RECONOCIENDO DIFERENCIAS. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL

Estudiante:

Leonardo Ramírez Herrera

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS

BOGOTÁ D.C.

2018

RECONOCIENDO DIFERENCIAS. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL

Estudiante:

Leonardo Ramírez Herrera

Asesor:

Jaime Fonseca González

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS

BOGOTÁ D.C.

2018

Nota de aceptación

Director

Evaluador

Bogotá D.C., 2018

“La universidad Francisco José de Caldas no se hace responsable de las ideas, ni el contenido del presente trabajo, debido a que estas hacen parte única y exclusivamente de su autor”

Capitulo XV, articulo 117, acuerdo número 19 de 1998 del Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Agradecimientos y Dedicatoria

A quienes permitieron que esta experiencia fuera realmente gratificante: Jeimy, Alejo y Johan, tres chicos que me enseñaron a ser amigo en el sentido estricto de la palabra y lo fuerte que es una relación cuando hay compañerismo y apoyo.

Al profesor Misael por su paciencia conmigo y enseñarme que existe gente capaz de poner todo su empeño para ayudar a los demás; por ser un ejemplo para cualquier persona y una excelente persona.

A Angie Fonseca por enseñarme el verdadero significado del apoyo y el cariño; por ser quien es y por convertirse en la persona más importante de mi vida.

Al profesor Jaime Fonseca por su colaboración sincera y desinteresada, por su compromiso con la educación inclusiva y por ser uno de los primeros profesores que fomentó mi responsabilidad con la docencia.

Tabla de Contenido

Tabla de Ilustraciones

Capítulo 1

1 Introducción

El MEN (2017) define la palabra inclusión en el ámbito educativo como “la posibilidad de que todas las personas se formen y eduquen en la institución educativa de su sector y puedan gozar de todos los recursos que tiene ésta, sin que se le discrimine o limite su participación” (p 20).

Se hace evidente el alcance de dicha definición dado que el proceso histórico que se ha presentado a lo largo de los años pone en evidencia el alto índice de segregación que han sufrido las personas con discapacidad visual en Colombia; en la década de los años 60 se consolidaron las bases del primer programa de estimulación visual (método Bárraga). Este programa surgió con la finalidad de potenciar la funcionalidad visual de las personas con baja visión, desvirtuando la idea extendida hasta ese momento de que el residuo visual debía preservarse en todos los casos, lo que deja en entredicho que en las décadas anteriores, las personas con dicha discapacidad habían sido relegadas a ser recluidas en sus hogares sin ningún tipo de esparcimiento al aire libre.

Con los años, la situación ha ido cambiando y en las ciudades se fueron incorporando centros de atención especializada para distintos tipos de necesidades. No obstante, la segregación continúa presentándose, pues los esfuerzos nunca son suficientes para garantizar hegemónicamente las necesidades de la población.

En los años 90, en Colombia se presenta un proyecto para mitigar la exclusión y nace el modelo de “integración social”, en la cual se dio un paso adelante haciendo que las personas con limitaciones pudieran integrarse en las escuelas con el resto de la población. No obstante, dicho modelo entró en carencia filosófica, pues los contenidos escolares no evolucionaron junto al proceso de inclusión, sino que todos los estudiantes tenían el mismo currículo, propiciando barreras y limitaciones a los estudiantes con discapacidad.

En concordancia con lo anterior se proponen políticas de educación inclusiva que están cimentadas en un enfoque de derechos humanos que están en pro de atender las necesidades de una población que, como se mencionó, hasta ahora ha sido subyugada y segregada. Es por esto que, con un enfoque humanista, el profesor del futuro ha de estar en constante trabajo para forjar ambientes escolares que propicien la participación activa de cualquier tipo de población respetando sus diferencias y fomentando que éstas se exploten.

Existen políticas públicas que sustentan el trabajo a realizar entre los cuales el MEN (2007) estipula “la posibilidad de que todas las personas se formen y eduquen en la institución educativa de su sector y puedan gozar de todos los recursos que tiene ésta, sin que se le discrimine o limite su participación” (p 20).

Por otro lado, la Ley General de Educación de 1994, en el artículo 115 señala en el artículo 1, que el servicio público de la educación debe cumplir una función social acorde a las necesidades e intereses de las personas, de la familia y la sociedad, mientras que en artículo 47 indica que le corresponde al Estado, la sociedad y a la familia velar por la calidad de educación y el acceso a la misma. En el mismo artículo se establece que el Estado Colombiano brindará apoyo y fomento para la integración educativa de las personas con discapacidad, comprometiéndose a apoyar a las instituciones y fomentar programas y experiencias orientadas a la adecuada atención educativa de las personas con discapacidad.

En dichos términos, se aclara que el reto de la inclusión es lograr que las personas con algún tipo de discapacidad asisten a una institución educativa y comparten espacios dentro y fuera de clases con ciudadanos de otro tipo de discapacidad y con carencia de alguna.

Y en términos estructurales, el Decreto 366 de 2009 reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para las personas con discapacidad. Para ello, en el artículo 4 se establece que, para la prestación del servicio educativo a los estudiantes con discapacidad, las instituciones deben organizar, flexibilizar y adaptar: el currículo, el plan de estudios y los procesos de evaluación.

Ahora, para la atención a estudiantes con discapacidad visual, es necesario reconocer que las instituciones educativas han de atender y conceptualizar la diversidad visual desde el PEI. Además, debe incluirla en una agenda de reflexión y articulación de acciones educativas del Consejo Directivo, el Consejo Académico y las Comisiones de Promoción y Evaluación, para orientar las acciones desde los mismos protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según el Gobierno Vasco (2004) sugiere a las instituciones educativas "valorar la diversidad en el alumnado como una riqueza para apoyar el aprendizaje de todas las personas, proponiendo en la actividad diaria de aula actividades que posibiliten y aseguren la cooperación entre alumnado diverso en el proceso de enseñar y aprender, corresponsabilizándose tanto del aprendizaje propio como del de los demás y de la construcción de relaciones positivas (de cuidado y aprecio) dentro del grupo." (p. 4)

En palabras del MEN (2016), las instituciones educativas deben hacer mención explícita en la misión, visión institucional, los valores, principios y objetivos de la oferta educativa de la institución, la manera en que soporta y da sentido a la atención de la población con discapacidad visual. A este respecto, el punto de partida en la formulación ha de ser la concepción de ser humano que asume la institución.

Lograr el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual, implica identificar aquellos aspectos del proceso cognitivo que requieren de particular comprensión para ser tenidos en cuenta en el momento de orientar la enseñanza. El MEN (2006) a través de sus Orientaciones Pedagógicas Para la Atención Educativa a Estudiantes con Limitación Visual propone ciertas orientaciones generales, con las siguientes:

- Las personas con limitación visual acceden al conocimiento a través de la manipulación de objetos con su cuerpo.
- El manejo del cuerpo es un instrumento que le posibilita ubicarse en el espacio el empleo adecuado de la direccionalidad y de la posterior lateralidad. (Lo que facilita el desarrollo del pensamiento)
- El uso de representaciones gráficas concretas para facilitar el pensamiento abstracto.
- Verbalizar los objetos manipulados para que el estudiante realice una relación objeto – concepto – lenguaje.
- La representación mental de los objetos a través del tacto no se hacen de manera global, hay que saber que existe una relación parte todo en donde se va dando forma mental del objeto.
- Desde el principio realizar (en la medida de lo posible) un proceso de enseñanza significativo, pues la verbalización de los objetos puede tornarse monótona y repetitiva.
- El profesor debe estrictamente ser muy específico en las actividades que encaminen la dirección u orden del grupo.

- Entretanto, en aras de ahondar en términos conceptuales propios del área de matemáticas se debe tener en cuenta:
- Los estudiantes deben acceder a todos los conocimientos propuestos por el currículo.
- Es importante familiarizar a los estudiantes con el ábaco abierto y japonés, el transportador, punzón a mano alzada, tablero positivo, pizarra y compás braille.
- Proporcionar material concreto que posibilite elaborar los conceptos numéricos. Adaptar en alto relieve o macrotipo cuentos, textos, signos matemáticos o carteleras entre otros.
- En la medida que se aprovechan las oportunidades que brinda el contexto a las estudiantes, tomando como punto de partida las experiencias en el campo de lo concreto acceden a la lógica matemática, posibilitando el desarrollo de operaciones y del manejo de la matemática lo que favorece su desempeño en disciplinas afines tales como las ingenierías, recientemente explorada por las personas con limitación visual; el manejo de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías. (p.15)

La atención a la población con discapacidad no es solo una tarea de las instituciones educativas de educación básica y media, pues está en funciones apoyar la construcción de conocimiento y la investigación de los problemas de la inclusión. Particularmente, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se ha propone garantizar el derecho social a una Educación Superior con criterio de excelencia, equidad y competitividad mediante la generación y difusión de saberes y conocimientos con autonomía y vocación hacia el desarrollo sociocultural para contribuir fundamentalmente al progreso de la Ciudad, región y país.

Por su parte, la Facultad de Ciencias y Educación brinda la formación de ciudadanos que contribuyan al avance social y cultural de la ciudad y del país, tiene la misión de formar ciudadanos que ejerzan como profesionales en los campos de la educación y de las ciencias, que reconozcan, coexistan con la diversidad y que con sus conocimientos, valores y prácticas, 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.

En concordancia, el proyecto curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) contribuye a través de su misión a la formación de profesores con participación social y cultural en el área de la educación en matemática. Contribuyendo a su formación personal como un sujeto autónomo, crítico, no segregador. Palabra clave que deja entrever un compromiso con el que se forman sus estudiantes en entornos donde se propicie la igualdad. En un intento de articular la Universidad con la escuela, se establecen conexiones con algunos instituciones educativas distritales de Bogotá haciendo énfasis en aquellos que manejan programas de inclusión con el fin de que la formación de los futuros docentes de matemáticas posea herramientas que les permita realizar acciones en pro de la inclusión. Uno de esos colegios es el José Félix Restrepo I.E.D.

Esta institución fue fundada en el año 1982, se encuentra en la localidad de San Cristóbal y tiene como misión

> Ser una institución académica incluyente que ofrece sus servicios en los niveles de educación preescolar, básica y media, en jornada diurna y nocturna; con énfasis en tecnología e informática formando personas cualificadas en el manejo de las herramientas tecnológicas y de la comunicación, mediante el desarrollo de

> competencia básicas, ciudadanas y laborales, para garantizar un ser humano integral, comprometido con la transformación de su calidad de vida y la de su entorno. (p.1)

Un mecanismo pertinente para articular la formación del profesor y aportar al problema de la educación inclusiva en la escuela, es la pasantía. Se define en artículo 4 del acuerdo 038 de 2015 de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como:

> una modalidad de trabajo de grado que realiza el estudiante en una entidad, nacional o internacional (entiéndase: empresa, organización, comunidad, institución pública o privada organismo especializado en regiones o localidades o dependencia de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas) asumiendo el carácter de práctica social, cultural, empresarial o de institución a su quehacer profesional, mediante la elaboración de un trabajo teórico-práctico, relacionado con el área de conocimiento, del proyecto curricular en el cual está inscrito.

Bajo esta modalidad, la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, la Facultad de Ciencias y Educación y el colegio José Félix Restrepo I.E.D. firman el acuerdo de voluntades que sustenta legalmente la articulación y conexión de los medios para realizar el trabajo de grado.

1.1 Acuerdo Voluntades entre: Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Colegio José Félix Restrepo I.E.D.

En el marco del acuerdo de voluntades la pasantía establece que los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, su coordinador Luis Ángel Bohorquez Arenas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. con su respectivo titular Misael

Zea establecen las acciones a realizar éste. Entre dichas acciones del acuerdo se encuentran: formar a los estudiantes pasantes de la LEBEM, en aspectos relacionados con el apoyo a población con limitación visual, plantear reflexiones pedagógicas y didácticas y relaciona los siguientes objetivos que serán reflejados en un trabajo escrito que será entregado por el pasante a ambas partes del convenio.

Algunas de las acciones legales a realizar son: certificar la existencia y la asistencia del pasante en la institución, asignar a un profesional de la institución para que brinde el acompañamiento necesario al pasante, realizar su debido proceso de formación en la institución, asignar los espacios necesarios para realizar una pasantía con óptimas condiciones, garantizar un tiempo de 348 horas de pasantía incluyendo tiempo presencial y externo y certificar el tiempo y la culminación de la pasantía al pasante.

En consecuencia, el pasante establece un plan de trabajo que permita alcanzar los lineamientos del acuerdo de voluntades.

1.2 Plan de Trabajo

En coherencia con los lineamientos del acuerdo de voluntades, se propone el siguiente plan de trabajo que define la acción del pasante. Este define los objetivos, actividades, formación y resultados.

El objetivo general de esta pasantía es desarrollar habilidades conceptuales que permitan crear consciencia acerca de los procesos de inclusión educativa con estudiantes en condición de diversidad visual. Para alcanzar este objetivo, se propone:

- Adaptar materiales para el apoyo de procesos de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes en condición de diversidad visual.

- Hacer acompañamientos en el aula de matemáticas a estudiantes en condición de diversidad visual del Colegio José Félix Restrepo I.E.D.
- Orientar la construcción de conceptos matemáticos a estudiantes en condición de diversidad visual para buscar condiciones equitativas para el pensamiento lógico-matemático en éstos.
- Diseñar actividades que requieran desarrollar habilidades en resolución de problemas matemáticos a estudiantes en condición de diversidad visual del colegio José Félix Restrepo I.E.D

La actividad del pasante exige articular la formación adquirida por la interacción de este con la Universidad, la Institución Educativa y por su propia autonomía:

- Formación recibida en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Las actividades a realizar en la pasantía traen consigo una formación teórico-práctica que se ha desarrollado a lo largo de la carrera teniendo en cuenta que existen espacios de formación en la Universidad que son transversales, al menos en la facultad de Ciencias y Educación tales como Necesidades Educativas Especiales (NEE´s) y Leguaje de Señas Colombiana I. Estas brindan apoyo, herramientas y un sustento teórico de las diferentes diversidades para llevar un plan de trabajo educativo, social y emocional dentro y fuera del aula. Aporta en la formación docente, bajo una perspectiva inclusiva, reconociendo las diferentes necesidades educativas que se pueden presentar y las formas de enseñanza que se deben llevar a cabo, teniendo en cuenta diferentes estrategias pedagógicas que permitan un desarrollo a nivel cognitivo, procedimental y actitudinal de calidad.

- Formación recibida en el colegio José Félix Restrepo I.E.D.: La formación suministrada por el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. en consecuencia a su plan de inclusión, realiza el acompañamiento y formación al pasante en conceptos correspondientes a la diversidad visual y temas de inclusión en general. Este proceso de formación contempla: conocer y desarrollar habilidades para el uso del sistema de lectoescritura braille, dominio del ábaco sorobán o japonés, conocimiento del material tiflotecnológico y la adaptación de materiales.
- Formación autónoma: Se refiere al trabajo que se realiza autónomamente a lo largo de la pasantía enfocado a la educación matemática inclusiva y las necesidades específicas que trae consigo una persona con diversidad visual.

Esta formación permite ejecutar un plan de acción encaminado a realizar acciones que definen a su vez las funciones del pasante:

- Acompañamiento en el aula: dentro del acuerdo de voluntades presentado entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el colegio José Félix Restrepo, se establece que el acompañamiento en el aula consiste en el apoyo que el pasante hace a los estudiantes en condición de diversidad visual en el aula de matemáticas, en el horario correspondiente a cada uno de los grados asignados, mientras el profesor titular desarrolla su clase. Este apoyo o acompañamiento estará dado desde el área de matemáticas con el cual se busca generar continuidad con los procesos escolares de la población tomando como fuente los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) y los Lineamientos y Estándares en el área de Matemáticas MEN (2016).
- 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.

- Apoyo a actividades de tiflología: esta actividad incluye la capacitación e intervención de procesos a otras entidades (mediadoras, psicóloga y tiflólogos) en matemáticas básicas y cómo pueden ser enseñadas a una población en condición de diversidad visual con el fin de establecer conexiones y procesos paralelos con los estudiantes.

Capítulo 2

2 Procesos de Formación

Respecto al proceso de formación para el desarrollo de la pasantía se destacan tres componentes: la ofrecida por la Universidad Francisco José de Caldas, por el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. y la autónoma. Cada una de estas se describe a continuación.

