información recolectada es principalmente verbal, se transcribieron las conversaciones de la entrevista (ver anexo 1) y se analizaron con el software Atlas ti. Se buscó en esta sesión dar cuenta

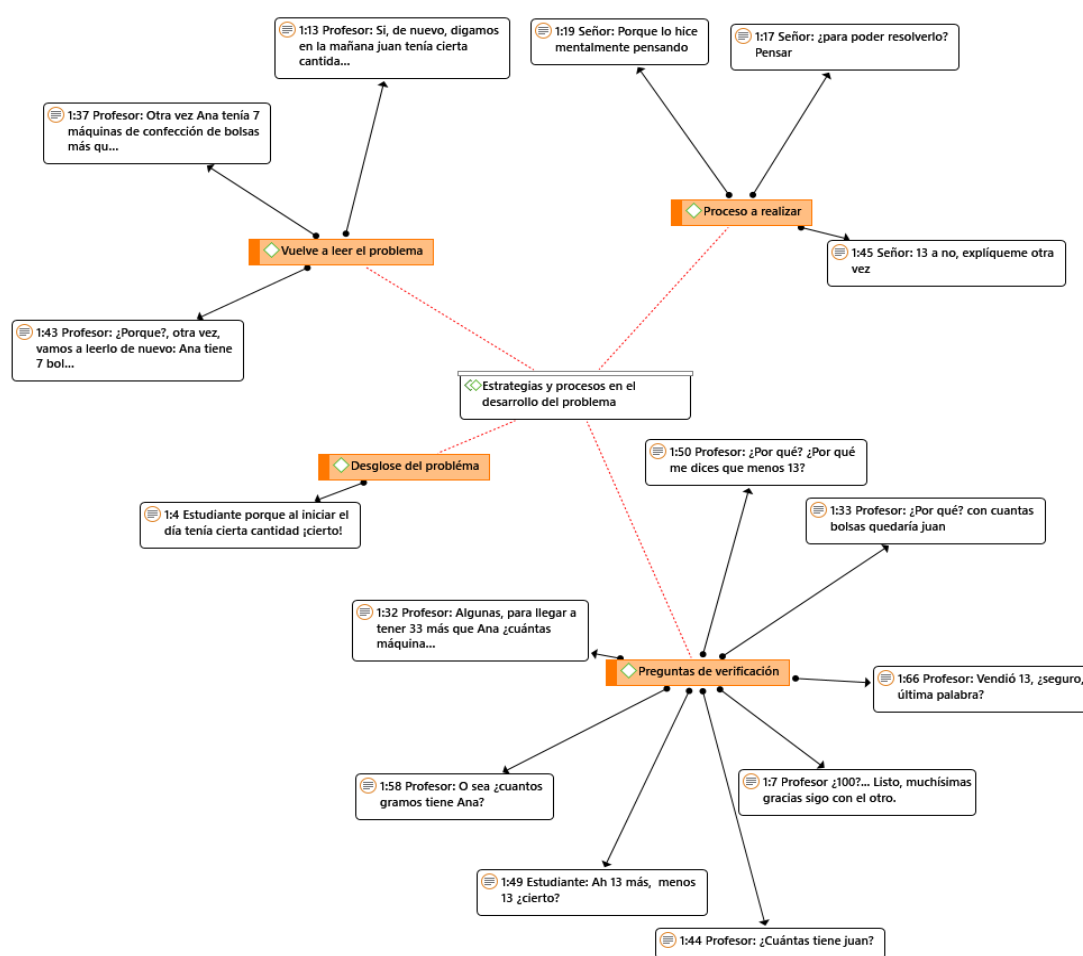
Para el análisis de las transcripciones se tomaron en cuenta las categorías emergentes:

1. Las estrategias y procesos en la solución del problema, tanto del estudiante como del docente en la ayuda de solución.
2. Preguntas de verificación en la solución del problema.
3. Los problemas propuestos.

Estas tres categorías estructuran los resultados encontrados que a continuación se presentan.

#### 4.4.1 Estrategias y procesos en la solución del problema

El análisis con Atlas-ti arrojó el siguiente esquema de categorías con el que se describe la categoría de estrategias y procesos en la solución del problema.



**Imagen 14:** Estrategias y procesos en el desarrollo de los problemas

**Fuente:** Elaboración propia

Las estrategias y procesos en la resolución de los problemas son vitales para llegar a una respuesta correcta de los mismos. La responsabilidad no solo es del estudiante o del docente, sino que es una responsabilidad que va de la mano de las dos partes. El docente propone los problemas que ya él previamente ha resuelto y el estudiante debe proponer una solución. Como se evidencia en la categoría - *proceso a realizar*- los estudiantes proponían que se debía “pensar” e incluso volver a leer el problema. Nunca se vio que los estudiantes utilizaran algún elemento o herramienta si quiera para apuntar, todo lo querían hacer mentalmente; es así que el ábaco resulta obsoleto. En esta prueba, algunos intentaban plasmar una respuesta en el ábaco después de haberla obtenido mentalmente. Otra estrategia utilizada por los estudiantes es el desglose de la información del problema, proponían dividir el problema por partes e identificar las incógnitas y procesos a realizar; en esta parte, los estudiantes necesitaban la aprobación del docente, por lo que aparece con frecuencia la frase “¿Cierto profesor?”.

