

**PASANTÍA DE EXTENSIÓN CONVENIO UNIVERSIDAD
DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - IED JOSÉ FÉLIX RESTREPO**

**UNA PROPUESTA INCLUSIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS RAZONES
TRIGONOMÉTRICAS (SENO, COSENO Y TANGENTE) EN GRADO DÉCIMO**

JULIETH ALEXANDRA PÉREZ LUNA

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIA Y EDUCACIÓN
PROYECTO CURRICULAR LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

BOGOTÁ

2014

PASANTÍA DE EXTENSIÓN CONVENIO UNIVERSIDAD

DISTRITAL LEBEM - IED JOSÉ FÉLIX RESTREPO:

**UNA PROPUESTA INCLUSIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS RAZONES
TRIGONOMÉTRICAS (SENO, COSENO Y TANGENTE) EN GRADO DÉCIMO**

JULIETH ALEXANDRA PEREZ LUNA

**PASANTÍA DE EXTENSIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESIONAL EN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

DIRECTORA:

DIANA GIL CHAVES

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIA Y EDUCACIÓN

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

BOGOTÁ

2014

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
Capítulo 1: DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO	6
1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO.....	6
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTITUCIONES VINCULADAS EN EL CONVENIO	16
1.2.1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas	16
1.2.2 Institución Educativa Distrital José Félix Restrepo.	19
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	21
1.4 OBJETIVOS DEL PLAN DE TRABAJO.....	22
Capítulo 2: PLAN DE TRABAJO: PLAN DE FORMACIÓN	23
2.1 FORMACIÓN BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD DISTRITAL.....	23
2.2 FORMACIÓN BRINDADA POR EL COLEGIO JOSÉ FELIX RESTREPO	24
2.3 FORMACIÓN AUTÓNOMA	29
Capítulo 3: PLAN DE TRABAJO: PLAN DE ACCIÓN	32
3.1 ADAPTACIÓN DE MATERIAL.....	32
3.2 APOYO EXTRAESCOLAR	36
3.3 ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA	44
Capítulo 4: PROPUESTA INCLUSIVA.....	48
4.1 PROBLEMA A RESOLVER	48
4.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....	49
4.3 MARCO TEÓRICO	49
Mapa conceptual.....	57
4.4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES	60
MATRIZ DE PLANEACIÓN.....	60
SECUENCIA DE ACTIVIDADES	61
Capítulo 5: CONCLUSIONES	71
5.1. Conclusiones del plan de trabajo	71
5.2. Reflexión didáctica.....	72
BIBLIOGRAFIA.....	74

INTRODUCCIÓN

En el presente documento muestra el proceso que se llevó a cabo con respecto a la modalidad de trabajo de grado establecido por la Universidad Distrital, la cual propone la pasantía de extensión como un trabajo social y pedagógico, visto desde la perspectiva del proyecto curricular y su aporte a la problemática social, cultural, educativa o de la necesidades particulares de una población, en la cual el pasante intenta aportar desde su saberes en beneficio de la población. Es por esto que el presente informe presenta el trabajo realizado durante la pasantía de extensión en convenio con el Colegio José Félix Restrepo y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, específicamente con el Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas.

En este caso la pasantía gira en torno a la inclusión educativa de personas en condición de discapacidad visual, y el papel que desempeña el pasante, para facilitar el aprendizaje de conocimiento matemáticas en el aula inclusiva, a partir de nuevas pedagogías, material didáctico y estrategias utilizadas por el mismo pasante.

La pasantía se desarrolló durante el año 2013 en el Colegio José Félix Restrepo, ubicada en la localidad cuarta de San Cristóbal, una institución pública que planteo un proyecto de educación inclusiva, con cualquier tipo de discapacidad, y en este caso se trabajo únicamente con las personas en condición de discapacidad visual. La institución cuenta con espacios para prestar el servicio a todo tipo de persona con alguna discapacidad, como una sala de tiflogía, lugar donde los estudiantes encuentran herramientas, materiales, dispositivos o artefactos dependiendo de su necesidad y/o discapacidad para facilitar su proceso de aprendizaje.