2.1 Formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas provee acciones de enseñanza que figuran en la filosofía de la no segregación y la educación inclusiva, el cual aporta la formación teórico-práctica del profesor de matemáticas en espacios de formación como NEE's, Lengua de Señas Colombia I, II. Además de los espacios de Práctica del plan de estudios en la Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas de la Facultad de Ciencias y Educación.

2.1.1 Espacio de formación: NEE´s (Necesidades Educativas Especiales)

La formación para futuros educadores de la Facultad de Educación, incluye espacios de NEE´s como eje transversal, con el que se garantizan elementos para laborar en procesos de educación inclusiva. En los syllabus de las asignaturas de NEE´s se establece claramente la intencionalidad y las estrategias para el fomento de la educación inclusiva. Los objetivos la asignatura de NEE´s son:

- Estudiar y profundizar las diferentes posturas teóricas que se han dado frente a la atención educativa de personas en situación de discapacidad.
- Identificar diferentes rutas y estrategias de aprendizaje que involucran el reconocimiento de la diversidad y la diferencia.

Este espacio de formación brinda herramientas y fundamentos teóricos de las diferentes posturas y condiciones de diversidad, aporta a la formación una perspectiva inclusiva, haciendo un reconocimiento de las necesidades que se pueden presentar en el aula y las formas de aprendizaje de los estudiantes. Resalta cuál es la importancia de la educación inclusiva desde una perspectiva compleja, centralizando la necesidad de aportar reflexiones en torno a las consecuencias de brindar una educación óptima a cualquier tipo de estudiantes realizando adaptaciones mentales a propósito de las adaptaciones curriculares. Es decir, realizar procesos mentales que propicien sentir empatía y que, como consecuencia, se realice una transformación en el comportamiento de los futuros docentes y que se vea un verdadero cambio en las dinámicas escolares para fomentar la evolución de la escuela y que, como un plan a corto o medio plazo, se generen leyes que permitan que cualquier colegio esté preparado para atender a las necesidades de cualquier estudiante.

Lo anterior, teniendo en cuenta diferentes estrategias pedagógicas que permiten un desarrollo a nivel cognitivo, procedimental y actitudinal.

2.1.2 Espacio de Formación: Lengua de señas Colombiana I

Entre los objetivos propuestos para este espacio de formación se encuentran:

- Conocer características generales de la comunidad sorda, así como de la estructura básica de la lengua de señas colombiana. Lo anterior como base para el desarrollo de habilidades que permitan al docente en formación realizar actos comunicativos con personas sordas.
- Fortalecer la comprensión, expresión de diálogos y conversaciones en la lengua de señas colombiana teniendo como referencia situaciones comunicativas.

El espacio de formación profundizó en las orientaciones para el diseño de situaciones didácticas en matemáticas a estudiantes sordos, y el reconocimiento de la gramática de la lengua de señas como un espacio de implementación de actividades significativas donde se pueda acceder al aprendizaje de la misma como una segunda lengua.

2.1.3 Espacio de formación: Práctica Intermedia II

Los espacios de formación de práctica docente de LEBEM propician la integración del estudiante para profesor en diferentes ámbitos educativos entre los que se encuentra la atención a estudiantes con discapacidad visual. Este es el caso del espacio de formación Práctica Intermedia II, que tiene entre sus objetivos:

- Construir y proponer actividades de reflexión sobre la pertinencia y función de los recursos didácticos en el desarrollo y la construcción del pensamiento matemático.
- Diseñar, plantear y ejecutar actividades en las que se haga uso de los recursos didácticos.
- Reflexionar sobre la adaptación de recursos en el aula de matemáticas a estudiantes de diferentes contextos y condiciones de diversidad.

Este espacio de formación tiene como énfasis los recursos didácticos que se emplean para el desarrollo de los diferentes pensamientos matemáticos (pensamiento métrico, pensamiento geométrico, pensamiento numérico, pensamiento variacional y pensamiento aleatorio), además de la adaptación de materiales para diferentes espacios y poblaciones, específicamente para esta pasantía, adaptación de materiales para estudiantes en condición de diversidad visual en diferentes grados de escolaridad.

2.1.4 Espacio de formación: Práctica Intermedia III

Este espacio de formación tiene como énfasis la gestión en el aula, en él se aborda la gestión del aula como transformador de las prácticas en el sentido metodológico, posturas curriculares y teóricas sobre distintos modelos metodológicos y su ejecución en el aula, además, del análisis y la reflexión frente las situaciones didácticas puestas en la práctica. Propone como objetivos:

- Orientar la reflexión y trabajo del estudiante en formación de matemáticas en relación con la gestión que se debe llevar a cabo en el aula de clases.
- Identificar modelos metodológicos como DECA, la teoría de las situaciones didácticas (TSD) y la resolución de problemas para la ejecución de diseños en el aula.

En síntesis, este espacio propende por la búsqueda de dar un orden estructural en las situaciones previas a una clase, lo que permite, de alguna forma, que a gran escala se reflexione a propósito de la formación y los momentos previos a una situación didáctica, lo que en últimas ayuda a que el estudiante para profesor esté preparado ante cualquier eventualidad, lo que se convierte en una pieza fundamental de la enseñanza con estudiantes con discapacidad visual.

2.1.5 Espacio de formación: Práctica Intermedia IV

El espacio de formación tiene como énfasis la evaluación en donde se contempló aspectos relacionados al sistema de evaluación a nivel nacional e internacional y las dimensiones de la evaluación desde posturas teóricas. Este espacio además permite que el profesor reconozca diferentes posturas de la evaluación y el análisis que se debe hacer a la misma frente al grado de avance y desempeño de los estudiantes en el proceso académico. Establece los siguientes objetivos de formación:

- Analizar condiciones ético-políticos de la evaluación educativa que influyen en la formación de un estudiante en la clase de matemáticas.
- Analizar enfoques, tendencias y sistemas de evaluación como PISA, SABER, TIMMS, etc.

El aporte de este espacio de formación al pasante lo constituye la reflexión sobre la evaluación de estudiantes en condición de diversidad visual, específicamente la flexibilización curricular y el papel de la evaluación en esta población.

2.1.6 Espacio de formación: Práctica Intensiva

El espacio de formación de práctica intensiva es el último espacio del núcleo práctico del proyecto curricular LEBEM y busca promover en el estudiante acciones independientes en las que ponga en juego todo el conocimiento del profesor de matemáticas que se ha abordado e indagado a lo largo de la carrera para el desempeño y acompañamiento en los procesos que se llevan a cabo con un grupo de estudiantes diversos en el aula. Los objetivos del espacio de formación son:

- Promover en los estudiantes para profesor de matemáticas procesos investigativos a partir de las secuencialización de procesos de enseñanza.
- Establecer en el estudiante actitudes de autonomía y empoderamiento del rol docente a través de la puesta en escena de lo aprendido.
- Orientar al estudiante en la construcción de secuencias inclusivas, adaptación de material y estrategias de atención e intervención a cualquier tipo de población.

2.2 Formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.

La formación brindada en el colegio es continua, pues siempre se requiere asesoramiento de alguno de los colaboradores o personas a cargo. Esta inicia con una inducción de dos horas que consistió en un taller de sensibilización y un periodo para el estudio del sistema Braille.

2.2.1 Sensibilización hacia la discapacidad visual

El taller de sensibilización va desarrollándose mientras se aplican los conocimientos. Se desarrolló en varios pasos:

- Paso 1: Coja una hoja blanca, divídala con dos líneas en cuatro partes iguales y realice en alguno de los cuatro espacios un dibujo donde muestre qué es lo que significa para usted la inclusión; el pasante en este momento realiza lo primero que se le ocurre, una escalera y al lado una rampa. Esto significa que cree que la inclusión es un proceso por el cual se intentan mitigar de alguna forma las barreras que se forman cuando se tiene alguna condición de diversidad. Por otro lado cree que la inclusión, al menos la que conoce hasta ahora, es incompleta o parcializada, pues entiende que se trata de una labor que demanda de un ato compromiso y que se lleva a cabo como algo propuesto por ley y no por lo que el corazón y el compañerismo nos indica.
- Paso 2: Realice el mismo dibujo en otro de los espacios pero con la mano que no es la que usa habitualmente: claro, la tarea se va volviendo más complicada. A medida que la intenta desarrollar, la persona a cargo dice “es más difícil, ¿no?” es para que vaya entendiendo cuáles van siendo los limitantes que se crean, pero si lo piensa,

con práctica, podría llegar a hacer un dibujo más parecido. Esto es lo que necesitamos de los niños que están acá.

- Paso 3: cierre los ojos, coja la hoja y rótela, trasládela y muévala como quiera, cuando lo haya hecho, con los ojos cerrados realice el mismo dibujo. Mucho más complicado ahora, pues es lo que sienten las personas invidentes; esto sugiere la necesidad de emplear un referente de ubicación y cobran importancia los relieves. Si hubiera tomado como orientación los dos primeros dibujos que realizó y hubiera marcado de alguna forma en dónde estaban, ahora no sería tan difícil ubicar el siguiente dibujo. Sin embargo puede hacerlo, pues aún no nos interesa dónde está sino que quede parecido.
- Paso 4: realice en el espacio que queda el mismo dibujo pero sin usar las manos. La tarea hasta ahora no había sido tan complicada y resultó ser el detonante para sentir total empatía, todo con el fin de realizar todas las tareas en el colegio con todo el corazón y sincronía posibles.

En paralelo se van estableciendo procesos que van potenciando la idea de educación inclusiva en donde se resaltan varios momentos que se han de tomar en cuenta al momento de realizar un proceso de enseñanza a los estudiantes. Es por esto que el profesor debe reducir las barreras de la condición que llevan los estudiantes. Se proponen algunos procesos que propendan en esto en concordancia a los aprendizajes obtenidos gracias a las capacitaciones:

- La descripción total de lo que se realiza. Con frecuencia, como profesores y sobre todo los de matemáticas, realizamos descripciones como “esto más esto da esto” mientras señalamos el tablero. Cuando se trabaja con personas con discapacidad visual, este tipo de cosas NO pueden pasar, por lo que resulta necesario hacerse de la mayor cantidad de palabras posibles para que se pueda realizar una explicación adecuada.

- Adaptación de materiales. No todo material del aula sirve para todos y por esto es necesario que los estudiantes accedan a todo tipo de conocimiento sin segregación alguna, así que se debe adaptar en su mayoría cualquier tipo de guía, gráfica u objeto didáctico que los profesores titulares usen en el aula. Para esto, los profesores envían los materiales que usarán en sus clases al aula de tiflología, con días de anticipación. Aunque en su mayoría se trata de guías, los estudiantes de décimo necesitan gráficas de las funciones trigonométricas que les permitan visualizarlas; los estudiantes de noveno deben ver el sistema de ecuaciones lineales más allá de lo que se escribe para encontrar incógnitas.
- Elección de un compañero de apoyo. Un docente de apoyo no es suficiente y siempre existen compañeros dispuestos a ayudar. Elegir a uno (o más) para que ayude mientras el pasante no está. Resulta conveniente, pues se convierte un puente que permite cierta comunicación extra entre el docente titular y el pasante.
- Aprendizaje de braille por parte del docente. Si vas a otro país en donde no hablen tu idioma y debas enseñar algo, de seguro te verás obligado a aprender su idioma. Acá es igual: si tienes que comunicarte por escrito con alguien que no puede ver, eres tú quien debe hablar su idioma, por lo que es necesario aprender alfabeto braille junto a su simbología matemática.
- Utilizar material didáctico. En el aula de tiflología se dispone de una gran variedad de objetos que se mencionarán más adelante.

- Flexibilidad curricular. Si bien la inclusión se trata de tratarnos como iguales a pesar de las diferencias, existen momentos en los cuales pedirle a un estudiante con discapacidad visual que realice 40 ejercicios de límites en una hora no es conveniente dado que algunos de los símbolos matemáticos en braille son complicados de hacer y son tareas que necesitan mucha relectura. El braille se escribe por un lado pero se lee por el otro, lo cual imposibilita la relectura rápida. No es conveniente pedir tareas iguales a todos los estudiantes y es necesario que los docentes titulares pidan consejos a los encargados de tiflología para establecer el trabajo deberían realizar los estudiantes con discapacidad visual.
- Motivación: es menester tener la plena convicción de qué es lo que se va a realizar en el aula de clase o los espacios que se den en el colegio para fomentar una educación a los estudiantes con discapacidad visual. Debe existir una consciencia que abogue por las necesidades educativas de cada estudiante y que fomente un pensamiento enteramente reflexivo y, en ese orden de ideas, es de suma importancia que el profesor que llegue y se enfrente a las situaciones que se presentan, esté preparado y motivado para realizar cualquier tipo apoyo para cualquier tipo de estudiante.

2.2.2 Alfabeto Braille

Luis Braille, un francés ciego, ideó en el año 1825 un sistema de puntos de relieve que se convirtió para a las personas en condición de diversidad visual en una herramienta eficaz para leer y escribir, permitiendo así el acceso a la educación, la cultura y la información. Este sistema se forma a partir de la ubicación de seis puntos organizados de la siguiente forma:

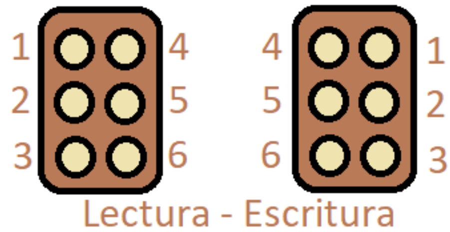


Ilustración 1: signo generador, lectura y escritura.

Fuente propia

La combinación de estos seis puntos permite obtener 64 formas diferentes, incluyendo la que no tiene ningún punto y que es utilizada como un espacio en blanco para separar tanto palabras como números. A continuación se observa el alfabeto braille:

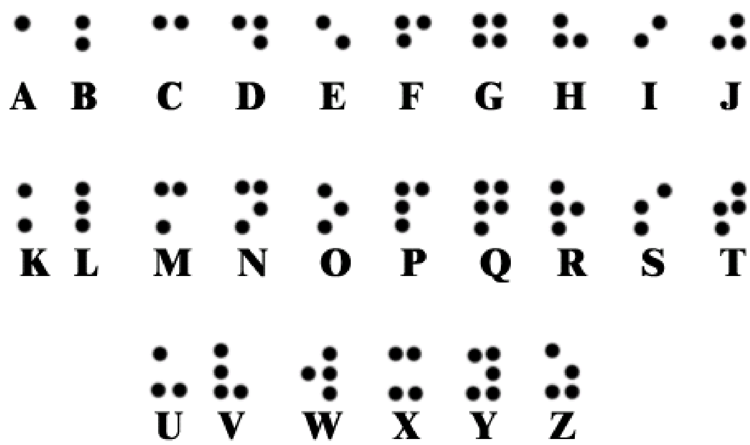


Ilustración 2: Alfabeto Braille.

Fuente: https://sites.google.com/site/lecturaenlatinoamerica/sistema-de-lecto-escritura-braille/alfabeto-braille

Además de las letras antes presentadas, es necesario aclarar que también están representados mediante este sistema los signos de puntuación, las letras en mayúsculas y los números.

2.2.2.1 Signos de puntuación en el sistema Braille

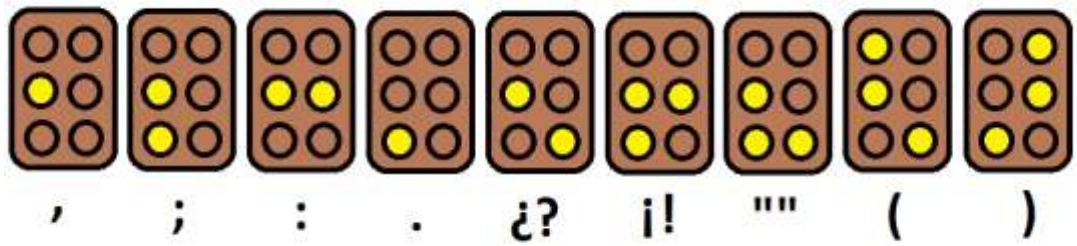


Ilustración 3: Signos de puntuación en el sistema braille.