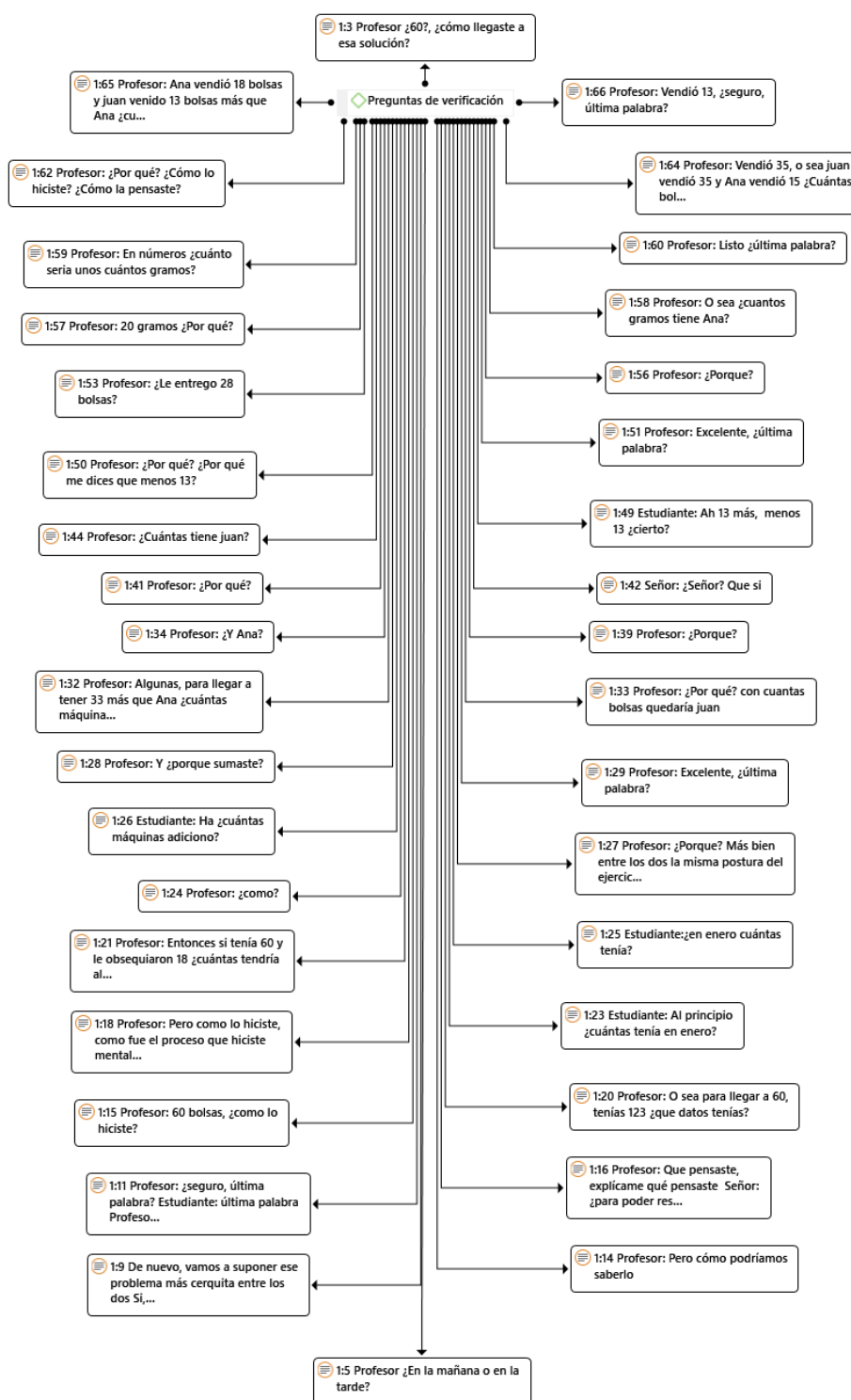
En cuanto al docente, siendo esa ayuda (o mediador) en la solución de los problemas, se utilizan las estrategias de preguntas de verificación (las cuales se tratan en el siguiente mapa) y la lectura de nuevo del problema. Esta última estrategia sirvió ya que el estudiante se guía más por el oído (al no tener la visión) y puede imaginar el problema y hacer sus experimentos mentales cada vez más precisos al escucharlo de nuevo una y otra vez. Los estudiantes más hábiles en la resolución de problemas lograban captar sus partes constitutivas con solo escucharlo la primera vez; en algunas ocasiones preguntaba detalles como cantidades, valores o edades. Llegado a este punto se desea resaltar que el estudiante 2 movía las manos como si estuviese escribiendo en una pizarra lo cual es posible interpretar como que el estudiante realiza procesos cognitivos donde involucra habilidades lingüísticas y de razonamiento matemático, que involucran la búsqueda de aprendizajes en su memoria.