Durante este tiempo se desarrollaron acciones como parte del plan de trabajo, las cuales consistían en el acompañamiento en el aula, apoyo extraescolar, adaptación de material y el diseño de una propuesta inclusiva para la enseñanza de las razones trigonométricas (seno, coseno y tangente). Y como parte de la pasantía se alcanzaron objetivos relacionados con el convenio entre el Colegio José Félix Restrepo y la Universidad Distrital, los cuales hacen referencia a las acciones que un docente en formación debe realizar.

En el documento se presentan los siguientes capítulos especificando cada acción realizada durante la pasantía:

En el primer capítulo, se describen las dos instituciones vinculadas al convenio, y la necesidad que se evidencio para plantear la pasantía de extensión. En este se presentan las políticas públicas de atención a poblaciones vulnerables, una visión de la educación matemática y su vinculación con las necesidades educativas especiales, la importancia de la inclusión en el aula regular y una serie de referentes para reconocer la necesidad de realizar la pasantía de extensión, enfocada a la construcción de una propuesta de aula inclusiva para la enseñanza de las razones trigonométricas (seno, coseno y tangente).

En el segundo capítulo, se presenta el plan de trabajo haciendo referencia al plan de formación, en el cual se realiza una apropiación conceptual de inclusión a través de la capacitación recibida en tres momentos: durante la formación en la Universidad Distrital (electivas de NEES), la formación recibida por parte de la institución José Félix Restrepo (materiales, metodologías y software de apoyo) y formación autónoma en la cual se realiza asistencia a seminarios enfocados a las NEES y lecturas.

En el tercer capítulo se presenta la segunda fase del plan de trabajo, el cual es el plan de acción, en donde se evidencia el trabajo realizado durante el apoyo extraescolar, el acompañamiento en el aula y la adaptación de material principalmente para el área de matemáticas.

En el cuarto capítulo se presenta la secuencia de actividades inclusivas para la enseñanza de la enseñanza de la razones trigonométricas (seno, coseno y tangente), y los resultados encontrados con la pertinencia de la misma, al aplicar una prueba piloto de una de las actividades. Por último en el quinto capítulo se concluye respecto a los tres tipos de objetivos planteados: mantener el convenio, el desarrollo de la pasantía y la pertinencia e importancia de la secuencia de actividades, y se presenta una reflexión didáctica y personal de la pasantía, que da cuenta de algunas consideraciones respecto al trabajo realizado.

Capítulo 1: DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO

1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO

La pasantía de extensión, que realizarán los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) de la Universidad Distrital, es un trabajo pedagógico y social de atención y acompañamiento escolar en el área de la Matemática a los estudiantes con déficit visual de la educación básica, que se encuentran incluidos en el aula regular en la Institución Educativa Distrital José Félix Restrepo.

La pasantía se enmarca dentro de la normatividad existente en la Universidad Distrital, a continuación se presentan apartes de documentos vigentes en el momento:

La pasantía de extensión de la Universidad Distrital es entendida como:

La Pasantía es una modalidad de trabajo de grado que realizara el estudiante en una organización, institución pública o privada, o en organismos especializados o en regiones o localidades que lo requieran, asumiendo el carácter de practica social o de introducción a su quehacer disciplinar mediante la elaboración de un trabajo teórico-práctico relacionado con su futura profesión. Las labores del estudiante de pregrado en la empresa o institución, deberán estar acordes con cualquiera de las líneas terminales de su carrera y el nivel de profesionalización adecuado, las cuales estarán contenidas en el respectivo anteproyecto (Acuerdo N° 015 de 2010)

Particularmente el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM), entiende la pasantía de extensión como:

La posibilidad de contribuir con responsabilidad social, a la transformación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, a partir del reconocimiento del contexto en el que se desenvuelven los sujetos que aprenden y dl reconocimiento de la relación entre aprender matemáticas y aprender a interpretar la realidad de forma diferente. Es decir, la pasantía de extensión es una práctica social que promueve el acceso al conocimiento matemático y no solamente a la información. (Documento del Consejo Curricular “Definición de criterios de calidad y pertinencia” LEBEM, 2009)

Para la realización de la Pasantía se requiere que la Institución Educativa Distrital José Félix Restrepo y el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas se comprometan con lo siguiente:

- Los estudiantes pasantes del proyecto curricular deben cumplir con 720 horas de servicio en la Institución Educativa José Félix Restrepo, en la cual deben cumplir labores de acompañamiento en el aula de matemáticas, adaptación de material para facilitar la comprensión de conceptos propios de la matemática, por parte de los niños videntes e invidentes, refuerzos escolares en el área de matemáticas.
- El proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas acompaña y orienta a los estudiantes pasantes en la elaboración de un plan de trabajo de grado suscrito a la modalidad de pasantía de extensión.
- El colegio José Félix Restrepo brinda una capacitación en relación con la limitación visual, áreas tiflológicas, adaptaciones y estrategias curriculares en matemáticas, adaptación de material incluyente y estrategias pedagógicas incluyentes.
- El colegio José Félix Restrepo garantizará las condiciones para que los estudiantes pasantes de la Universidad Distrital, puedan desarrollar su plan de trabajo como modalidad de grado.

PROPÓSITOS:

La pasantía que realizarán los estudiantes de la LEBEM, les permitirá contribuir con los procesos de desarrollo de pensamientos propios del aprendizaje del área de las Matemáticas de los estudiantes con déficit visual incluidos al aula regular de la IED José Félix Restrepo, a partir de colocar en práctica el conocimiento profesional construido a partir de los procesos de formación dentro de la Universidad Distrital.

Inicialmente esta pasantía privilegiará el desarrollo de aspectos propios del pensamiento geométrico, donde se considera hay mayor necesidad, puesto que producto de indagaciones que se han realizado, en algunos trabajos de grado se puede afirmar que existen pocas investigaciones y trabajos en esta línea. Además esta necesidad se ratifica al reconocer que el pensamiento geométrico está directamente vinculado con los procesos de visualización dificultad evidente en estudiantes que tienen limitación visual, para lo cual,

se requiere la adaptación de material inclusivo que favorezca las representaciones geométricas, partiendo de lo concreto a lo abstracto.

OBJETIVOS:

- **GENERAL:**

Establecer, fortalecer y mantener convenio entre el proyecto curricular de Licenciatura en Educación básica con Énfasis en Matemáticas – LEBEM- y la institución Educativa Distrital José Félix Restrepo, para la atención a la población con deficiencia visual, desde la educación matemática y teniendo en cuenta los principios de la educación inclusiva.

- **ESPECÍFICOS:**

1. Formar a los estudiantes pasantes de la Universidad Distrital suscritos al proyecto curricular LEBEM, en aspectos relacionados con el apoyo en lo que se refiere a limitación visual, áreas tiflológicas y estrategias curriculares y pedagógicas.
2. Llevar a cabo la adaptación de material incluyente, pertinente para el área de matemáticas.
3. Realizar acompañamiento al docente del colegio José Félix Restrepo que orienta el área de matemáticas.

REFERENTES

Se han privilegiado cuatro referentes que orientan la presente pasantía de extensión, los cuales se consideran de vital importancia para el cumplimiento de los objetivos de la misma.

1. Políticas públicas de atención a poblaciones vulnerables

La atención a la diversidad además de ser un compromiso social de los educadores, se convierte en un deber desde las políticas nacionales e internacionales.

En lo que refiere a las políticas Nacionales, las poblaciones con Necesidades Educativas Especiales son citadas en políticas establecidas en la Constitución Política de Colombia de 1991, Ley general de educación de 1994, y en el Plan Nacional Decenal de Educación 2006 – 2016, los cuales se relacionan a continuación.

Constitución Política de Colombia.

(1991) El artículo 67 de la Constitución Política, define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas, con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social.

Ley general de educación.

(1994) Artículo 46.- Integración con el Servicio Educativo: La educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo. Los establecimientos educativos organizarán directamente o mediante convenio, acciones pedagógicas y terapéuticas que permitan el proceso de integración académica y social de dichos educandos.

Artículo 48.- Aulas Especializadas: Los gobiernos nacional y de las entidades territoriales incorporarán en sus planes de desarrollo, programas de apoyo pedagógico que permitan cubrir la atención educativa a las personas con limitaciones.

Plan Decenal de Educación. (2006-2015)

Formación de profesores

Inclusión, diversidad, diferencia, identidad y equidad: Diseñar y aplicar políticas públicas articuladas intra e intersectorialmente que garanticen una educación en y para la paz, la convivencia y la ciudadanía, basadas entre otras en los principios de equidad, inclusión, diversidad social, económica, cultural, étnica, política, religiosa, sexual y de género.