Fuente propia

Para la escritura de letras en mayúscula se debe anteponer un prefijo formado por los puntos 4 y 6. Para el caso de los números, se antepone el prefijo formado por los puntos 3, 4, 5 y 6, tal como se muestra a continuación:

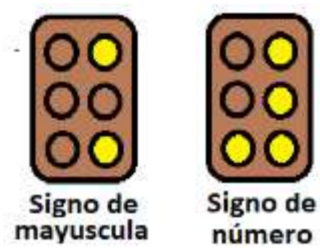


Ilustración 4: Signo generador para mayúsculas y números.

Fuente propia

En la siguiente imagen se observa la escritura de las mayúsculas.

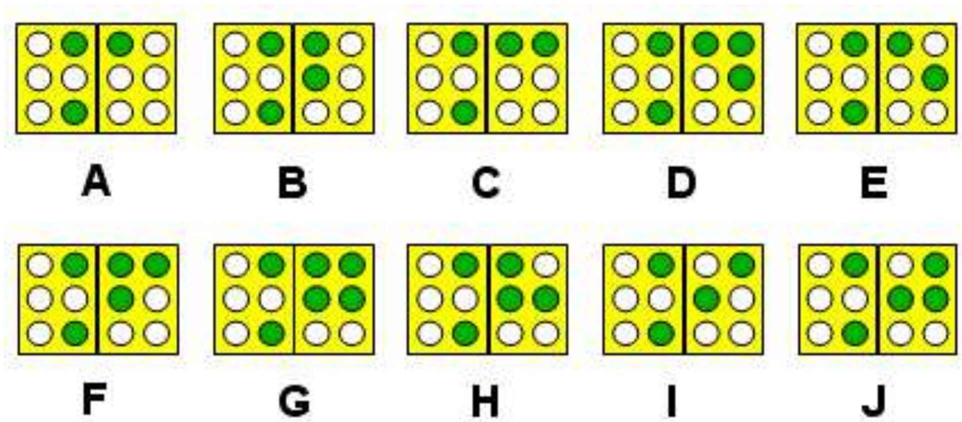


Ilustración 5: Letras en mayúscula en el sistema braille.

Recuperado de: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_5/m5_estructura_sistema.htm

En la siguiente se presenta la forma de escribir los símbolos numéricos.

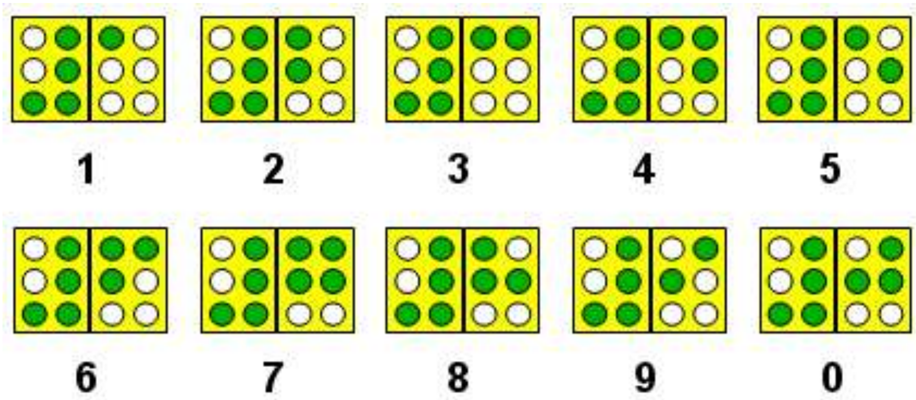


Ilustración 6: Números en el sistema braille.

Recuperado de: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_5/m5_estructura_sistema.htm

Para la escritura Braille se emplea un tablero perforado que permite la composición de los signos braille de mayor tamaño que los originales, mediante un punzón que se insertan en los agujeros creados al efecto, con la forma del cajetín braille.

2.2.3 Impresora Perkins

Es un instrumento que facilita la escritura del braille de una forma más rápida y eficaz. Está formada por seis teclas correspondientes a cada uno de los puntos del signo generador braille, una tecla central más ancha que representa el espacio, una tecla de reverso al lado derecho y una para correr el papel a la línea siguiente. La característica principal es que la escritura se puede realizar de forma directa, es decir, se escribe tal y como se lee, además, se puede alcanzar una velocidad de escritura mayor que con el uso de la pizarra y el punzón.

Ilustración 7: Impresora Perkins.

Fuente http://www.medicalexpo.es/prod/perkins/product-108387-716821.html

A continuación se describen algunas de las partes principales de esta máquina:

- Las teclas del 1 al 6 pueden pulsarse de forma individual o conjunta, correspondiendo a los puntos 1, 2, 3,4, 5 y 6 del signo generador Braille.
- Hay una tecla espaciadora que como su nombre lo indica, permite introducir un espacio al final de cada palabra.
- Existe la tecla de retroceso que permite regresar a una posición inmediatamente anterior.
- El papel que se utiliza para esta impresora o máquina de escribir debe ser de un material resistente tipo cartulina.
- Hay un timbre que se acciona cuando quedan 7 caracteres para llegar al margen derecho y una tecla de cambio que se debe tener en cuenta si se quiere cambiar de línea al finalizar un renglón.

2.2.4 Ábaco cerrado

Ilustración 8: Soroban

Recuperado de: https://i.ytimg.com/vi/blUEQbJ2qmg/maxresdefault.jpg

El ábaco japonés, o Sorobán, tiene su origen en el siglo XVI. Inicialmente tenía una disposición de cuentas 2-5 como en el Suan-pan chino, del que deriva. Posteriormente se le eliminó una de las cuentas superiores, quedando en disposición 1-5. A principios del siglo XX perdió una de las cuentas inferiores quedando en la actual disposición 1-4 que es la más adecuada al sistema decimal usado actualmente. Las cuentas del Sorobán son de pequeño grosor y tienen los cantos vivos. Con esta forma se mejora notablemente la rapidez en los movimientos, y como consecuencia de los cálculos. Es, sin duda, el ábaco más evolucionado y con el que se realizan los cálculos con mayor rapidez.

Su importancia de uso radica en el hecho de que sus componentes permiten que sea usado por personas con limitaciones visuales permitiéndoles llevar cuentas de los números que están poniendo en acción. Con éste se pueden realizar operaciones básicas, raíces, potencias, logaritmos, etc. Es de gran accesibilidad pues cuando se aprende a usar adecuadamente, permite que las personas realicen dichas operaciones e, incluso, después de un tiempo, el ábaco sorobán se puede usar en la mente.

Consiste en una tabla con 17 varillas verticales con cinco bolas en cada una divididas por una varilla horizontal. Ésta última divide a la tabla en dos partes y en la parte de arriba queda siempre una de las cinco bolas. Las varillas verticales se nombran de izquierda a derecha con las letras del abecedario de la A a la Q. Se asume inicialmente que la varilla A representa las unidades; la B, decenas y la C, centenas de la siguiente forma:

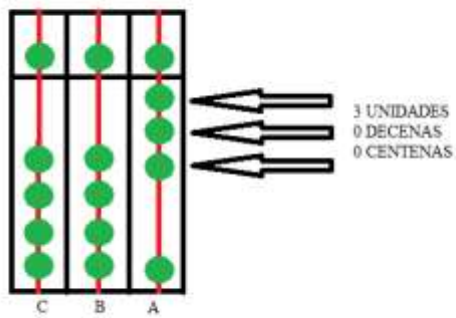


Ilustración 9 Esquema 1, representación
Fuente propia.

Por ejemplo, acá se levantan tres bolas en la barra de las unidades, lo que significa que el número es 3. Si se nota bien, hay cuatro bolas en cada varilla y una arriba, lo que significa que al subir una de las de arriba, el número será 5 más la cantidad de bolas de abajo que se suban.

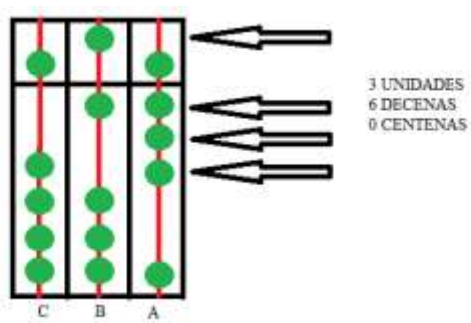


Ilustración 10 Esquema 2, representación
Fuente propia

Acá se forma el número 63, como se puede observar, la bola de la parte de arriba en las decenas está arriba junto a una de las bolas de la parte de abajo. Como se dijo anteriormente, la bola de arriba es un 5, más la bola de abajo, será 6.

De forma análoga, las siguientes casillas se comportan igual, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil… y se pueden formar cualquier tipo de números, incluyendo decimales.

Cabe resaltar que las operaciones matemáticas que se realizan es éste, se busca que sean lo más parecido posible a los algoritmos que realiza una persona vidente. Es por esto que se establece que las operaciones se deban presentar de la siguiente manera:

2.2.5 Geoplano Ortométrico

El geoplano es un recurso didáctico para la introducción de gran parte de las figuras geométricas. Consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha cuadriculado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que sobresalen unos 2cm de la superficie de la madera.

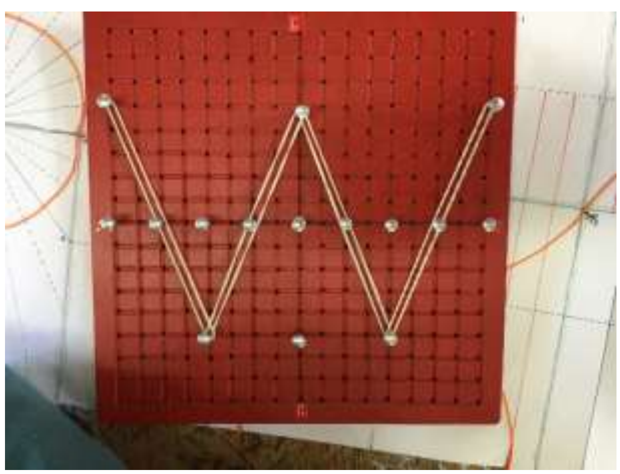


Ilustración 11: geoplano Ortométrico.

Fuente propia

Esta construcción cognitiva se produce de una forma creativa mediante actividades grupales, en las cuales se presentan preguntas dirigidas por el docente, con la finalidad ayudarles a construir sus respuestas, y al mismo tiempo lograr que el alumno formule sus propias interrogantes, permitiéndole así crear sus propias conjeturas acerca de algún concepto matemático, favoreciendo con ello la optimización de los procesos de aprendizajes significativo y el desarrollo de capacidades cognitivas complejas.

2.2.5.1 Explorador Jaws

Instrumento electrónico de lectura y acceso a la información del ordenador. Es un producto software que permite trabajar en el entorno Windows, ofreciendo respuesta de voz y/o braille.

2.2.5.2 Lupa TV

Instrumento electrónico de lectura y acceso a la información mediante un sistema de ampliación de imagen por monitor, que posibilita la ampliación de las imágenes y otros cambios (de contraste, iluminación...) para las personas con resto visual. Existen muchos modelos con distintas posibilidades: en color, blanco y negro, etc.

2.3 Formación Autónoma

La fase de formación autónoma del autor se da gracias a las experiencias vividas y se articulan con el paso del tiempo. En un sentido estricto se realizaron lecturas que permitieron conceptualizar la diversidad y los procesos de educación inclusiva. Cada sujeto trae consigo un proceso diferente que permite de alguna forma resolver problemas a diario que solo pueden solucionarse acudiendo a autores que establezcan teorías al respecto. Se expresan a continuación los objetos de aprendizaje en los cuales se realizó consciencia y profundización y se enuncian entonces las reflexiones en torno a los temas que se consideraron más importantes el momento de realizar la pasantía.

2.3.1 Inclusión

A lo largo de los años se ha avanzado en la consolidación de políticas educativas que propendan por la invitación a acciones de no segregación y existe un interés particular en el ámbito educativo por formar docentes que velen por la integridad y participación en entornos que propicien el aprendizaje y la reflexión en torno a las necesidades educativas especiales.

Desde una perspectiva política y humana, el profesor es un comunicador de conocimientos en una población sin ningún tipo de discriminación a las personas que la componen. En ese orden de ideas, es su deber reconocer ampliamente el concepto de diversidad y, en este apartado, se ponen en discusión los casos en concreto con los que se encontró el pasante. Cabe resaltar que se realiza este apartado desde dos perspectivas: el **lenguaje oral** como proceso fundamental para comunicarse con una persona con discapacidad visual, la **inclusión** como proceso garantizador de educación para todos y **las matemáticas**, como proceso clave para llevar a cabo la fundamentación conceptual de los estudiantes.

Situándose en términos del lenguaje, en la educación inclusiva se determina un conflicto dado que en éste hay infinidad de variables posibles; si existe un niño ciego, el profesor debe aprender braille, si hay un niño sordo, es necesario saber señas, si hay un niño con diversidad cognitiva, con mayor obligación, se debe ser más preciso en las instrucciones y el lenguaje que mejor le haga a éste entender un tema y, con más razón, si se tiene un curso con los tres casos y el agravante que no son solo ellos sino los otros 35 estudiantes, pues es necesario que el lenguaje que se construya en la comunidad del aula debe precisarse para que haya una inclusión efectiva respetando las diferencias existentes.

Hablando en términos específicos, en la pasantía hubo más de 10 estudiantes con diversidad visual; entre ellos un estudiante de grado quinto que no había tenido ninguna experiencia en un centro educativo más allá de solo algunas clases en un claustro que se asemeja a un internado y otros estudiantes a los que su único proceso educativo fue dado en una fundación sin ningún tipo de relaciones sociales o personales, entre otros.

Antes de mencionar el trabajo realizado con ellos, se hace necesario rescatar y admirar el proceso que se lleva a cabo en la institución pues se hace evidente el nivel de compromiso de las personas que componen el aula de tiflología, dado que su prioridad es garantizar que los estudiantes creen, a partir de la confianza, su independencia para desempeñarse en la vida post colegio. Este proceso inicia mediante instrucciones que ayudan al estudiante a ubicarse y a reconocer la institución en su totalidad, indicando objetos clave de cada uno de los salones, corredores, patio y baños, de esta manera él es capaz de movilizarse y sentirse orientado en cualquier lugar además, en cada una de las aulas de clase, se conversa con ellos para que sean partícipes del proceso generando empatía, compromiso, respeto, equidad y amistad, entre otros valores.

El trabajo realizado por el pasante permitió establecer unos parámetros mínimos para la elaboración de planeaciones donde fueron necesarias la construcción de instrucciones precisas y cortas, además de la construcción de material tangible que permitiera una buena manipulación no solo para los estudiantes con alguna diversidad, sino para todos los estudiantes en general para que de esta manera se garantice que el lenguaje y las instrucciones sean equitativas.

Una de las ideas que se llevó a cabo para romper barreras entre los estudiantes, fue la elaboración de vendas para que todos los estudiantes realizarán las diferentes actividades diseñadas bajo las mismas condiciones y las mismas instrucciones, con ello se pretendía que todos los estudiantes en el aula sintieran la necesidad que sienten los estudiantes con diversidad visual y entendieran un poco cómo es su situación. Estas actividades dieron paso a la observación de cómo los estudiantes con alguna diversidad abordan de igual manera y con resultados significativos situaciones complejas como los conceptos señalados, demostrando incluso habilidades extraordinarias a la hora de reconocer un tipo de textura (relación con lo que habitualmente manipulan). Es así como se mantiene la idea que construir diferentes recursos en alto relieve y con diferentes texturas que comprometan a la totalidad del curso para la inclusión y equidad con los estudiantes en diferentes temas en este caso situaciones donde se involucran funciones y estructuras gráficas.

Capítulo 3

3 Ejecución del Plan de Acción

En este apartado se hará una descripción sustancial de las actividades realizadas a lo largo de la pasantía. Se describirán los tiempos, la intensidad horaria de cada uno y un análisis minucioso del apoyo realizado a los estudiantes con discapacidad visual de la Institución. Cabe resaltar que los trabajos realizados fueron: 1) el apoyo en el aula durante las sesiones de matemáticas. 2) el apoyo extraescolar con algunos estudiantes que mostraron interés y dispusieron de tiempo extraclase (después de las 12:30 p.m.) para realizar avances en los temas en los que presentaban dificultades. 3) adaptación de materiales (en este caso gráficas de funciones y de triángulos para el caso de trigonometría).