### **3.4.2 Preguntas de verificación en la solución de los problemas**

Las preguntas de verificación, incluyen a aquellas hechas por el entrevistador para verificar la validez de la solución del problema o para hacer caer en cuenta al estudiante de que está equivocado y debe revisar el proceso de solución. Sin embargo, estas preguntas también son

propuestas por los estudiantes en los casos en los que requieren una aprobación o instrucción en la respuesta de su problema (o simplemente para pedir información del problema).

En la resolución de problemas, las preguntas son valiosas ya que permiten analizar y replantearse el problema para la solución sin dar una respuesta a la misma. Por ejemplo, preguntas como: “¿Por qué?” “¿Cómo hiciste?” ayudan a que el estudiante revise el proceso, de argumentos y se evidencie un argumento o estrategia vinculada a la situación; esta va muy relacionada el cómo y el qué del problema. Existieron preguntas hechas por el docente las cuales después de una aprobación buscaban identificar la seguridad del estudiante y su determinación para defender su respuesta, entre las cuales se encuentran: “¿Última palabra?” “¿Seguro?” Cabe resaltar que hubo preguntas que respondía el para qué y por qué del problema una de ellas fue: “¿Cómo podríamos saberlo?”



*Imagen 15: Preguntas de verificación en el proceso*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4.2 *problemas propuestos*

Se decidió analizar la red o mapa de problemas al final. Esto no es usual, ya que en principio los problemas deben ir de primeras y sobre ellos es que se hacen los análisis. Sin embargo, los problemas ya se habían planteado anteriormente y lo que se buscaba era analizar el cómo razonaban los estudiantes, cómo resolvían un problema y aun los mismos recursos o herramientas que se utilizaban en la solución de los mismos.

Los problemas abordados fueron acorde a los planteamientos de las estructuras de los problemas verbales formulados por Bermejo, Lago y Rodríguez (1998, pp. 535), de los tres grupos ya mencionado en este informe (cambio, combinación, comparación e igualación).

Buscando aprovechar las habilidades de escucha de los estudiantes, se optó por presentar los problemas elaborados para la prueba final que se encuentran en la tabla 2 de manera verbal y no escrita. Esto buscando que el estudiante conectara las situaciones a un contexto más cercano a sus vivencias diarias.

Unos de los problemas que más tuvo dificultad fue el de combinación el cual dice “Juan tiene 50 gramos de granza. Ana también tiene cierta cantidad de gramos de granza. Si la cantidad de granza que tienen entre los dos es 72. ¿Cuántos gramos de granza tiene Ana?” se tuvo que leer varias veces el problema y se identificó que los estudiantes se les dificulta identificar el proceso a realizar, sabe cuál es la incógnita, pero dudan cual es el proceso a realizar para despejarla. Esta problemática es la que se quería atacar con la utilización del ábaco para la solución de las operaciones que los estudiantes realizaron mentalmente, lo cual es una recomendación para futuros pasantes o practicantes en estos escenarios.

## CAPÍTULO IV

### 5 CONSIDERACIONES FINALES

En este último capítulo se proponen las consideraciones finales que involucran las reflexiones de lo realizado y evidenciado en la pasantía. Inicia con una pequeña discusión sobre la formación del docente y su puesta en práctica en el sistema educativo, para luego abordar las conclusiones de la experiencia vivida que, sin duda, ha sido muy provechoso en mi formación como educador matemático. Finalmente, se da a conocer una reflexión personal y recomendaciones.

#### 5.1 Discusión

Desde el capítulo II de este informe se viene hablando de la formación del pasante en el que se resaltan la formación del mismo, las electivas enfocadas a la inclusión y la misma formación brindada por la institución José Félix Restrepo I.E.D. Sin embargo, todo esto resulta insuficiente para realizar el apoyo en aula y la enseñanza de las matemáticas en personas adultas con discapacidad visual. Se reconoce que esta formación es vital y ayuda al mundo real de la práctica, pero es un campo diferente en el que el pasante se relaciona con vidas y trasciende más allá de ser un docente de matemáticas, pasando a ser responsable con la sociedad, y cosas tan sencillas en la cotidianidad académica, se transforman y toman profundidad, tal como lo afirma Ferreiro (2005, pp. 68), *la finalidad de enseñar a leer y escribir es formar niños capaces de leer y escribir textos de circulación social, en sus distintas variedades y adecuándolos a las diversas circunstancias comunicativas*. Se pudo evidenciar que en esta práctica como pasante que las personas invidentes leer el contexto con más detalle que los que sí contamos con la visión, se leen actitudes, circunstancias, e incluso se leen vivencias y experiencias que resultan más enriquecedoras que las mismas matemáticas. Por ejemplo, el demostrar que a pesar de un golpe que le quito la vista a uno de los estudiantes, él logro salir adelante y reaprender desde sus 18 años, adaptándose a un mundo que no está adaptado para él.