Derechos, protección, promoción y población vulnerable con necesidades educativas especiales: Aplicar políticas intra e intersectoriales para la restitución del derecho a una educación con calidad de todos los grupos poblacionales vulnerables, mediante la adopción de programas flexibles con enfoques diferenciales de derechos.

Equidad: Acceso, Permanencia y Calidad

- Derecho a la educación: Garantizar y promover por parte del Estado, a través de políticas públicas, el derecho y el acceso a un sistema educativo público sostenible que

asegure la calidad, la permanencia y la pertinencia en condiciones de inclusión, así como la permanencia en el mismo, en todos los niveles: inicial, básico, medio y superior.

- Necesidades Educativas Especiales: Garantizar los apoyos pedagógicos, terapéuticos y tecnológicos para minimizar las barreras en el aprendizaje, promover la participación de la población vulnerable, con necesidades educativas especiales (discapacidad y talentos), y permitir el acceso a un sistema educativo público pertinente y de calidad.

Desarrollo Profesional, dignificación y formación de docentes y directivos docentes

Formación de los docentes de educación superior: Fortalecer la calidad de la educación superior con la implementación de propuestas para la formación de los docentes universitarios que enfaticen en lo pedagógico, didáctico, epistemológico, ético e investigativo como producción de conocimiento, desde lo disciplinar y profesional.

2. Educación matemática y las Necesidades Educativas Especiales

Entendiendo que un estudiante tiene necesidades educativas especiales cuando con o sin discapacidad se le dificulta el acceso a contenidos curriculares en la interacción con su contexto escolar y que, para satisfacerlas, requiere de apoyo educativo de carácter adicional o diferente (Espejo, 2001). Se puede inferir que las necesidades educativas están presentes en todos los individuos.

La matemática es considerada como una de las áreas que más genera en los estudiantes frustración y además conlleva a que necesiten de dicho apoyo educativo. Jean Gross (2004) propone que algunas de las razones comunes de las dificultades matemáticas en niños de básica primaria y consecuentemente en secundaria son las siguientes:

- Dificultades específicas de aprendizaje: Algunos estudiantes tienen dificultades con las matemáticas por la forma de presentarles las tareas, es decir, que al momento de proponer las actividades a los estudiantes no se tienen en cuenta el manejo del lenguaje, los problemas de lecto-escritura que pueden impedir la comprensión de los problemas verbales, así como también influye en estos últimos la necesidad de una buena sintaxis y semántica.
- Pensar en abstracto: Los niños que presentan esta dificultad pueden desenvolverse muy bien aprendiendo cosas de memoria, pero les resulta muy difícil comprender lo que

hacen. Pueden efectuar con soltura los cálculos, pero ser incapaces de descubrir si, en un problema determinado, tienen que utilizar la suma, la resta, la multiplicación o la división.

- **Dificultades espaciales:** las dificultades van mucho más allá de las áreas evidentes de las formas y el espacio, hasta el trabajo en muchos aspectos del número. Desde muy pronto, estos niños pueden ser muy lentos a la hora de adquirir cualquier concepto de número o para efectuar sencillas operaciones de adición o sustracción, porque pierden la cuenta de los grupos de objetos o dibujos que intentan contar. Para ellos los números pueden cambiar o modificarse de un modo que les impide asignar de manera fiable unos símbolos a las distribuciones espaciales con las que se encuentran.
- **Problemas con el lenguaje matemático:** La matemática exige mucho de la comprensión lingüística de los niños. El desconocimiento del significado de expresiones como “más corto”, “ancho”, “igual”, “diferente”, “más que”, “menos que”, “pocos”, “muchos juntos”, “tantos como”, “cada uno” o “uno u otro” pueden impedir que muchos comprendan instrucciones o mantengan un diálogo matemático con otros. También, a veces, han de aprender muchas palabras diferentes para los mismos conceptos, por ejemplo, “igual a”, “total”, “son”, “para el signo “=””. En otro nivel, los niños pueden retrasarse a causa de la complejidad gramatical y la longitud oracional de los problemas que tienen que resolver, por ejemplo: “¿Cuántos más gatos hay que perros?”, o: “¿Qué número entre 25 y 30 no puede dividirse por dos o tres?”. Las dificultades de comprensión del lenguaje de las matemáticas pueden deberse a la falta de experiencia preescolar de oír y usar el habla matemática o a retrasos o trastornos específicos del lenguaje.
- **La necesidad de sobre aprender:** Una dificultad común para los niños con necesidades especiales es que la enseñanza pueda presentarles un nuevo concepto o una nueva idea, y pase a otra cosa antes de que ellos hayan tenido ocasión de dominar con soltura y de forma automática la nueva destreza. En matemáticas, donde con frecuencia el aprendizaje es secuencial y un concepto o destreza se basa en otros anteriores, eso es particularmente perjudicial. Significa que el fracaso en matemáticas sea, a menudo, acumulativo; provoca frustración e irritación en maestros y padres, que no entienden por qué en un primer momento, parece que el niño ha comprendido algo, pero lo olvida a los pocos días o semanas.
- **Motivación, ansiedad y dependencia:** Las dificultades matemáticas también pueden surgir del modo de sentirse el niño en relación con las matemáticas y no de pautas