A propósito de lo anterior, se pusieron en acción estos elementos de la siguiente forma:

- Se realizó apoyo en aula y extraclase a 11 estudiantes quienes cursan los grados de sexto a once.
- Sus edades oscilan entre los 11 y los 20 años.
- El tiempo dedicado al apoyo en aula fue de 6 horas diarias por dos días a la semana, mientras que para el apoyo extraescolar fueron 8 horas a la semana, distribuidos en dos tardes de 4 horas. Se tiene así un total de actividad en la institución de 18 horas semanales.
- Los estudiantes fueron distribuidos de acuerdo a sus necesidades siendo atendidos en orden específico gracias a un consenso realizado entre tiflología y el pasante.

- Se adaptaron materiales gráficos para que los estudiantes reconocieran objetos en el plano tales como funciones y figuras geométricas.

De acuerdo con las necesidades más inmediatas de los estudiantes, se procuró atender a quienes necesitaban con urgencia alguna resignificación o entendimiento de algún concepto matemático de los que se hablará más adelante.

En ese orden de ideas, a algunos estudiantes se les dio apoyo en aula de dos horas cada 15 días. Lo anterior ante el hecho de que el colegio usa dos horarios distintos para cada dos semanas (semana 1 y semana 2) por lo cual es casi imposible realizar un horario que permita estar más tiempo con ciertos estudiantes.

Por tanto, se realizará el siguiente informe dando cuenta de los avances que se han realizado con cuatro estudiantes; un grupo de tres estudiantes de noveno y uno de grado once y de manera explicativa los avances de los demás.

3.1 Seguimiento de los Casos

A lo largo de la pasantía se conocen varios estudiantes que tienen historias particulares y se convierten en parte de una pequeña familia. Para ésta en concreto se realizó un trabajo colaborativo 12 estudiantes en los grados quinto a once en la que se desarrollaron varios procesos como acompañamientos, ayuda en el estudio de sus próximos exámenes, profundización en términos conceptuales de las matemáticas y demás, lo que hizo que fuera un trabajo provechoso y enriquecedor.

3.1.1 Grado Cuarto

Un estudiante de grado cuarto en condición es ceguera total por retinopatía. Demuestra interés por el apoyo extraclase que ofrece a institución. Se realiza un apoyo frecuente haciendo uso del ábaco y prácticas repetitivas para aprender a realizar las operaciones básicas.

3.1.1.1 Multiplicación

Se hizo necesario, por petición de la madre del niño, reforzar los conocimientos del estudiante respecto a la multiplicación. En principio se hizo la petición de afianzar éstos con el ábaco sorobán pero luego de algunas intervenciones en las que el niño demuestra que no reconoce a la multiplicación como una suma abreviada lo que pone en evidencia la necesidad de realizar procesos previos al uso del ábaco, pues esta herramienta es útil pero primero el estudiante debe tener apropiado el concepto.

Para realizar esto, se usaron cubetas de huevo y se realizaron distribuciones en éstos con algunos objetos para que el estudiante fuera apropiándose del concepto multiplicación; esto permitió que él manejara la multiplicación y la herramienta ábaco fue primordial para que reforzara estos conocimientos, a nivel general se recibió al estudiante con muchas falencias en términos de multiplicaciones con más de dos cifras y se entregó sabiendo multiplicar en el ábaco productos de más de dos cifras.

Es necesario hacer uso del aprendizaje recogido en la práctica de gestión para tener herramientas didácticas que permitan abordar cualquier estado del estudiante, como ejemplo claro éste que venía acostumbrado a que siempre pasaba sus materias sin importar sus conocimientos y más porque sus profesores querían de alguna forma flexibilizar el currículo a tal punto que no importara si él aprendía o no.

3.1.1.2 División

Para afianzar los procesos de división haciendo uso del ábaco sorobán fue necesario que el estudiante se acercara a la división como acción de reparto, por lo que se le propuso a su mamá que llevara objetos como granos u otros que se pudieran llevar en grandes cantidades y cubetas de huevos. El proceso fue independiente a las clases que lleva normalmente en el colegio; su madre lo llevaba después de clase al aula de tiflología y allí se llevaban a cabo las clases.

El proceso consistía en que el estudiante debía tomar cierta cantidad de objetos y tenía que repartirlos en cajas con distinta cantidad de agujeros. La primera orientación fue, tomar fríjoles y ubicar cantidades iguales en una cubeta con 10 agujeros.

Su primera pregunta fue, ¿tienen que quedar huecos con igual cantidad de fríjoles, cómo voy a saber de a cuántos le toca a cada uno? Su madre intervino de inmediato diciéndole, pues tienes que dividir. La respuesta del niño fue, de nuevo una pregunta, ¿y qué números debo dividir? Fue necesaria una intervención, “la instrucción es la siguiente, tienes 30 pepas y debes meter en 10 huecos una cantidad igual de ellas”. ¿O sea hago la división 30 entre 10?

Se le respondió sí, en últimas sí, pero quiero que realices el conteo y uses las pepas. El estudiante empezó a meter pepas contándolas y luego de un rato dijo “acá caben de a 3 pepas, lo que quiere decir que 30 entre 10 es igual a 3, ¿cierto?”

En ese orden de ideas, lo que necesita el estudiante es relacionar más las prácticas utilizadas con objetos de la vida cotidiana antes de recurrir al ábaco, pues se necesita que éste sepa y entienda qué es una división, para poder mecanizar dicho término matemático en un objeto tecnológico.

3.1.1.3 Potenciación

Fue necesario ahondar en la multiplicación durante dos semanas, con aproximadamente 6 horas de intensidad por cada una. Cuando se inició, se le pidió al estudiante que hiciera una lista en Braille con las potencias que se podían establecer con el número 3. El estudiante inicia diciendo, "pues $3 * 1 = 3$" y ahí fue necesario intervenir diciendo, "no es $3 * 1$; es 3 elevado a la uno, y si efectivamente eso es igual a 3, porque la diferencia entre la potencia y la multiplicación es que acá vas a multiplicar siempre al 3". El estudiante realizó la potencia número dos de la base tres, diciendo 3^2entonces será 3, dos veces o sea $3 * 3$ lo que es igual a 9. Seguido a esto, el estudiante empieza a relacionar distintos números con sus respectivas potencias. Se le pidió además que se memorizara la mayor cantidad de éstas para luego poderlas usar cuando se hablara de radicación.

El estudiante demuestra dominio en los temas cuando se trabajan con regularidad, solo hace falta que estudie con mayor frecuencia en casa pues sus fortalezas son muchas y tiene una mamá comprometida con su educación.

Para pasar a otra fase, se realizó una actividad con el estudiante en la que debía tomar una hoja de papel de $10x10$ y doblarla en partes iguales contando la cantidad de rectángulos resultantes para que entendiera las potencias de 2.

Al realizar un doblez por la mitad de la hoja y luego su mitad y así sucesivamente, el estudiante deberá decir cuántas capaz se formaron a partir del primer proceso, del segundo y así hasta que sea imposible seguir doblando la hoja. Al hallarse inmiscuido en este problema, el estudiante deberá generalizar para cualquier cantidad de dobleces hipotéticos.

	N° de dobleces	N° de capaz
Al doblar una vez, obtuvimos dos capas	1	2
Al volver a doblar, obtuvimos 4 capas	2	2x2
Doblando nuevamente, obtuvimos 8 capas	3	2x2x2
Así sucesivamente	4	2x2x2x2
…	…	2x2x2x2…
La cantidad de capas en los sucesivos pasos será:	N	2^n

Tabla 1: Potencias de 2. Fuente propia

La primera instrucción iba dirigida en manipular el cuadrado de papel para obtener las potencias de 2, pues la idea era determinar cuántas "particiones" quedaban luego de realizar ciertos dobleces, donde al realizar ceros dobleces se obtenía una cara, al realizar dos dobleces se obtenían 4 caras; al realizar 3 dobleces, 8 caras, y así sucesivamente. Gracias a este proceso se llegó a decir que la cantidad de partes que quedaban luego de un doblez hacían referencia a la base de la potencia, la cantidad de dobleces que se realizaban era el exponente y el total de divisiones luego de abrir el papel era el resultado de una potencia.

Esta también será una buena forma de darse cuenta que cualquier número elevado a la cero potencia será 1. Antes de comenzar el proceso tenemos una hoja de papel, pero luego de realizar el primer doblez tendremos 2 capaz. Matemáticamente hablando esto será de la forma

$2^0 = 1$; $2^1 = 2$; $2^2 = 4$; $2^3 = 8$…

Análogamente la situación para las potencias de 3; con otra hoja, los estudiantes doblarán en tres partes iguales la hoja, teniendo estos dobleces harán tres nuevos dobleces y así sucesivamente hallando la siguiente información:

	N° de dobleces	N° de capaz
Al doblar una vez, obtuvimos 3 capas	1	3
Al volver a doblar, obtuvimos 9 capas	2	3x3
Doblando nuevamente, obtuvimos 27 capas	3	3x3x3
Así sucesivamente	4	3x3x3x3
…	…	3x3x3x3…
La cantidad de capas en los sucesivos pasos será:	n	3^n

Tabla 2: potencias de 3. Fuente propia

Después de esto se le establecieron algunas relaciones de potencias sencillas como

- Potencia de exponente 0: todo número elevado a la potencia cero es igual a 1 $a^0 = 1$
- Potencia de exponente 1: todo número elevado a la potencia uno es igual a si mismo $a^1 = a$
- Potencia de exponente 2: la potencia dos se lee “elevado al cuadrado” $a^2 = a \times a$
- Potencia de exponente 3: la potencia tres se lee “elevado al cubo” $a^3 = a \times a \times a$
- Potencia de base 10: toda potencia de base 10 es igual a la unidad seguida de tantos ceros como unidades tiene el exponente.

$$10^2 = 100$$

$$10^3 = 1000$$

$$10^4 = 10000$$

3.1.1.4 Radicación

Para el tema de radicación no se pudo ahondar demasiado puesto que el tiempo se acabó. Los alcances obtenidos fueron netamente descriptivos en una clase con el estudiante. El proceso que se llevó a cabo para darle algún tipo de refuerzo fue recordar lo trabajado con las potencias y utilizar un proceso inverso. Como ya había tenido ciertos acercamientos al concepto matemático junto a la profesora titular, se trabajó lo que llamamos en ese momento “potencias al revés” consistía en que se le preguntaba al niño, por ejemplo “¿cuánto es 5^2?” y él respodía, luego de eso se le decía “¿entonces cuál será la raíz cuadrada de 25?

Así se hizo con varias potencias que ya conocía y se logró que él dedujera varias raíces que se le propusieron. Por otro lado, se trabajaron raíces por aproximación aunque de nuevo fue un proceso completamente oral; al estudiante se le pedía que determinara raíces de números cuya raíz no era un número entero.

Por ejemplo, $\sqrt{23}$ ahí se empezaba el diálogo:

- tú sabes cuánto es 4 elevado al cuadrado y cuánto es cinco elevado al cuadrado, ¿cierto?
- Sí, el de cuatro es 16 y el de cinco es 25, ¿o sea que la raíz de 23 está entre esos dos números?
- ¡Exacto!

- ¿Pero cómo lo hallamos?
- Pues podríamos intentar con números entre 4 y 5, con decimales, ¿los recuerdas?
- Sí, como 4 y medio
- ¡Eso! Hagamos lo siguiente, ese 4,5 que me acabas de decir, lo podemos multiplicar por 4,5

En este momento, se le iba preguntando las multiplicaciones necesarias al estudiante mientras se iba transcribiendo en tinta con el algoritmo tradicional y encontramos el valor $4.5^2 = 20.25$

- El número es más grande, pongamos 4,8 a ver qué pasa
- Listo, intentémoslo

De nuevo, se hizo la multiplicación igual que en el caso anterior encontrando el valor 23.04 y en ese momento, el estudiante dijo

- Ah, entonces dejémoslo en 4,7

Allí se demuestra que el estudiante logró encontrar una cifra muy aproximada a la que se necesitaba hallar. Como se mencionó anteriormente, fue imposible continuar con el proceso pues el tiempo ya no bastaba para seguir.

3.1.2 Grado Sexto

En este grado se realizó apoyo a dos estudiantes. La estudiante 1 es una niña de 13 años con baja visión que no demuestra tener mayor necesidad de apoyo; la estudiante 2 es una niña de 14 años con ceguera total por retinopatía. Con ellas, el apoyo centró en el concepto de número racional, desde las operaciones básicas entre fracciones. Se desarrollan los conceptos en el siguiente orden:

- Fracciones propias e impropias: las estudiantes reciben una explicación de su profesor de matemáticas quien luego de ésta, invita a todos a que resuelvan algunos ejercicios que propone en el tablero. Se hace evidente que algunos de sus compañeros están acostumbrados a ayudarlas dictándoles los enunciados de los ejercicios. Se realiza una segunda explicación a las niñas y la estudiante 2 demuestra que entendió con la primera explicación del profesor. En sus palabras: "la fracción propia es aquella que tiene en el numerador el número más grande y la propia es la que lo tiene en el denominador", por su parte la estudiante 1 (baja visión) asiente diciendo: "sí, es propia si el número grande está arriba e impropia cuando el número grande está abajo". El profesor pregunta a la estudiante 2 "¿$\frac{7}{8}$ es propia o impropia? Y ella responde, "propia profesor".
- Suma y resta de fracciones homogéneas: como es habitual, el profesor llega a clase, brinda una explicación del tema y propone algunos ejercicios. E2 pregunta, "¿es solo sumar los numeradores?" La respuesta de su compañera es sí. El pasante intercede para revisar si la estudiante 2 está sumando adecuadamente y se desarrolla una conversación: -¿$\frac{12}{5}+\frac{7}{5}$? -¿sólo se suman los numeradores cierto? Entonces es 19 sobre 5. La estudiante demuestra que sabe realizar las operaciones necesarias para resolver suma y resta de fracciones homogéneas.
- Suma de fracciones heterogéneas: se complica un tanto la situación, es necesario realizar transcripciones y ser más precisos con el lenguaje mientras E2 describe los pasos para resolver la suma $\frac{2}{5}+\frac{3}{9}$. Convierte adecuadamente ambas fracciones en homogéneas amplificándolas haciendo uso del MCM.

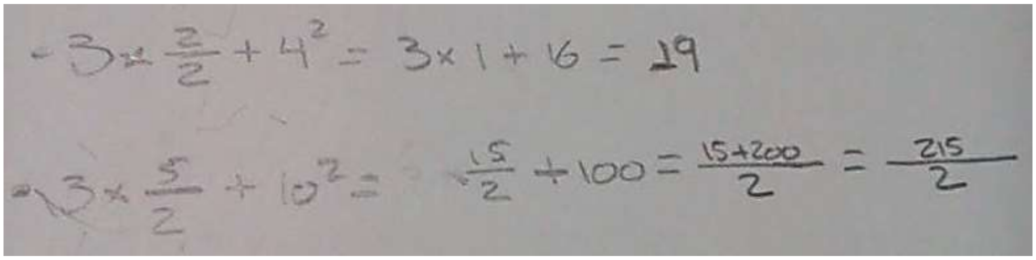


Ilustración 12: Fracciones.

Fuente propia

Fue necesario profundizar en este tema. La estudiante 2 es algo callada, pero usando cálculo mental, logra resolver varias operaciones matemáticas incluso cuando es necesario llegar a un resultado después de tres o cuatro operaciones.

Algunos errores encontrados en E2 después de una actividad conjunta con el profesor titular luego de realizar distintas operaciones con fracciones son las siguientes:

$$\frac{a}{b}+\frac{a}{b} \qquad \frac{a}{b}-\frac{a}{b} \qquad \frac{a}{b}\times\frac{a}{b} \qquad \frac{a}{b}\div\frac{a}{b}$$

$$\frac{2a}{b}+\frac{a}{2b} \qquad \frac{2a}{b}-\frac{a}{2b} \qquad \frac{(a+b)}{(a-b)}+\frac{(a-b)}{(a+b)} \qquad \frac{(a+b)}{(a-b)}\times\frac{(a-b)}{(a+b)}$$

Frente a estos ejercicios se les pidió reemplazar $a = 5$ y $b = 7$.

- Para esta primera imagen se puede observar que la estudiante aplicó el algoritmo de la suma sin tener en cuenta que se pedía dividir. Aplicó el algoritmo de multiplicar en cruz y los denominadores, dando a partir de este un resultado erróneo.