En la institución se contaban con recursos y herramientas para la población con discapacidad visual (como se puede evidenciar desde la imagen 3 a la 11), pero desafortunadamente muchos de



ellos no son utilizados y otros no son utilizados de forma correcta por los docentes y los mismos estudiantes. En este trabajo se buscó que los estudiantes trabajaran con los ábacos, pero al no ser utilizados por los estudiantes surge la pregunta de ¿Por qué no utilizan los ábacos para la solución de problemas matemáticos? Una posible respuesta se puede encontrar en el anexo 1 el cual es un pequeño dialogo entre el docente y el estudiante, hablando del ábaco:

*“Profesor: asiendo la prueba ustedes no utilizaban los ábacos ¿porque no los utilizan? Señor: Porque los ábacos la verdad casi no los utilizamos para las operaciones*

*Profesor: Casi siempre utilizan cálculos mentales*

*Estudiante: Exactamente”*

*“Profesor: Solo cálculos mentales ¿cómo hacen ustedes los cálculos mentales ágilmente los cálculos mentales? Cuando muchos de nosotros no podemos hacer cálculos mentales ágiles como ustedes*

*Estudiante: Es que lo uno lo pasa es que tiene la mente más despejada*

*Profesor: Más despejada*

*Estudiante: Claro, aunque uno tenga problemas, tiene que estar en lo que esta”*

Podría pensarse que el ábaco sería un obstáculo en el desarrollo de los problemas, pero los estudiantes están acostumbrados a realizar los cálculos mentales y han desarrollado métodos para la solución de los mismos. Así, el ábaco ya no es necesario en este nivel, quizá (y muy seguramente) lo pudieron utilizar en procesos primitivos de su razonamiento, en la infancia o en la construcción de los procesos y operaciones matemáticas, pero ellos ya saben inconscientemente estos funcionamientos, no necesitan el ábaco. Este es un tema que muchos docentes deben tener en cuenta ya que por ser una población con discapacidad visual se proponen recursos que ya no son útiles en procesos o niveles en los que se encuentran los estudiantes.

En esta pasantía, aunque se tiene la intención de brindar herramientas para disminuir las limitaciones de la enseñanza tradicional (memorística y acumulativa), se pudo evidenciar en que los estudiantes hicieron uso de su memoria (en parte se valieron de los métodos tradicionalistas) pasando por niveles como Intuitiva o Concreta donde lógicamente se imaginaba el problema y el

mundo o contexto en el que se desarrollaba. En el nivel de Gráfico o Sensorial se encontró que los estudiantes representaban términos semejantes algebraicos y los operaban (suma y resta) para luego pasar a la fase Conceptual o Simbólica que en este caso fue apoyada de la escritura en Braille. Cabe mencionar que los estudiantes terminaban agotados con esta escritura simbólica en la parte matemática, ya que el proceso es extenso y hace que los estudiantes invidentes estén en desventaja en comparación a los estudiantes que si tiene su visión.

## **5.2 Conclusiones**

A manera de conclusiones de este informe de pasantía realizada en el colegio José Félix Restrepo, en el que se plantearon una secuencia de actividades y objetivos relacionados con el acompañamiento matemático del profesor (pasante) en el aula con población de Necesidades Educativas Especiales, se proponen:

1. Los recursos manipulativos tangibles para el desarrollo matemático como lo fue el ábaco, resultó obsoleto e innecesario ya que la población resolvía los problemas planteados por medio de relaciones mentales, lógica o métodos que ya usan en su diario vivir. Por ello, no se debe subestimar a la población con algún tipo de discapacidad, puesto que tienen desarrollados otros métodos para la resolución de problemas.

2. Un docente nunca está totalmente preparado para las circunstancias o realidades, pero la formación en diferentes espacios ayuda a que este se desempeñe mejor en el aula, como lo es la formación en lenguaje Braille por parte del colegio José Feliz Restrepo I.E.D. y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. La formación en Necesidades Educativas Especiales permitió una mejor mediación del conocimiento en el aprendizaje de los estudiantes.

3. Dadas las herramientas de mediación que se me otorgaron en la capacitación por parte del colegio y la formación en NEES por parte de la universidad, se logró brindar un acompañamiento en el área de matemáticas con la población descrita, se plantearon y se resolvieron problemas de razonamiento lógico, numérico y variacional. Esto gracias a la mediación que se pudo poner en el escenario de aula entre el conocimiento matemático y el contexto poblacional con el que se trabajó.

4. El proceso de aprendizaje es placentero, que se descubre al mundo mientras se aprenden y construyen matemáticas, pero como se pudo evidenciar en esta práctica como pasante, el proceso de desaprender es complicado en la medida en que se tienen que romper barreras de costumbre, disciplina y dedicación. Esto se evidenció en la no utilización del ábaco o el no seguimiento de instrucciones por parte de los estudiantes.

5. Se contribuyó a la formación de estudiantes en condición de discapacidad visual, mediante el acompañamiento directo en la clase de matemáticas y la adaptación de material didáctico, el cual fomentó un ambiente inclusivo.

6. Se utilizaron herramientas análogas, materiales manipulativos tangibles y se adaptaron materiales que se convirtieron herramientas como lo fueron las fichas algebraicas para términos semejantes. Recordando a Montessori, la cual fue una pedagoga que dio aportes a la educación por sus trabajos de inclusión, se evidencia que muchos recursos (como el de las fichas algebraicas) se pueden llevar a la escuela con población que no tiene esta discapacidad para la mejora del aprendizaje.

7. Las preguntas de verificación tanto de razonamientos y de procesos hacen que la comunicación entre el estudiante y el docente sea fructífera arrojando reflexiones en sus procesos y argumentos.

### **5.3 Reflexión**

La práctica docente debe tener en cuenta todas las capacidades de sus estudiantes, desde el que hace el cálculo con el ábaco hasta el que da la respuesta casi automáticamente. No se debe encajar a los estudiantes en realizar las operaciones como el docente quiere que se realicen, sino que por el contrario como el estudiante le quede mejor hacerlas, es allí en que el educador debe mediar la validez de dicho proceso.

Un regalo o legado que quedó del método o educación tradicional fue la memorización, pero la enseñanza actual considera lo importante es la capacidad de usar la información; esto creo que es válido, pero continúa vigente a necesidad de memorizar algunas informaciones. Los estudiantes

de ciclo II hacían uso de esta herramienta al memorizar procesos, textos y consecuentemente ser más ágiles en sus cálculos, no se deben guardar o tener prevención con métodos que, aunque ya no están en auge son utilizados por diferentes tipos de población.

La comunicación es un vínculo que no se puede perder entre el profesor y los estudiantes. Se deben realizar preguntas de verificación de los procesos y los aprendizajes como se vio en el análisis hecho en este informe, lo que llevan a que el estudiante reflexione y se cuestione sobre su proceso y razonamiento, es un elemento clave que el docente no debe dejar de usar, ya desde Sócrates lo proponía con la mayéutica.

La docencia es una profesión que entrega más allá de elementos matemáticos (para este caso), sino que involucran vivencias, realidades y concepciones sobre la vida. En esta pasantía reafirmé la idea y realidad que las limitaciones son de cada persona, de los que se rinden y le dicen no a la superación y adaptación a un mundo que necesita cambiar positivamente y entender que no somos los únicos, que debemos dejar de ser egoístas. Me quedan en el tintero preguntas como: ¿Cuál realmente es el fin de la educación inclusiva? ¿En la universidad qué elementos deben replantearse para preparar al docente al mundo real del aula? En esta última pregunta deseo resaltar que la LEBEM tiene seis prácticas pedagógicas que en su mayoría se realizan en aulas de inclusión. Allí sí aplica el dicho de “la práctica hace al maestro”, pues es en el aula que se ven las realidades, miedos, anhelos y dificultades con las que un docente en ejercicio se encuentra y se enfrenta, que con un acompañamiento del capital humano de la universidad Distrital, se logra sensibilizar a los docentes en formación.

#### **5.4 Recomendaciones**

En esta pasantía y de acuerdo a lo referenciado en este informe se tienen las siguientes recomendaciones:

- Ampliar y repensarse el currículo en el colegio José Félix Restrepo, en el que los ambientes inclusivos sean mayor explotados con variados recursos, niveles y actividades que motiven a los estudiantes.

- Proponer en la clase de matemáticas problemas que apliquen en su diario vivir como el análisis de cuentas, o material gastado para alguna labor, ya que se evidenció que la atención era captada con problemas cercanos a su entorno.
- Se reciban más pasantes en el colegio José Félix Restrepo I.E.D. que realicen sus prácticas pedagógicas, no solo de matemáticas sino de otros aprendizajes.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- BERMEJO, V., LAGO, M. & RODRIGUEZ, P. (1998). Aprendizaje de la adición y la sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad. *Revista de psicología general y aplicada*, pp. 533-552.
- DIAZ, J & BERMEJO, V. (2007). Nivel de abstracción de los problemas aritméticos en alumnos urbanos y rurales. *Relime [online]*. 2007, vol.10, n.3, pp.335-364. ISSN 2007-6819
- Díaz, L. F. (2011). Estrategia didáctica de enseñanza orientada desde las fases concreta, gráfica y simbólica para el aprendizaje significativo del concepto de potenciación con números naturales. Uniandes, Ed. Quindío. Obtenido de 12° encuentro Colombiano de Matemáticas. pp. 301-310.
- FERREIRO, E. (2005). “Leer y escribir”... más allá de la escuela. *Horizonte de la ciencia* Volumen 3 (4), pp. 67-70.
- FUENTES, P. A. (2015). Colegio distrital José Félix Restrepo, un ejemplo de inclusión. El diario bogotano. Obtenido de <http://www.eldiariobogotano.com/colegio-distrital-jose-felix-restrepo-un-ejemplo-de-inclusion/>
- HELLER, J. &. (1978). Semantic processing of arithmetic word problem solving. Annual Meeting of the Midwestern Psychological Association.
- HURTADO, L. T., & AGUDELO, M. A. (2014). Inclusión educativa de las personas con discapacidad en Colombia. *Revista CES movimiento y salud Volumen 2 (1)*, pp. 45-55.
- LOZANO, L. T., & MARTÍNEZ, M. A. (2014). Inclusión educativa de las personas con discapacidad en Colombia. *Revista CES movimiento y salud Volumen*, 45-55.
- MACO, E. & CONTRERAS, E. (2013). “Leer y escribir” ... más allá de la escuela. *Horizonte de la ciencia*. Volumen 3(4), pp.67-70. ISSN 2304 - 4330
- MEN. (1994). Ley General de Educación. Recuperado el 25 de febrero de 2018, de Ministerio de Educación Nacional: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

MEN. (2013). Ley Estatutaria 1618.. Recuperado el 25 de febrero de 2018, de Ministerio de Educación Nacional:

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201618%20DEL%2027%20DE%20FEBRERO%20DE%202013.pdf>

MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. (2015). Lineamientos generales para la implementación de la Política Pública Nacional de Discapacidad e Inclusión Social en entidades territoriales 2013 – 2022. Bogotá: ministerio de salud y de la protección social.