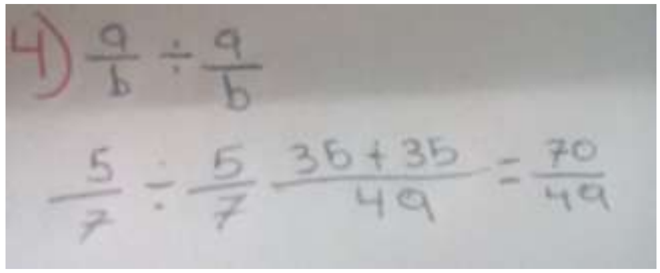


Ilustración 13: División de fracciones.

Fuente propia

- Para esta segunda imagen la estudiante no reconoció que las fracciones eran homogéneas, dado que el denominador era el mismo. Por ello hizo uso del método de multiplicar en cruz y los denominadores. (el hacerlo por este método no significa que haya un error porque al finalizar el algoritmo y dejando la fracción en su mínima expresión, se llegará al resultado correcto). Este ejercicio en particular, buscaba que los estudiantes reconocieran que ante la igualdad de numerador en ambas fracciones, iba a dar como resultado un numerador igual a 0, es decir que el resultado de esta fracción será 0. Sin embargo hubo, un error al considerar que la respuesta sería 49 (denominador de la fracción) aunque se haya explicado con anterioridad cuando una fracción daba 0 o era indefinida.

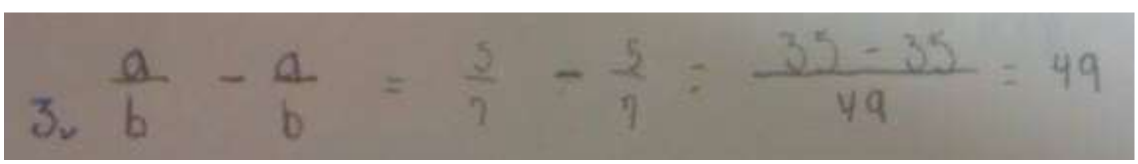


Ilustración 14: Resta de fracciones.

Fuente propia

- En esta tercera imagen se observa que la estudiante reconoció que ambas fracciones tenían el mismo denominador por ende solo procedió a sumar los numeradores, llegando a la respuesta correcta.

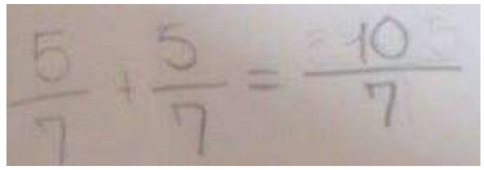


Ilustración 15: Suma de fracciones homogéneas.

Fuente propia

- Para esta imagen se observa que la estudiante reconoció el algoritmo de la multiplicación, multiplicando numerador con numerador y denominador con denominador. De esta manera llego al resultado correcto.

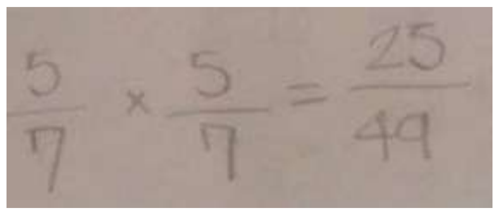


Ilustración 16: Multiplicación de fracciones.

Fuente propia

- También ocurre lo mismo en esta imagen, donde la estudiante reconoce el algoritmo de la división. En este ejercicio se buscaba que las estudiantes simplificaran la fracción llegando a que el resultado era 1. Sin embargo ellas no llegaron a ello, dejando la división como 35/35.

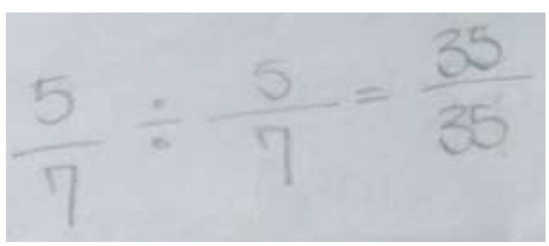


Ilustración 17: División de fracciones.

Fuente propia

- Por otro lado, la estudiante 2 demuestra sus habilidades con el uso del cálculo mental. Con ella es necesario realizar una guía oral mientras ella va resolviendo un ejercicio porque la escritura en braille se compone de dos partes: la escritura y la lectura de lo que se va escribiendo, lo que hace que la dificultad sea la escritura y no los cálculos o procesos matemáticos. El proceso que se realizó con la estudiante 2 fue trabajar en paralelo con los materiales concretos (un tablero, su cuaderno, su punzón y su tabla) y consistía en ir realizando los ejercicios en éste mientras se le iba dictando; este proceso garantizó una estructura mental en el pasante y una buena adquisición de los conceptos matemáticos en la estudiante. Las calificaciones de esta estudiante en el curso dependen de las transcripciones que se realizan en tiflología y los exámenes orales que realiza el profesor titular en conjunto con el pasante.

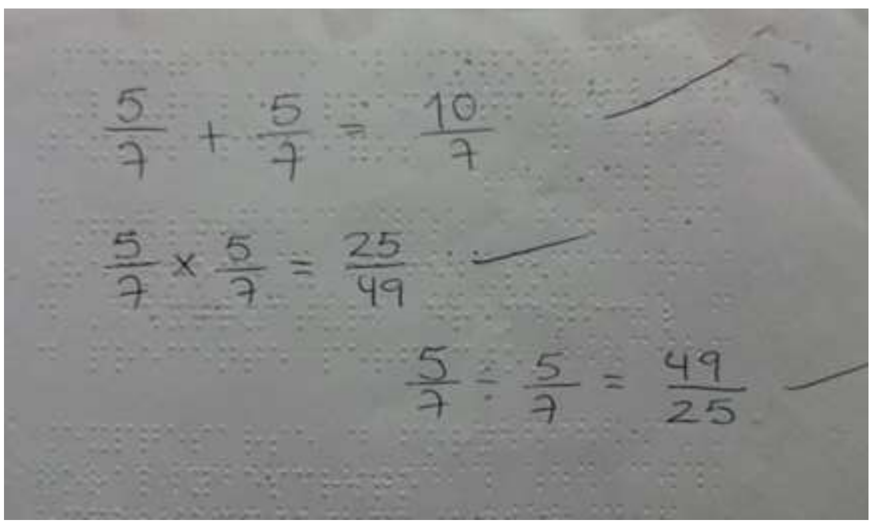


Ilustración 18: Apropiación del concepto de fracción.

Fuente propia

En conclusión, los avances que se realizaron con estas dos estudiantes permitieron una apropiación de las operaciones entre números racionales lo que desencadenó que ambas lograran avanzar de curso con dominio del tema.

3.1.3 Grado Séptimo

En este grado se trabajó con un estudiante de baja visión que lograba escribir con ayuda de renglones grandes acercándose mucho a las hojas. El trabajo que se realizó consistió en el acompañamiento en el aula colaborando en la realización de avances conceptuales, aunque no se logró avanzar demasiado en estos pues el avance se vio detenido por la metodología de la docente titular; consistiendo en realizar transcripciones de libros durante cuatro clases seguidas.

3.1.4 Grado Octavo

En este curso se realizó acompañamiento exhaustivo y emergente con una estudiante de baja visión quien llevaba cursando este grado tres años seguidos y no había logrado culminarlo. El apoyo a la estudiante se realizó en franjas de dos a tres horas semanales y se realizaron profundizaciones y acompañamientos para la conceptualización de Álgebra.

El estado inicial de la estudiante demuestra algunos conocimientos de factorización con leves errores conceptuales que se van mitigando a medida que se da el avance conceptual que brinda la profesora titular.

Para este tema se tuvieron en cuenta los tres periodos que presenta la notación algebraica y nos centraremos en el primer periodo (periodo retorico o verbal). A continuación presentamos cada uno de los tres periodos:

- El periodo retórico o verbal, en el cual las operaciones se describían con palabras. Este periodo se extiende desde los babilónicos (1700 a. de C) hasta Diophante (250 d. de C).

- El periodo sincopado o abreviado, cuando empiezan a utilizarse algunas abreviaciones para simplificar la resolución de los problemas. Este periodo comienza con Diophante y dura hasta comienzos del siglo XVl.
- El periodo simbólico, aparece en el siglo XVl y utiliza ya diferentes símbolos y signos matemáticos. Esta notación que fue más o menos estable en tiempo de Isaac Newton (1642-1727), se mantiene actualmente sin uniformidad total. Este periodo está asociada al nombre de Viéte, el cual empezó a denotar por letras no solo las incógnitas, sino números dados previamente. Actualmente la notación moderna es debida a Descartes (1596-1650).

3.1.4.1 Primera fase: Construcción de binomios

Cuando se realizó el primer ingreso a este curso, los estudiantes ya tenían algunas nociones algebraicas tales como el uso de la letra, durante los días de esta fase (aproximadamente dos semanas) se realizaron trabajos de orden de binomios. La estudiante realizó dichas tareas con el acompañamiento del pasante teniendo en cuenta las siguientes propiedades:

- Multiplicación de potencias de igual base. Es acá donde la estudiante muestra falencias en términos conceptuales y fue necesario establecer las diferencias entre la multiplicación y la potencia de una potencia pues ella solía confundir los términos y, en algunos casos cuando se le presentaba, por ejemplo, $a^2 * a^3$ ella respondía a^6 lo que desencadenaba una serie de errores al intentar de responder un taller. Después de alrededor de media hora, la estudiante demuestra haber comprendido la notación de potenciación y su tratamiento. Los resultados fueron favorables y este permitió que la estudiante lograra recuperar algunos de los componentes perdidos durante el primero y segundo periodo: cociente de potencias de igual base, potencia de una potencia, distributiva respecto a la multiplicación y división.

- No distributividad de la potenciación sobre la suma. Este es otro tema de vital importancia, pues la estudiante solía confundir la propiedad distributiva de la potenciación respecto de la multiplicación y la división, con la distributiva respecto a la suma. Fue necesario en este caso hacer algunos ejemplos relacionados a los números como se explica en el siguiente diálogo:

> Mire…, por ejemplo usted quiere sumar $(2+3)^2$ pero con algunas propiedades que ya conoce, dentro del paréntesis hay una suma que se puede realizar, esta es $2+3$. Ambos sabemos cuánto da esto… ahora, 5 elevado al cuadrado es lo mismo que decir $5*5$ o sea 25, ¿cierto? Listo, ahora supongamos que usamos la propiedad distributiva y hacemos la operación 2^2+3^2 ¿cuánto da esto?
>
> Ella responde, pues dos a la dos es cuatro y tres a la dos es nueve, o sea que el resultado termina siendo 13,
>
> Pero, ¿cuál es el correcto? Pues el primero chinita, digamos que por simple lógica, usted siempre suma lo que puede sumar adentro de un paréntesis antes de resolver la potencia que está afuera, usted que ya ha visto este curso antes, ¿recuerda eso del $(a+b)^2$ y recuerda más o menos cómo se resolvía?
>
> Sí, algo del cuadrado del primero y eso, ¿no?

> Sí, exacto, intentemos usar eso para resolver nuestra suma. Tenemos $(2+3)^2$ y lo podemos resolver con esa propiedad, entonces decimos, el cuadrado del primero más dos veces el primero por el segundo, más el segundo al cuadrado, eso significa $2^2 + 2(2)(3) + 3^2$ realicemos esa suma, 4+12+9 y eso será igual a 25, ya va viendo a qué me refiero con simple lógica.
>
> Ah, listo, ya entendí, entonces no puedo distribuir la potencia para lo que está dentro del paréntesis.

La estudiante demostró gran interés en esta clase y logró mitigar sus errores.

3.1.4.2 Segunda fase: Reducción de términos semejantes

Reducir términos semejantes significa sumar y/o restar coeficientes numéricos en una expresión algebraica que tengan el mismo factor literal, lo que quiere decir que solo se pueden sumar o restar términos cuyas letras con sus respectivos exponentes sean exactamente iguales. También se ha de tener en cuenta cómo es la forma correcta de realizar una suma o una resta cuando interviene el signo negativo. Por ejemplo $2 + (-3) = -1$ y esto deben reconocerlo los estudiantes antes de realizar un trabajo de este estilo.

En este tema en específico la estudiante mostró tener falencias y fue necesario emplear un tiempo extra fuera de clase para mitigarlas. Se inició pidiéndole que ubicara algunos números en la recta numérica.

- Ubicación de números positivos
- Ubicación de números negativos: este caso es el que más se le dificultó a la estudiante pero a lo largo de la explicación logró pasar al siguiente nivel.

La ubicación de algunas sumas usando la recta numérica: Ejemplo, se le pidió realizar la suma $-5+7$ ubicando los términos y la suma en sí en la recta numérica:

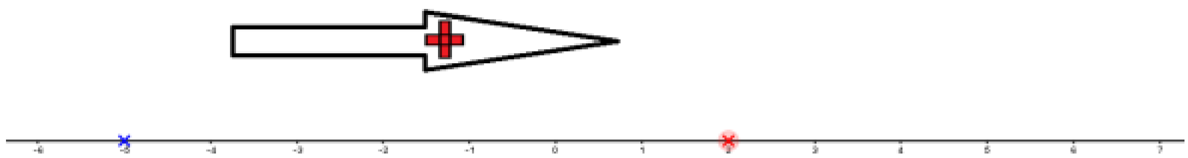


Ilustración 19: Suma en la recta numérica.

Fuente propia

La estudiante ubica el número inicial y se le indica que cuando hay un signo positivo y el número de la izquierda no tiene otro signo el cual se deba operar, se puede "mover" tantas unidades como éste lo indica hacia la derecha.

En este caso, la estudiante ubica el número 5 en la recta y empieza a contar unidades hacia la derecha, hasta que llega al número 2.

El siguiente caso aumentó la dificultad, se le pidió que realizara la suma $-2+3-5$

Se le indica que, contrario a la suma, cuando se resta en la recta numérica, se debe "mover" unidades hacia la izquierda respetando la ubicación del primero término:

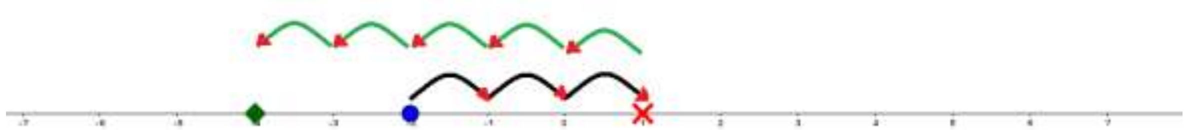


Ilustración 20: Adición y sustracción en la recta numérica.

Fuente propia

Como se muestra en la gráfica, la estudiante se ubica en el número -2 y empieza a avanzar tres unidades hacia la derecha, llega al número 1 y retrocede cinco unidades hacia la izquierda, reconociendo así que el resultado de dicha operación es igual a -4.

Todo esto se traduce en que, al intentar hacer reducción de términos semejantes, además de no poder confundir un término con otro, las sumas donde se incluyan números negativos, tampoco deben fallar.

Los primeros abordajes a algunos ejercicios propuestos por la profesora titular demuestran que lo realizado anteriormente fue totalmente necesario y la estudiante pudo realizarlos sin ningún inconveniente.

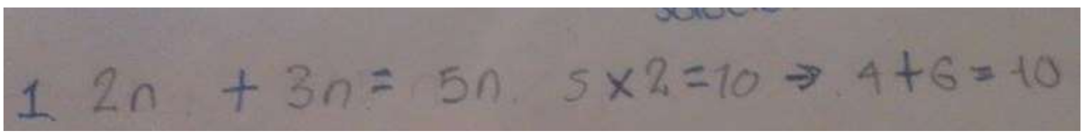


Ilustración 21: Ejercicios términos iguales. Fuente propia

3.1.4.3 Tercera fase: Casos de factorización

La estudiante ya tiene algunas nociones algebraicas previas a los casos de factorización y logra iniciar el proceso de aprendizaje de los casos de factorización. No obstante el proceso extraescolar no se detiene y ella continúa asistiendo clases adicionales.

Los casos de factorización que se presentan en el curso son los siguientes: diferencia de cuadrados, suma o diferencia de cubos, suma o diferencia de potencias impares iguales, trinomio cuadrado perfecto, trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$, trinomio de la forma $x^2 + bx + c$, factor común.

Comenzando por el factor común, la estudiante debía reconocer qué significa esto y de nuevo se usaron algunos ejemplos numéricos antes de pasar a la letra como se muestra en el siguiente fragmento de conversación:

- Listo, pensemos lo siguiente, esta suma $5+15$, los dos sabemos que eso es igual a 20, ¿cierto?

- Sí, ¿qué vamos a hacer con eso?

- Bien, ¿usted conoce algún número en el cuál se puedan dividir esos dos y que el resultado no dé un número entero?

- Sí, el cinco, supongo.

- Exacto, si dividimos 5 entre 5 el resultado es igual a 1; y si dividimos 15 entre 5, el resultado es 3. Entonces podemos decir que el factor común de esos dos números es 5.

- Listo, ¿pero entonces cómo se convierte eso en una multiplicación y que el resultado sea el mismo?

- Listo, entonces nosotros ahora tenemos dos cosas expresadas como productos, $5*1+5*3$, ¿cierto? Ahora, como dijimos que 5 es el factor común, nosotros podemos decir que eso es el producto de cinco con la suma de 1+3, y expresado acá en el cuaderno nos queda $5(1+3)$.

Si resuelve lo del paréntesis le queda entonces $5(4)$ o sea 20.

- Nunca me lo habían explicado así y se ve como más fácil, pero ¿cómo funciona con letras?

La explicación en este momento se convierte en un puente para que la profesora titular extienda su clase y pida al pasante que explique lo mismo a los otros estudiantes de la clase por lo que fue necesario dar dicha explicación en el tablero.

Llegado el momento de realizar las explicaciones necesarias, se propone en el tablero el siguiente ejercicio: $a^2 + ab + 2a$.

La estudiante pregunta, "¿listo, ahora que si hay letras cómo hacemos?" pues fácil, se le responde. ¿Cuál cree usted que es el factor común ahí? Hay una letra que está en los tres términos, ¿cuál es? Ella responde que es la a.

Entonces a está multiplicando a los tres términos que están en ese trinomio, ¿cierto?

La estudiante pregunta que si se debe entonces buscar números o letras que al ser multiplicados por a la respuesta coincida con la expresión inicial.

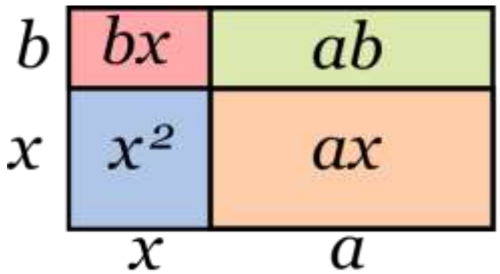
La estudiante en este caso empieza a buscar cuáles son dichos términos y la situación recae de nuevo en la utilización de las propiedades de la potenciación que se habían visto hace algunos días. Ella demuestra que ha adquirido esos conocimientos diciendo, "para que termine dando a^2 deberíamos usar la multiplicación de bases iguales y que se sumen los exponentes, entonces es fácil, le multiplicamos a".

Producto de binomios con un término común

Para efectuar un producto de dos binomios con un término común se tiene que identificar el término común. En el siguiente ejemplo será *x*, luego se obtiene la siguiente equivalencia entre expresiones algébricas:

$$\boldsymbol{(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab}$$

Geométricamente sería de la siguiente manera:



$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

Ilustración 22: Producto de binomios con un término común.

Fuente propia

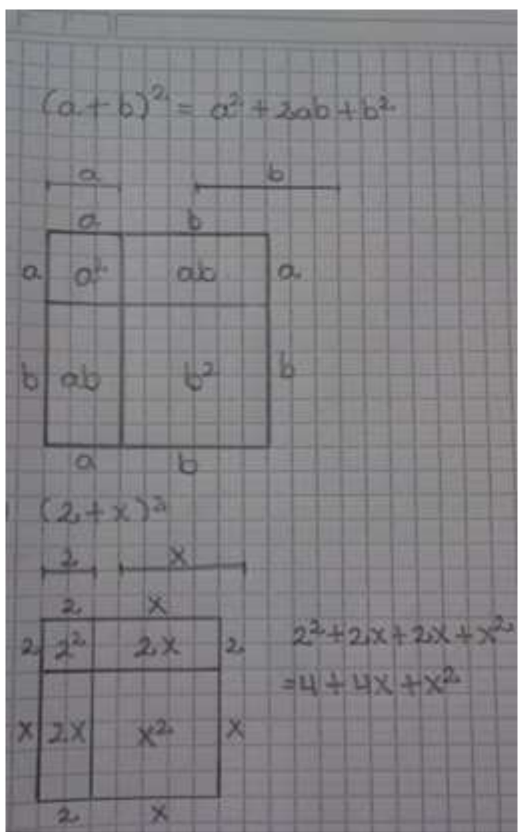


Ilustración 23: Cuadrado de una suma.
Fuente propia

Como se muestra en la imagen, la estudiante logra realizar adecuadamente un ejercicio propuesto por la profesora en el que se incluye factorización geométrica. Acá se demuestra que ella ya concibe cualquier ejercicio de demostración geométrica del cuadrado de un binomio.

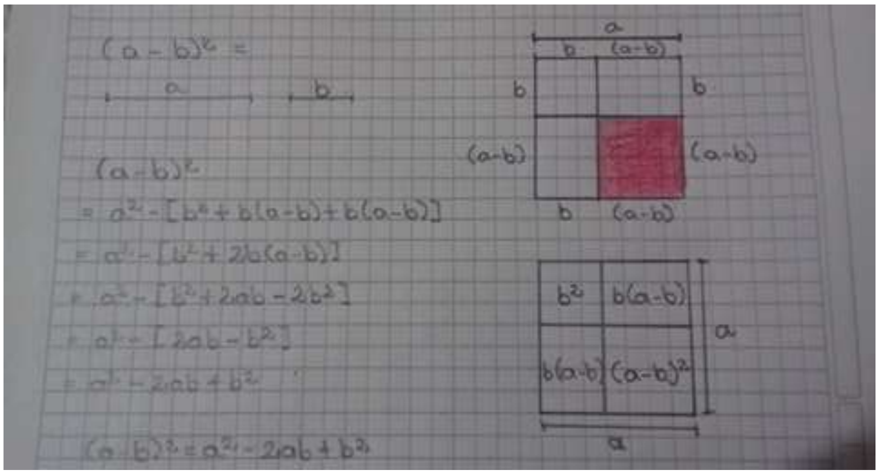


Ilustración 24: Cuadrado de la diferencia.

Fuente propia

Ahora, la estudiante logra resolver sin errores el cuadrado de la diferencia, y los resultados de los acompañamientos se ven reflejados en las notas de tercer periodo en las cuales la profesora titular resalta el compromiso de la estudiante por obtener buenas calificaciones en las materias.

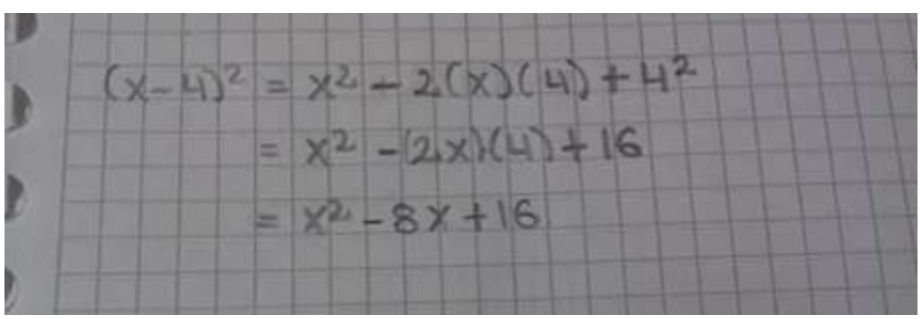


Ilustración 25: Ejercicio, cuadrado de una diferencia.

Fuente propia

El estado final de la estudiante demuestra que, en el área de matemáticas, logró adquirir los conocimientos necesarios para ser promovida a grado noveno. La estudiante siempre demostró que tenía interés en culminar su grado octavo y el curso en general siempre fue consciente de sus fortalezas y dificultades, de modo que buscó ayuda para superar estas últimas. En términos conceptuales, se requirió de mucho tiempo de trabajo con esta estudiante para que lograra comprender los conceptos algebraicos estudiados el aula, la adquisición de esos términos y el hecho de que la estudiante tenía una experiencia en octavo de tres años, hizo que lograra pasar todos sus exámenes con buenas calificaciones.

3.1.5 Grado Noveno

En este grado se trabajó con tres estudiantes: dos de un mismo grupo y uno del otro grupo. Fue con quienes se tuvo mayor intensidad horaria en el colegio porque estos tres estudiantes mostraban gran interés en reforzar sus conocimientos, se quedaban después de las horas habituales del colegio. Con ellos, se avanzó en sistemas de ecuaciones lineales y con tres variables pasando por cada uno de los casos posibles, incluso llegando a aprender el método de Gauss-Jordan haciendo uso de matrices.

Sistemas de ecuaciones lineales:

Momentos previos:

Para abordar la resolución de sistemas de ecuaciones de dos ecuaciones con dos incógnitas es necesario realizar una caracterización de momentos que se dieron a propósito de la conceptualización del tema matemático función lineal:

1. Momento de planificación:

Fue necesario determinar ciertos momentos que permitieran desarrollar adecuadamente la pasantía en términos estructurales. En ese orden de ideas, se plantean los siguientes:

- Plantearse la pregunta que aparece al inicio, además de otros interrogantes como, ¿los estudiantes comprenden que una solución de un sistema de ecuaciones lineales puede representarse como el punto de intersección entre dos líneas rectas? Esto sugiere pensar en situaciones de funciones lineales y sus graficas como contexto de estudio del tema.
- Resolver varios ejercicios de ese estilo con el fin de lograr una descripción detallada de la situación en la que se establezca cuáles son las falencias conceptuales de los estudiantes
- Emplear el geoplano como recurso para la solución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2. Su uso obliga la planeación de ejercicios cuyas soluciones puedan ser representadas en el geoplano.
- Contemplar dificultades implicadas con la solución algebraica de sistemas de ecuaciones lineales 2x2, multiplicativas y aditivas, los cálculos mentales para resolver posibles sumas o multiplicaciones.
- Planteamiento de una lista de pasos a seguir al momento de resolver un sistema de ecuaciones lineales.

2. Momento de reconocimiento (profesor-estudiantes, estudiantes-profesor):

En el marco de las relaciones interpersonales y la importancia que tiene el hecho de saber quién es el profesor y quiénes son los estudiantes para poder construir una armonía de la comunidad de aprendizaje, se establecen los siguientes parámetros que resultaron ser de ayuda para el desarrollo de la pasantía:

- Presentación del profesor, quién soy y cómo los puedo ayudar.
- Presentación de los estudiantes, quiénes son, qué saben, qué me pueden decir de su proceso y desde dónde podemos empezar.

  a. Los estudiantes mencionan que ven necesario que el profesor sea más explicativo y que use mejor su lenguaje para que ellos logren entender lo que él está diciendo. Mencionan que el profesor sufre de algunos ademanes muy comunes en los profesores de matemáticas tales como: “esto se pasa a sumar y da esto” y hacen el comentario “cómo vamos a saber nosotros que es esto si nosotros no estamos viendo el tablero”
  b. El profesor no toma las medidas correspondientes para que los estudiantes invidentes obtengan el material que se utilizará en la clase aun sabiendo que en el aula de tiflología hay quienes apoyan realizando adaptación de materiales por lo que los estudiantes sienten que siempre están atrasados en su clase.

- Ejecución del plan: resolver un ejercicio de los propuestos por el profesor de matemáticas de la institución.

  a. Empezar a resolver el ejercicio: los estudiantes cuentan qué saben y cómo ha abordado el tema el profesor con la clase y con ellos en particular.
  b. Los estudiantes mencionan que ellos saben, de alguna forma, resolver lo que se les pide, pero que no entienden la diferencia entre los casos de sustitución, reducción e igualación.
  c. Se realiza un consenso con el profesor y los estudiantes en cuestión en el que se admite que el método de reducción es mayormente visual y que no es

necesario en tanto los estudiantes logran describirlo y saben cuáles y cómo resolver las operaciones que se encontrarán inmersas en éste. Por tanto, se toman dos decisiones: el método de reducción no será evaluado a estos estudiantes tomando como referente legal la flexibilidad curricular y de ese momento en adelante, el pasante realizará las evaluaciones correspondientes a éstos teniendo en cuenta el desarrollo que realicen los estudiantes y el avance que demuestren.

d. Se hace la aclaración de que la diferencia entre los métodos parte del lenguaje y nombre de cada uno de ellos. En términos vulgares se dice "en igualación se igualan las dos variables; en sustitución, simplemente se sustituye o reemplaza una variable en la otra ecuación"
e. Los estudiantes inician un ejercicio utilizando el método de igualación porque previamente determinaron que éste era el más fácil.
f. Demuestran que saben realizar procesos que implican utilizar inverso multiplicativo y aditivo. Usan frases como "si esto está sumando, pasa a restar; si esto está multiplicando, pasa a dividir"
g. Finalizan el ejercicio y es ahí donde inicia la clase con el pasante.

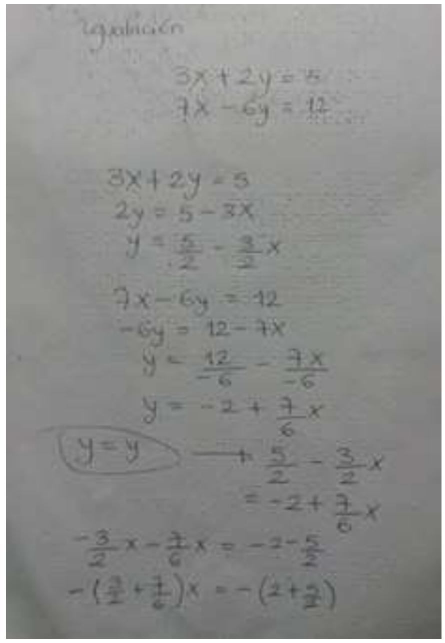


Ilustración 26: Sistema de ecuaciones lineales.

Fuente propia

Acá se muestra la transcripción del proceso realizado por un estudiante que realizó por su cuenta para un examen un sistema de ecuaciones lineales. Se puede ver el avance que tuvo, en una conversación con él menciona que le faltó tiempo para poder terminar y que la principal dificultad que tuvo al resolver éste fue no haber tenido más tiempo puesto que no lograba memorizar la cantidad de términos matemáticos que estaba trabajando.

El profesor titular al saber esto le permitió realizar el resto del examen de manera oral en una exposición ante el curso junto al pasante que iba escribiendo lo que él iba diciendo. Los resultados obtenidos fueron gratificantes; el estudiante demostró incluso hacer el mejor trabajo de todo el curso; todos quedaron sorprendidos y lo aplaudieron. La capacidad de este estudiante en particular es asombrosa, logra realizar en su mente despejes de ecuaciones sin ningún error.

A niveles generales, con los tres estudiantes siempre se necesitó mayor atención puesto que siempre estuvieron muy pendientes de ir al aula de tiflología a conseguir ayuda. Se nota claramente su compañerismo y este permite que ellos avancen colaborativamente. Al final, uno de ellos no logró avanzar al siguiente curso dado que sus periodos de compromiso no eran constante y las notas que tenía no le alcanzaron para continuar. Hace falta, con este estudiante, ahondar más en el compromiso que debe tener con la escuela y hacerle entender que la vida no es fácil y es responsable de sus deberes.

Los otros dos estudiantes, por otro lado, obtuvieron las mejores notas en el curso y sus avances son significantes a propósito de la dedicación y compromiso que demuestran con sus acciones. Hay que resaltar que son excelentes estudiantes y eso conlleva a que el trabajo sea gratificante y enardece cualquier posición como docente.

3.1.6 Grado Décimo

En este curso se apoyó a una estudiante invidente con el estudio de la trigonometría. Con ella fue necesario establecer momentos previos con planeaciones para abordar los temas que se estaban llevando en el aula. Esto, ante el alto contenido visual que dispone la trigonometría en la forma tradicional de enseñar matemáticas. También hubo la necesidad de establecer ciertos parámetros con el profesor titular y pedirle más precisión a la hora de proponer problemas matemáticos puesto que, al inicio, se los dictaba y muchos de estos aludían a aspectos que resaltaba en tablero sin descripción alguna.