MINISTERIO DE SALUD COLOMBIANO. (2015). Lineamientos generales para la implementación de la Política Pública Nacional de Discapacidad e Inclusión Social en entidades territoriales 2013 – 2022. Bogotá: ministerio de salud y de la protección social.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (2015). Acuerdo N° 038. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: [http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/acu\\_2015-038.pdf](http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/acu_2015-038.pdf)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (s.f.). Licenciatura en Matemáticas. Obtenido de [www.udistrital.edu.co](http://www.udistrital.edu.co): <http://licmatematicas.udistrital.edu.co:8080/perfil-del-egresado>

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (s.f.). Misión de la Facultad de Ciencias y Educación. Obtenido de <https://www.udistrital.edu.co/mision-vision>

## ANEXO

## 7 TRANSCRIPCIÓN DE VIDEOS DE LA SESIÓN DE EVALUACIÓN

**Problema Cambio 1 planteado al estudiante 1**

Profesor	Juan tenía cierta cantidad de bolsas en la mañana, ese mismo día en la tarde Ana le entrega 18 bolsas más, si al finalizar el día Juan quedó con 123 bolsas ¿cuántas bolsas tenía en la mañana?
Estudiante	O sea 123 más 18 ¿verdad?
Profesor	de nuevo te lo vuelvo a leer Vale, Juan tenía cierta cantidad de bolsas en la mañana, ese mismo día en la tarde Ana le entrega 18 bolsas más, si al finalizar el día Juan quedó con 123 bolsas ¿cuántas bolsas tenía en la mañana?
Estudiante	60
Profesor	¿60?, ¿cómo llegaste a esa solución?
Estudiante	Porque al iniciar el día tenía cierta cantidad ¿cierto!
Profesor	Si
Estudiante	luego llegó Ana y le regaló 18 más, tenía 123 verdad
Profesor	Si
Estudiante	Y le descuenta... ¿60?
Profesor	¿Cuánto quedaría?
Estudiante	No esperece quedarían 60
Profesor	Quedarían 60 ¿o sea tenía 60 por la mañana?
Estudiante	no tenía 123
Profesor	¿En la mañana o en la tarde?
Estudiante	En la tarde
Profesor	Exacto y ¿en la mañana?
Estudiante	No sé cuantas
Profesor	Te presto el ábaco si lo necesitas, mira a ver como
Estudiante	Ósea, en la mañana le regalaron 18 más cierto
Profesor	Sí, para tener un total de cuantas, de 123 entonces cuántas tenía antes que le obsequiaran las 18
Estudiante	Pues 23... 100
Profesor	¿100?... Listo, muchísimas gracias sigo con el otro.
Profesor	Ana tiene cierta cantidad de libras de granza Cierta cantidad no sabemos cuántas, pero Juan sabemos que tiene 15 libras de granza Si entre los dos unen sus libras de granza y obtienen 42 libras de granza ¿cuántas tenía Ana?
Estudiante	como 15
Profesor	¿Por qué?



Estudiante	No entendí bien ahí
Profesor	De nuevo, vamos a suponer ese problema más cerquita entre los dos Si, yo tengo cierta cantidad de libras de granza que tú no sabes, y tú tienes 15, si los dos unimos nuestra libras de granza obtenemos 42 libras ¿cuántas libras yo puse?
Estudiante	ha ya le entendí $15 + 5 \dots 22$
Profesor	¿Seguro, última palabra?
Estudiante	última palabra
Profesor	vale gracias

## Profesores-señor

Profesora	Juan tenía cierta cantidad de bolsas en la mañana, ese mismo día en la tarde Ana le entrega 18 bolsas más, si al finalizar el día Juan quedó con 123 bolsas ¿cuántas bolsas tenía en la mañana?
Señor	¿123?
Profesor	Si, de nuevo, digamos en la mañana Juan tenía cierta cantidad de bolsas que no sabemos, luego Ana llega y es buena gente y le regala 18 bolsas más al finalizar el día Juan tenía 123 bolsas, entonces ¿cuántas bolsas tenía al principio del día?
Señor	No pues no se sabía
Profesor	Pero cómo podríamos saberlo
Señor	Ha traiga como 60 bolsas
Profesor	60 bolsas, ¿como lo hiciste?
Señor	Pensando
Profesor	Que pensaste, explícame qué pensaste

Señor	¿Para poder resolverlo? Pensar
Profesor	Pero como lo hiciste, como fue el proceso que hiciste mentalmente para llegar a la solución
Señor	Porque lo hice mentalmente pensando
Profesor	O sea para llegar a 60, tenías 123 ¿qué datos tenías?
Señor	Tenía 123 y... 123, tenía 60 bolsas y le regalaron 18
Profesor	Entonces si tenía 60 y le obsequiaron 18 ¿cuántas tendría al finalizar?
Señor	110