A nivel general, se estableció una conceptualización acerca de los temas que se trabajarían en trigonometría, para esto fue necesario reconocer temática y conceptualmente cuáles son y proveer la gestión y planeación de los refuerzos que se darían a los estudiantes.

Cuando se ingresó por primera vez al aula, los estudiantes estaban realizando la gráfica de la función seno, la estudiante mostró su preocupación respecto a su bajo entendimiento de la instrucción realizada. Fue necesario en primera instancia calmarla, luego ir por el geoplano y rápidamente buscar una estrategia para que la estudiante pudiera entregar su trabajo.

Lo que se hizo fue lo siguiente:

- Se realizó un dibujo en alto relieve de una circunferencia, ella lo palpó y se le tomó la mano para que realizara un recorrido con su dedo, haciéndole notar que desde el centro se puede formar un triángulo rectángulo.
- Se dibujó en relieve uno de los posibles triángulos rectángulos y se le mostró dónde está el ángulo recto y se le dio a entender que la hipotenusa de dicho triángulo es el mismo radio de la circunferencia.
- Se le explicó que, en la función seno existe un periodo, una amplitud y una fase que estarían determinadas por esa circunferencia que se estaba palpando.
- Se evaluaron los conocimientos previos de la estudiante deduciendo que ella conoce la existencia de π, y por ende de sus divisiones en la circunferencia.
- Se establece el ángulo que emerge cuando se dibuja el triángulo rectángulo y se le pide a la estudiante que recuerde cuáles son las razones trigonométricas que se enseñaron en clase para poder determinar cuál es el cateto que corresponde al seno de dicho ángulo.
- En el geoplano se establecen las siguientes condiciones:
    - Existe un punto en la mitad del plano llamado origen, nuestra referencia será la coordenada $(0,0)$.

- Cinco orificios arriba de este pondremos una puntilla que será nuestra coordenada $(0,1)$ y cinco oricios hacia abajo será nuestra coordenada $(0,-1)$
- Horizontalmente dividiremos el plano en cuatro espacios determinados por cinco puntillas que representarán las cuatro secciones de la circunferencia que establecimos como cuadrantes.
- La función no puede ser más grande verticalmente que 1 o más pequeña que -1.
- Se inicia en el origen y se termina en 2π.
- Existe una parte en el eje X negativo que será opuesta a la construcción que se realice en el eje X positivo.

Ilustración 27: Función seno representada en el plano.

Fuente propia

En la imagen se resaltan los siguientes componentes que la estudiante logró entender después de construir la función:

- Se realizan cuatro divisiones al valor 2π porque éste representa una vuelta a la circunferencia de la siguiente forma:
- $(1)\,\frac{2\pi}{4}, (2)\,\frac{2\pi}{4}, (3)\,\frac{2\pi}{4}, (4)\,\frac{2\pi}{4}$ que después de simplificar queda $\frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$
- La gráfica determina que la función seno es creciente en el intervalo $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ y $\left(\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right)$ y decreciente en el intervalo $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$
- La amplitud de dicha función es 1 dado que este es el radio de la circunferencia que se estableció al principio.
- La gráfica para por 0 en Y cuando X es igual a π porque este valor representa media vuelta a la circunferencia.
- Se pueden conocer a partir de la gráfica algunos valores del seno de ángulos que se notan allí expuestos.
- El valor máximo que puede tener el seno de un ángulo es 1 y el menor es -1

De manera análoga, se construyó la función coseno estableciendo las mismas propiedades y las mismas condiciones que se mencionaron anteriormente con las diferencias conceptuales que están dadas en un principio cuando se cambia el cateto opuesto por el cateto adyacente. La estudiante esta vez logró adaptarse al conocimiento de ésta más rápido puesto que, ya había trabajo durante un tiempo considerable la función seno.

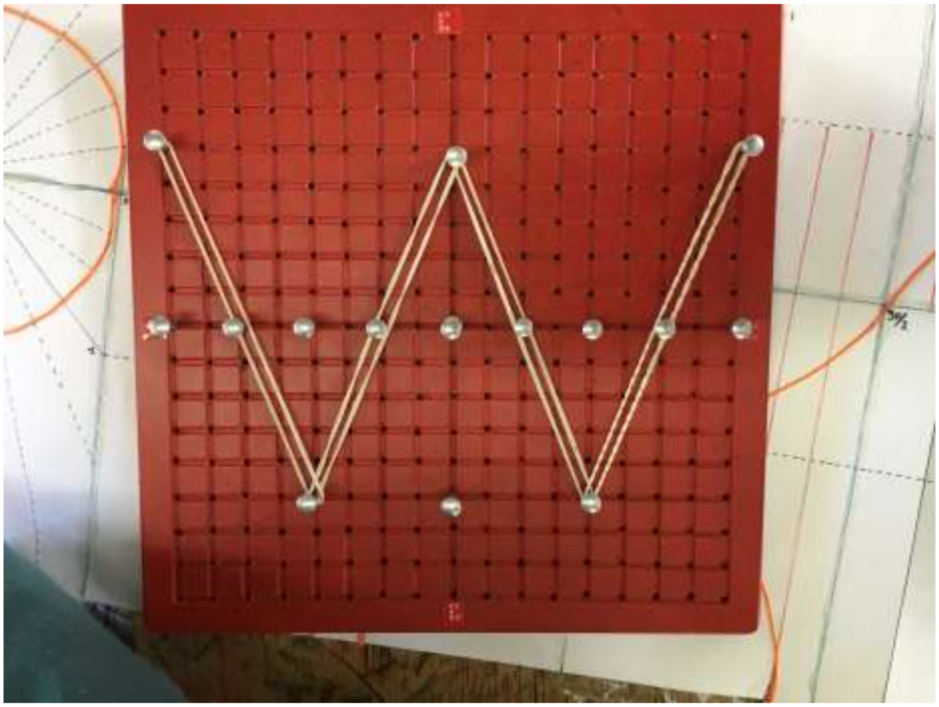


Ilustración 28: Función coseno representada en el plano.

Fuente propia

Esta vez, un poco más elaborada, la gráfica demuestra que la estudiante logra reconocer cuáles son los componentes que debe tener en cuenta cuando gráfica y describe la función coseno, demostrando además que con la adaptación de los materiales que se exigen en el aula, se puede ser más accesible con los estudiantes con discapacidad visual.

Las clases avanzaron y fue el momento en el que la estudiante necesitó de nuevo recurrir al aula de tiflología para solicitar apoyo en el aprendizaje del **Teorema del seno y del coseno**, ya que su profesor titular estaba proponiendo problemas que exigían la utilización de estos para lograr resolverse. Cabe reconocer que los estudiantes trabajaron durante esta época con triángulos no rectángulos en donde era necesario emplear teoremas adicionales hasta llegar a los dos mencionados anteriormente.

Además de lo antes descrito se puede hallar los ángulos o lados desconocidos de un triángulo no rectángulo. Para ello es necesario conocer tres de sus elementos, algunos ejemplos de ello son los siguientes:

- Un lado y sus dos ángulos adyacentes
- Un lado y dos ángulos (un ángulo adyacente y el otro opuesto)
- Dos lados y el ángulo que se forma a partir de estos
- Dos lados y un ángulo diferente al que se forma a partir de estos
- Tres lados

Para el primero, segundo y cuarto caso, se realiza una interpretación del teorema del seno, expresado como:

$$\frac{a}{sen\ A} = \frac{b}{sen\ B} = \frac{c}{sen\ C}$$

Para el tercer y quinto caso, se tiene en cuenta el teorema de coseno según los datos de la situación:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \times \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \times \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \times \cos C$$

Lo anterior recordando que *a*, *b*, *c* representan los lados y *A*, *B*, *C* los ángulos del triángulo.

La estudiante tuvo dificultades para memorizar estos dos teoremas. Esto era considerado como obligatorio para el profesor titular. Por ello, fue necesario dedicar algunas horas trabajarlos repetitivamente hasta memorizar algunos casos que podría llegar a utilizar, así como las situaciones en las que debe utilizar el teorema del seno (para resolver problemas en los que se conocen dos ángulos del triángulo y un lado opuesto a uno de ellos) y teorema del coseno (para resolver problemas en los que se conocen los tres lados del triángulo, dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos o dos lados y el ángulo que forman)

El profesor titular pidió a los estudiantes que resolvieran el siguiente ejercicio:

> *Carlos y Felipe deciden competir en carreras alrededor de un parque. El parque tiene forma de triángulo con vértices A, B y C, ángulos $\alpha = 57°$ y $\gamma = 76º$ y lados AC = 52 m y AB = 45 m.*
>
> *Carlos parte del vértice A y Felipe parte del vértice B. La meta para ambos es el vértice C, pero cada uno debe pasar por el vértice del cual partió el otro antes de dirigirse hacia C. Si los dos corren a la misma velocidad y salen al mismo tiempo, ¿cuál de los dos amigos ganará la competición?*

Fue necesario usar de nuevo el geoplano con la estudiante para modelar el triángulo al que se refería el problema. Ella realizó la lectura del problema y decidió usar el teorema del coseno basándose en el argumento de que conocía dos ángulos y dos lados.

A continuación se muestra la transcripción de la solución que dio la estudiante:

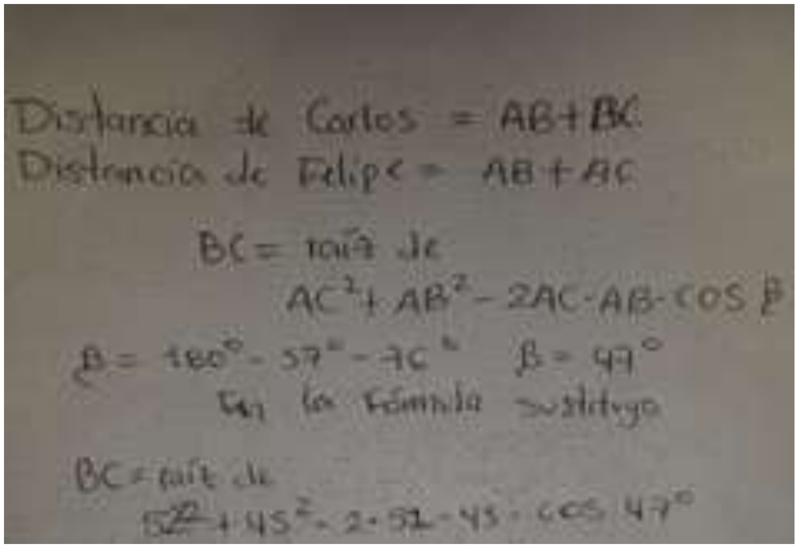


Ilustración 29: situación 1 grado décimo.

Fuente propia

La estudiante entendió el ejercicio pero cuando llegó el momento de realizar las operaciones necesarias no pudo continuar, dado que eran números muy grandes (según ella) o desconocidos (para el caso de cos 47°). Una compañera le empezó a decir en los oídos que lo había resuelto en la calculadora y le dio el valor aproximado, luego de esto, ella lo puso en la hoja

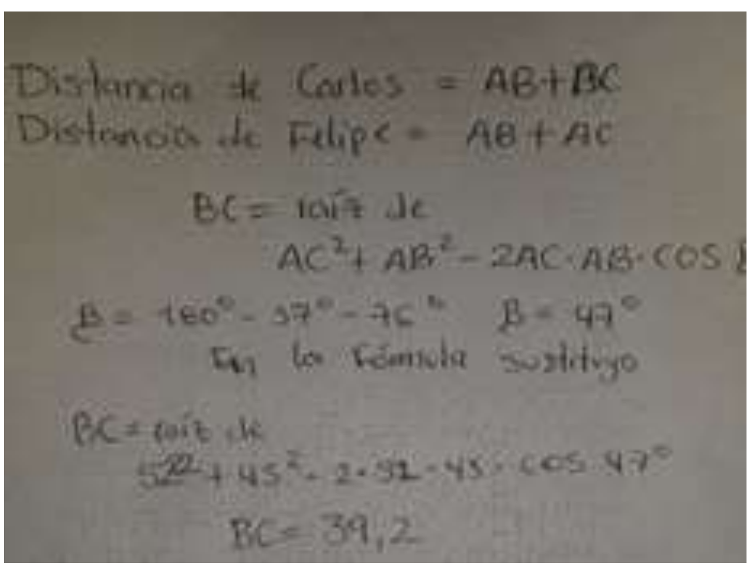


Ilustración 30: Situación 2 grado décimo.

Fuente propia

El problema realmente no refería a encontrar esta respuesta sino a utilizarla posteriormente para darle una respuesta. La estudiante decidió dejarlo ahí porque pensó que ahí culminaba y aunque evidenció un avance en la comprensión del tema, se sintió frustrada al darse cuenta de que le había faltado algo.

Esta estudiante en particular requiere mucha atención en sus actitudes hacia el aprendizaje, dado que logra estresarse con mucha facilidad y vive bajo altos niveles de presión. Ella misma se exige a tal punto que cuando falla, no logra perdonarse. Es muy inteligente y muy responsable, solo hace falta estar más pendiente de ella y hacerle entender tiene derecho a cometer sus errores, así como aprender de ellos.

3.2 Adaptación de Materiales

En el proceso de consolidación de aprendizaje a personas con discapacidad visual, es necesario reconocer la necesidad de establecer procesos de adaptación de materiales, desde realizar objetos que ellos puedan palpar (copias en alto relieve) hasta la creación de objetos didácticos que permitan la adquisición de conceptos matemáticos.

Según el ONCE, 2012 (p. 34)

> *Los niños ciegos necesitan una adaptación de acceso al currículo (los objetivos y contenidos son, evidentemente, exactamente iguales que para los demás niños, pero sí necesitan una modificación, o en su defecto, la provisión de elementos y recursos materiales concretos que posibiliten la superación de sus limitaciones sensoriales), puesto que no pueden usar el código visual de la lectoescritura como todos los demás, por lo que tienen que utilizar un código táctil como lo es el Braille. Gracias al sistema de puntos en relieve (los seis puntos se conocen como signo generador) que ideó Luis*

Braille en 1825, hoy las personas ciegas poseen una herramienta válida y eficaz para leer, escribir, y acceder a la educación, la cultura y la información.

Lo que pone en evidencia, es la necesidad de realizar adaptaciones a nivel didáctico y curricular. Los estudiantes con los que hubo más necesidad de realizar adaptaciones, fue con los de décimo pues ellos requerían adquirir conocimientos propios de trigonometría y algunos otros en modelos funcionales, para acceder a representaciones de las razones trigonométricas y las funciones trigonométricas. Para abordar el tema, se parte de la definición misma de trigonometría *"la relación existente entre los lados y los ángulos"*, en ese orden de ideas, fue necesario iniciar con nociones de ángulo, representación, medida y otras características.