Profesor	110, listo vale muchísimas gracias
Profesor-chico	
Profesor	en enero Juan tenía cierta cantidad de máquinas de confección de bolsas plásticas más que Ana, en febrero Juan compra 40 máquinas más, ahora el tiene 62 máquinas más que Ana ¿cuántas máquinas tenía Juan en enero más que Ana?
Estudiante	Al principio ¿cuántas tenía en enero?
Profesor:	¿Cómo?
Estudiante	¿En enero cuántas tenía?
Profesor	En febrero compró 40 máquinas
Estudiante	Si
Profesor	Que dando en sí, con 62 máquinas más que Ana
Estudiante	Ha ¿cuántas máquinas adiciono?
Profesor	40 compró más, quedando con 62 máquinas más que Ana
Estudiante	12 máquinas más
Profesor:	Excelente, vale muchísimas gracias
Profesor	Juan vendió 98 bolsas, pero se sabe que vendió 17 bolsas más que Ana ¿cuántas bolsas vendió Ana?
Estudiante	¿17?
Profesor	¿Porque? Más bien entre los dos la misma postura del ejercicio, sumerge vendió 98 bolsas, usted vendió 17 bolsas más de las que yo vendí, ¿cuántas bolsas vendo Yo?
Estudiante	Ha ya ya ya, $98 + 17$
Profesor	Yo vendí más bolsas o menos bolsas
Estudiante	Menos bolsas
Profesor	A bueno vale, sumerge vendió 98
Estudiante	$98 + 17$ , $98 + 10 = 108$ , $108 + 7 = 115$
Profesor	115 bolsas
Estudiante	Si
Profesor	Y ¿porque sumaste?
Estudiante	Porque me dio el total de eso
Profesor	Pero, sumarse me está diciendo que yo vendí 115
Estudiante	No
Profesor	Y usted vendió 98, y yo 115, pero yo vendí menos
Estudiante	Pues usted vendió menos
Profesor	Jajaja si ¿cuántas menos vendí?
Estudiante	Pues dice que menos 17
Profesor	Exacto, entonces
Estudiante	A ya entendí, o sea menos 10 da 88, 88 menos 7 81
Profesor	Excelente, ¿última palabra?
Estudiante	Última palabra

Profesor	Muchas gracias
Profesor	Juan tenía 11 bolsas de papel y le obsequiaron 19 bolsas más ¿con cuántas bolsas quedó Juan?
Señor	10 Y 19
Profesor	exacto, tenía 11 al principio y luego 19
Señor	Y después le dieron 19, 19 y 11
Profesor	Si señor
Señor	19 y 10, 20 y una 21
Profesor	Tiene 21
Señor	Si
Profesor	O sea la solución es tiene 21 bolsas de papel
Señor	Si
Profesor	Bueno, muchísimas gracias
Profesor	Juan tiene 12 máquinas de confección de bolsas plásticas más que Ana, Juan se compra algunas más, ahora Juan tiene 33 máquinas más que Ana ¿cuántas máquinas de confección de bolsas plásticas compró Juan?
Señor	Tenía 32
Profesor	Tenía 12 en un principio
Señor	12 y compro
Profesor	Algunas, para llegar a tener 33 más que Ana ¿cuántas máquinas tuvo que comprar?
Señor	Compró... 21 máquina
Profesor	Compró 21, listo última palabra
Señor	Si última palabra
Profesor	Muchas gracias
Profesor	Juan tiene 16 bolsas en total y Ana tiene 10 bolsas ¿cuántas bolsas debería darle Juan a Ana para que queden con la misma cantidad de bolsas?
Señor	Tiene 16
Profesor	Exacto, Juan tiene 16 y Ana 10
Señor	Entonces, 7 bolsas
Profesor	Si Juan le da 7 bolsas con cuántas bolsas queda
Señor	Se queda con, no, Juan tiene que darle 3 bolsas a Ana
Profesor	¿Por qué? con cuántas bolsas quedaría Juan
Señor	Con 13
Profesor	¿Y Ana?
Señor	Con 13
Profesor	Excelente, gracias
Profesor	Ana tenía 7 máquinas de confección de bolsas más que Juan tiempo después Ana compro 13 máquinas mas ¿Cuántas máquinas tiene actualmente Ana más que Juan?
Señor	Em 18 bol... Ma... es que no escucho por el ruido