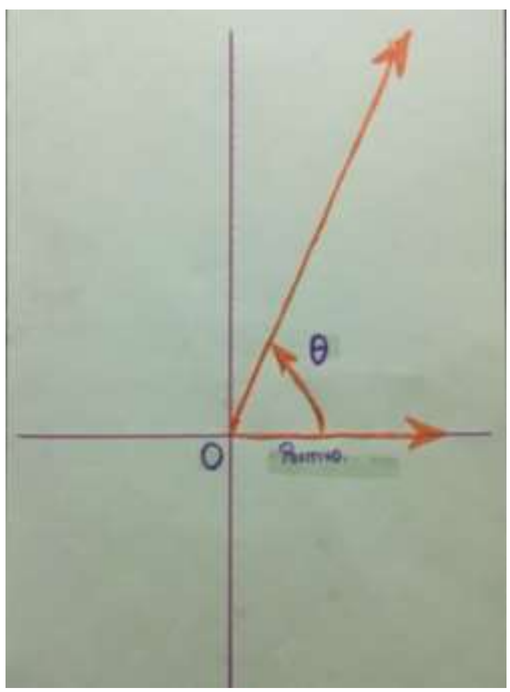


Ilustración 31: Representación de un ángulo.
Fuente propia

En esta imagen se puede observar el primer abordaje para la concepción y comprensión de ángulos. Cabe aclarar que posterior a esto, se les hicieron algunos ejemplos a los estudiantes haciendo uso de objetos cotidianos como puertas o ventanas mostrándoles que la dependencia de apertura de éstas está dada por el tamaño del ángulo que se establezca. Otro método que se usó fue utilizar el compás especial para invidentes

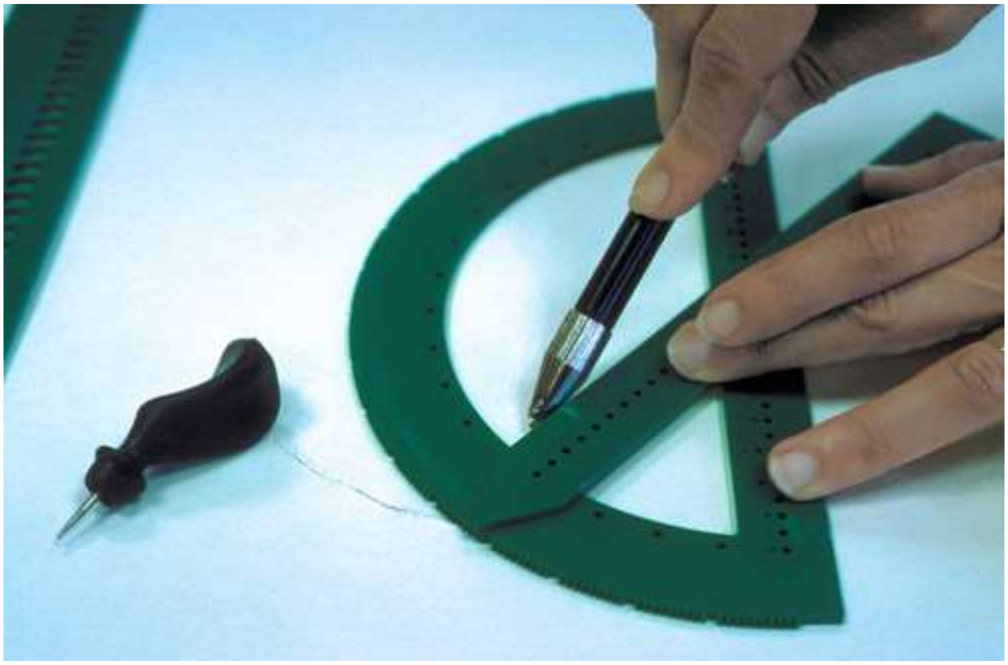


Ilustración 32: Construcción de ángulos.
Fuente propia

Cuando los estudiantes reconocieron qué es un ángulo, cómo se mide y en dónde se pueden encontrar ángulos, se estableció cuál es su clasificación según su medida y según su posición.

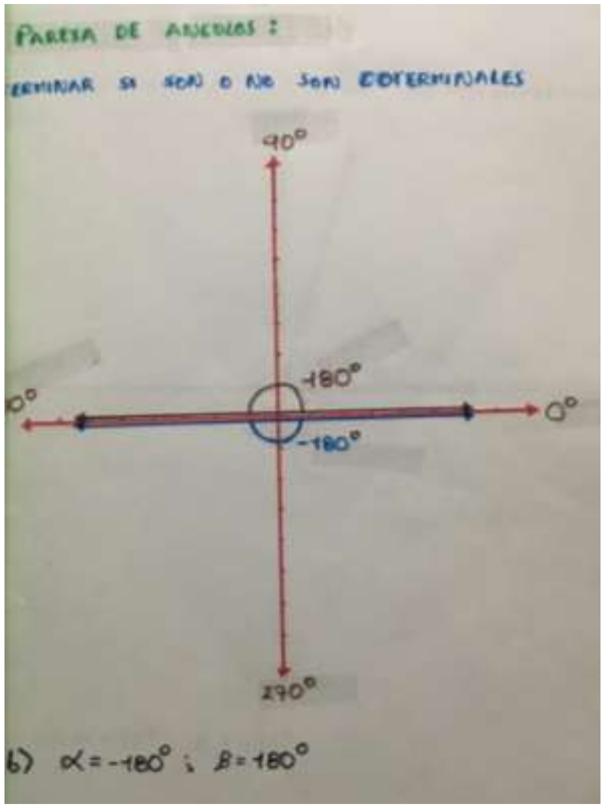


Ilustración 33: Representación del ángulo llano.
Fuente propia

Algunos ejemplos de esto se dan gracias a que, en una tarea conjunta con el profesor titular, se les propusieron algunos ejercicios a los estudiantes para que estudiaran la clasificación de los ángulos.

Los resultados que se obtuvieron fueron favorables y el profesor agradeció el hecho de realizar adaptaciones puesto que hasta el momento él había presentado verbalmente los temas y por transcripción de datos en el cuaderno sin ningún tipo de gráfica u objeto pertinente.

El término adaptación curricular definido por Andrade, (2007) dice que: El intento de adecuar la enseñanza a las peculiaridades y necesidades de cada alumno. Alude, asimismo, al reconocimiento del aula como conjunto heterogéneo y diverso de alumnos, para el que no existe una respuesta educativa única" (P. 11) en donde se hace especial mención a los estudiantes con discapacidad visual pues se reconoce cuál es la necesidad que evoca mayor atención por parte de los docentes.

Las adaptaciones curriculares se dividen en dos tipos:

- Adaptaciones físicas: hace referencia a cualquier mención y adaptación a las señalizaciones físicas del plantel donde el estudiante esté presente durante su proceso educativo; se ha de tener en cuenta que se deben señalizar rutas de evacuación, determinar lugares fijos para algunos objetos, señalizar salones y determinar cualquier tipo de obstáculo que pueda llegar a ser inconveniente para los estudiantes invidentes.
- Adaptaciones de recursos: se refiere a cualquier tipo de libros, materiales en braille, materiales en alto relieve y todo tipo de material que permita la adquisición de conocimientos.

Lo anterior se muestra a propósito de argumentar el uso y la creación de los recursos que se han mencionado hasta el momento. Si bien se crearon algunos trabajos en alto relieve, vale aclarar que también se usaron los medios didácticos que se proveen en el aula de tiflología. Entre ellos, los que más se usaron fueron las reglas para invidentes, los geoplanos y las impresoras.

Continuando con los procesos de los estudiantes de décimo en cuestión, también se establecieron ejercicios conceptualizando términos como desigualdad, valor absoluto y función:

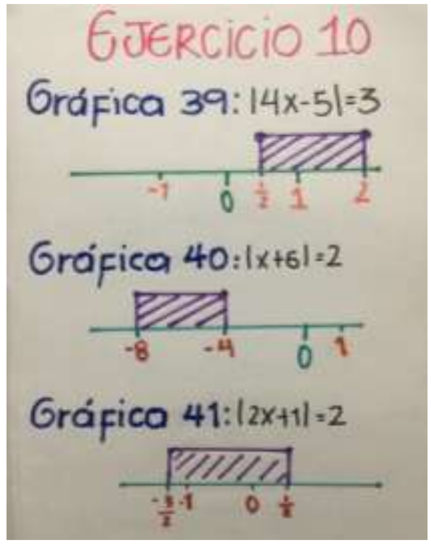


Ilustración 34 Situaciones que involucran igualdades con valor absoluto
Fuente propia

En esta imagen se pone en evidencia cuál fue el proceso final de uno de los estudiantes para resolver tres ejercicios de igualdades con valor absoluto, el proceso, escrito en braille, fue totalmente adecuado y permitió que el estudiante lograra llegar a los resultados correctos.

"Resulta cada día más claro que las Matemáticas deben ser consideradas como la piedra angular de todo el pensamiento científico y, por tanto, de la complicada y compleja sociedad tecnológica que estamos intentando construir" (Stone; 1978, 75). Es por esto que se presenta la necesidad de que todos los estudiantes tengan acceso al mismo tipo de educación, sobre todo, matemática.

Capítulo 4

4 Reflexiones Finales

Las experiencias nos dotan de sabiduría y la mejor forma de adquirir experiencia es practicando. En consecuencia, éstas transforman las formas en qué se ven los objetos y es ahí donde las creencias colectivas pasan a segundo plano, pues el profesor se crea a partir de sus vivencias y el provecho que saque de ellas. De esta manera, las creencias individuales en el quehacer docente configuran las particularidades del profesor y determinan quién será en su vida profesional.

El análisis del recorrido por la pasantía hizo emerger esta síntesis en donde se realizaron nociones acerca del lenguaje en cuatro aspectos; *la palabra*, fue contundente realizar reflexiones al uso de ésta, pues en un entorno de aprendizaje en donde los niños son los protagonistas, se hace necesario configurar un lenguaje en donde las palabras sean lo más precisas posibles, las instrucciones más pausadas, las reglas más claras, un orden que propicie el respeto mas no la disciplina autoritaria, los niños requieren vivir, jugar, divertirse y muchas veces se puede entorpecer su felicidad haciendo una clase que ellos no entiendan, con esta palabra es que determina el nivel de fascinación por las matemáticas; *la motivación,* Son muchas las creencias que se pueden tener sobre el ser docente, pero se hace necesario ser capaz de discernir este tipo de condiciones para llevar a cabo en el aula un proceso eficiente de enseñanza y aprendizaje, donde la motivación, las conductas, las actitudes y las ideas permitan un proceso de comunicación y construcción en el aula*; la evaluación*, se entendió, que en un sentido estricto del aspecto formativo, ésta constituye uno de los niveles más importantes en términos de utilidad a la sociedad, pues acá es donde se logra dar cuenta de los aspectos a mejorar, no solo por parte de los estudiantes sino que además, el profesor que está en constante mutación; *la inclusión*, tal vez el tema más sensitivo para muchos y es donde el lenguaje juega su rol más importante, entendiendo que cuando existe inclusión en el aula, deja de existir un lenguaje único y se empiezan a configurar nuevas formas de comunicarse, en términos generales, lo más importante de la inclusión, es no disfrazar un salón con ese término cuando no se realizan a consciencia las acciones que lleva en la espalda. La inclusión es primordial, es nuestra manera de decir que la educación sí es un derecho humano, hecho equitativamente para todos.

Capítulo 5

5 Conclusiones

En el marco amplio de la educación inclusiva se reflexiona en torno a la necesidad de formar estudiantes para profesor que sean capaces de discernir entre las acciones que se han de realizar con los estudiantes de acuerdo a sus necesidades y entender que dichas necesidades nunca son las mismas y que varían de acuerdo a la vida y las consecuencias personales de cada uno.

Los procesos que se realizaron en la pasantía lograron que se creara una concepción de educación diferente a la que se tenía en el estado inicial de la carrera. Este espacio propició un cambio de concepciones sobre la enseñanza y meditar alrededor de lo que significa la didáctica de las matemáticas. Esto, porque cuando se forman a personas con necesidades educativas especiales se entiende la complejidad del acto de enseñar; particularmente, cuando el estudiante carece de, por ejemplo, su vista, su oído, o sus capacidades cognitivas y es cuando el profesor debe valerse de estrategias que permitan igualarlos e incluso que superen a los estudiantes que no carecen de estrategias diferenciales.

Se aprende a ser más estricto en el lenguaje, y como es absolutamente necesario dotar éste de palabras fáciles de entender, de diálogos coherentes, de descripciones netas y de empatía absoluta. Resulta ser necesario también pensar con antelación cada uno de los conceptos matemáticos que se pondrán en juego y dotarlos de estructuras didácticas que se conciban como idóneas.

Estas estrategias que se mencionaron a lo largo de este escrito permitieron que se lograra realizar buenos procesos con los estudiantes y se entregaran en un estado final con buenas bases matemáticas; por un lado los estudiantes más pequeños avanzaron conceptualmente y conseguir culminar su año con evaluaciones en los puntajes más altos del curso, pues sus concepciones matemáticas permitían que se desempeñaran adecuadamente en esto. Por otro lado, los estudiantes de noveno a once lograron resolver ecuaciones lineales, problemas con razones trigonométricas y límites respectivamente gracias al acompañamiento en el aula y a los refuerzos extra clase que tuvieron con el pasante.

Los aprendizajes fueron mutuos y la pasantía es enriquecedora porque fomenta el uso del aprendizaje que se obtuvo durante toda la carrera y culmina exitosamente con la puesta en práctica de todos estos pues es allí donde se ponen en juego los conceptos matemáticos y las reflexiones que se han realizado en las prácticas. Cabe resaltar lo bonito que resulta trabajar con una comunidad olvidada en algunos casos y sentir que uno colabora en la construcción de sus proyectos de vida.

6 Referencias Bibliográficas

Arteaga, B. (2012). El enfoque diferencial: ¿Una apuesta para la construcción de paz? Identidades, enfoque diferencial y construcción de paz. Bogotá: Universidad

Autor. Recuperado de

BASES/LECTURAS%20ACCESIBLES%20Y%20GUIONES%20DE%20TRABAJO/

Bermejo, M. L., Fajardo, M. I., Mellado, V. (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. Integración. Revista sobre Ceguera y Deficiencia

CAST (2008). Universal design for learning guidelines version 1.0. Wakefield, MA:

Damm, X. (2009). Representaciones y actitudes del profesorado frente a la integración de niños/as con necesidades educativas especiales al aula común. Revista latinoamericana de educación inclusiva, 3(1), 25-35.

De La Puente, J. L. B. (2009). Hacia una educación inclusiva para todos. Revista complutense de educación, 20(1), 13-31.

Diseno%20Universal%20de%20Aprendizaje.pdf

Echeita, G. (2008). Inclusión y exclusión educativa:" voz y quebranto". REICE. Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, pp. 23.34.

Echeita, G., & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho: marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. Tejuelo: Revista de Didáctica de la Lengua y la Literatura, 12, 24-46.

Escudero, J. M., & Martínez, B. (2011). Educación inclusiva y cambio escolar. Revista iberoamericana de educación, 55, 85-105.

Flórez, L. (SF). Trascendiendo los caminos de la Educación inclusiva hacia Inclusión educativa. Voces de la Inclusión. Interpelaciones y críticas a la idea de “inclusión” escolar, pp. 264 -284. Recuperado de

http://web.uam.es/personal_pdi/stmaria/sarrio/DOCENCIA/ASIGNATURA%20

http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articles327647_documento_tres.pdf

http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Temas%20estrategicos/Documentos/Educacion%20Incluyente.pdf

http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/General_Presentation-48CIE-4__Spanish_.pdf

http://www.vocesdelaeducacion.com.mx/wpcontent/uploads/2016/02/Voces-de-la-inclusi%C3%B3n-2.pdf

Hurtado, L., & Agudelo, M. (2014). Inclusión educativa de las personas con discapacidad en Colombia. Educational inclusion for the disabled in Colombia. CES movimiento y salud, 2(1), 45-55.

Ibáñez, C. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Revista mexicana de investigación educativa, 12(32), 435-456.

Infante, M. (2010). Desafíos de la formación docente: Inclusión educativa. Estudios pedagógicos (Valdivia), 36(1), 287-297.

Jorge Tadeo Lozano.

Marchesi, A., & Martín, E. (1998). La calidad de la enseñanza. Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio, 3, Madrid, Alianza Editorial. pp. 21-47

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Lineamientos – política de educación superior inclusiva. Colombia. Recuperado de

Monge, M. (2009). Aprendizaje colaborativo en la educación inclusiva. Aspectos clave de la Educación Inclusiva, Salamanca. Publicaciones del INICIO Colección Investigación. 113-114

Parrilla, Á. (2002). Acerca del origen y sentido de la educación inclusiva. Revista de educación 327, pp. 11-29.

Romañach, J., & Lobato, M. (2005). Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano. Foro de vida independiente, pp. 5-12.

Romero, R., & Lauretti, P. (2006). Integración educativa de las personas con discapacidad en Latinoamérica. Educere 10 (33), 347-356.

Secretaria de Educación Distrital. (SF). Dirección de inclusión e integración de poblaciones. Bogotá – Colombia. Recuperado de

UNESCO, (2008). Conferencia internacional de educación. "La educación inclusiva: El camino hacia el futuro". Recuperado de

Visual, 38, 25-34.

Yupanqui Concha, A., Aranda Farías, C. A., Vásquez Oyarzun, C. A., Huenumán, V., Wilson, A. (2014). Educación inclusiva y discapacidad: su incorporación en la formación profesional de la educación superior. Revista de la Educación Superior, 43(171), 93-115.