Profesor	Otra vez Ana tenía 7 máquinas de confección de bolsas más que Juan. Después Ana compró 13 máquinas más. ¿Cuántas máquinas tiene actualmente Ana más que Juan?
Señor	18
Profesor	¿Porque?
Señor	19, 20, 21... 27
Profesor	27 bolsas
Señor	Máquinas
Profesor	A sí señor muchas gracias
Profesor	Ana tiene 7 bolsas, si ella comprara 3 bolsas más tendría la misma cantidad de bolsas que Juan. ¿Cuántas bolsas tiene Juan?
Señor	13
Profesor	¿Por qué?
Señor	¿Señor? Que sí
Profesor	¿Porque?, otra vez, vamos a leerlo de nuevo: Ana tiene 7 bolsas, si ella comprara 3 bolsas más tendría la misma cantidad de bolsas que Juan. ¿Cuántas bolsas tiene Juan?
Señor	7, 8, 9, 10
Profesor	¿Cuántas tiene Juan?
Señor	13 a no, explíqueme otra vez
Profesor	Ana tiene 7 bolsas, si ella comprara 3 bolsas más tendría la misma cantidad de bolsas que Juan. ¿Cuántas bolsas tiene Juan?
Señor	9 y 9 18 Tiene 18 bolsas
Profesor	¿Última palabra?
Señor	Sí señor
Profesor	Muchas gracias
Profesor	Ana ha comprado 49 bolsas de basura, si Juan hubiese comprado 13 bolsas más de las que compro tendría la misma cantidad de bolsas que compro Ana. ¿Cuántas bolsas compro Juan?
Estudiante	Ah 13 más, menos 13 ¿cierto?
Profesor	¿Por qué? ¿Por qué me dices que menos 13?
Estudiante	Por ella tiene 49
Profesor	Juan tiene más o menos bolsas
Estudiante	Menos
Profesor	A bueno sigue
Estudiante	Entonces tocaría quitarle menos 13
Profesor	Listo dale
Estudiante	Entonces sería 39... 36
Profesor	Excelente, ¿última palabra?
Estudiante	Última palabra
Profesor	Excelente, muy buen trabajo

Profesor	buenas noche, vamos a empezar con el primer problema. Juan tenía 14 bolsas, luego Ana le entrega unas cuantas bolsas más obteniendo así 37 bolsas ¿cuantas bolsas le entrego Ana a Juan?
Señor	Juan tenía... 37
Profesor	Tenía 14
Señor	14 le entrego unas cuantas bolsas, o sea 14 y 37... 28
Profesor	¿Le entrego 28 bolsas? Si
Profesor:	Vale vamos por el siguiente
Profesor	Juan tiene 50 gramos de granza, Ana también tiene cierta cantidad de granza, si la cantidad de granza que tienen los dos son 72 gramos ¿cuantos gramos de granza tiene Ana?
Señor	30...
Profesor	¿Porque?
Señor	No, 20 gramos tiene una
Profesor	20 gramos ¿Por qué?
Señor	Porque unos cuantos gramos tiene Ana y Juan tiene 50 gramos
Profesor	Y juntos forman
Señor	Juntos forman 72 gramos
Profesor	O sea ¿cuantos gramos tiene Ana?
Señor	Unos cuantos granos
Profesor	En números ¿cuánto sería unos cuántos gramos?
Señor	20
Profesor	Listo ¿última palabra?
Señor	Última palabra
Profesor	Listo pues
Profesor	Haciendo la prueba ustedes no utilizaban los ábacos ¿porque no los utilizan?
Señor	Porque los ábacos la verdad casi no los utilizamos para las operaciones
Profesor	Casi siempre utilizan cálculos mentales
Señor	Exactamente
Profesor	O utilizan algún otro instrumento
Señor	No nada
Profesor	No, no utilizan otros instrumentos
Señor	No nada
Profesor	Solo cálculos mentales ¿cómo hacen ustedes los cálculos mentales ágilmente los cálculos mentales? Cuando muchos de nosotros no podemos hacer cálculos mentales ágiles como ustedes
Señor	Es que lo uno lo pasa es que tiene la mente más despejada
Profesor	Más despejada
Señor	Claro, aunque uno tenga problemas, tiene que estar en lo que esta
Profesor	O sea, es más fácil despejar la mente
Señor	Claro

Profesor	Y hay alguna característica para agilizar ese cálculo mental ¿Cómo crees que agilizaste ese cálculo mental?
Señor	Pues como lo creo, pues creo que uno poniendo atención en lo que le están explicando a uno
Profesor	Si yo te dijera algún ejercicio matemático, 57 más 65
Señor	57 más 5
Profesor	Más 65
Señor	57 más 65 son 112...
Profesor	112 ¿última palabra?
Señor	Última palabra
Profesor	¿Por qué? ¿Cómo lo hiciste? ¿Cómo la pensaste?
Señor	57 más 67
Profesor	Explícame el paso a paso mental que hiciste, sumaste el 57 más 65 sumaste el 7 y el 5 da 12 va una y 5 y 6 da 11 y una que daba da 122
Señor	Si
Profesor	ya detalle como lo hacías
Profesor	Siguiente problema número 3, Juan vendió 35 bolsas y Ana vendió 16 bolsas ¿cuantas bolsas vendió Juan más que Ana?
Señor	Juan tiene 25
Profesor	Vendió 35, o sea Juan vendió 35 y Ana vendió 15 ¿Cuántas bolsas vendió más Juan que Ana?
Señor	15 bolsas
Profesor	15 bolsas... listo vale gracias
Profesor	Ana vendió 18 bolsas y Juan vendió 13 bolsas más que Ana ¿cuantas bolsas vendió Juan?
Señor	Emm... vendió 13
Profesor	Vendió 13, ¿seguro, última palabra?
Señor	Si señor
Profesor	Listo vale