cognitivas como aquellas. Muchos autores han comentado que las matemáticas despiertan complejas emociones en niños y en adultos, quizá porque más que cualquier otra materia, está abierta al fracaso absoluto. Las reacciones corrientes ante la posibilidad de un fracaso de este tipo son la ansiedad y el pánico, la dependencia excesiva del maestro para que ayude a lograr que todo esté bien o la evitación, en forma de poca concentración y baja motivación.

3. Inclusión en el aula regular

Este apartado se concibe desde los derroteros consignados en los documentos programáticos internacionales relacionados con la diversidad, los cuales se referencian a continuación:

Declaración universal de los derechos humanos de la ONU (1948) Contribuye a considerar a las personas discapacitadas como sujetos de Derecho.

Informe de Warnok (Inglaterra, 1978) Pone de manifiesto el concepto de necesidades educativas especiales. Este informe considera los aspectos médicos y los medios conducentes para la preparación para el mundo del trabajo.

Año Internacional de los impedidos (1981) El Año tiene por lema “la plena participación y la igualdad”, definidas como el derecho de las personas con discapacidad a participar plenamente en la vida y el desarrollo de su sociedad, a gozar de unas condiciones de vida similares a las de los demás ciudadanos, y a tener el mismo acceso a los beneficios derivados del desarrollo socioeconómico.

Convenio sobre los derechos del niño (1989) Se pone de manifiesto el respeto de los derechos del niño sin importar sus impedimentos físicos.

Decenio de las naciones unidas para los impedidos (1983 - 1992) Proporciona un marco para promover la participación, la formación y el empleo de las personas con discapacidad en todos los ministerios gubernamentales y a todos los niveles de la formulación de políticas nacionales a fin de asegurar a esas personas la igualdad de oportunidades.

Declaración mundial de educación para todos en Jomtien (1990) Plantea que la educación básica no significa simplemente que haya escuelas disponibles para aquellos que ya tienen acceso a ella. Implica ser proactivos en identificar las barreras que algunos grupos

encuentran cuando intentan acceder a las oportunidades educativas. También implica identificar los recursos disponibles, tanto a nivel nacional como de la comunidad, y ponerlos en acción para superar dichas barreras

Normas Uniformes de la ONU sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad (1993) Aunque no se trata de un instrumento jurídicamente vinculante, las Normas Uniformes representan el firme compromiso moral y político de los gobiernos respecto de la adopción de medidas encaminadas a lograr la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. Las Normas son un instrumento para la formulación de políticas y sirven de base para la cooperación técnica y económica.

Declaración de Salamanca (1994) El principio rector de este Marco de Acción es que las escuelas deberían dar cabida a todos los niños, independientemente de sus condiciones físicas, intelectuales, sociales, emocionales, lingüísticas o de otro tipo. Muchos niños pueden experimentar dificultades de aprendizaje y tener por lo tanto Necesidades Educativas Especiales en algún momento de su escolarización

Foro mundial sobre educación Dakar (2000) La educación es un derecho humano fundamental. Es la clave para el desarrollo sostenido, la paz y la estabilidad dentro y entre los países, y por ello constituye un medio indispensable para una participación efectiva en las sociedades y las economías del siglo veintiuno, que se ven afectadas por una rápida globalización. (Foro Mundial sobre Educación, 2000, par.6)

A partir de los esfuerzos que se han movilizado a nivel internacional, se comparte la necesidad de entender que la educación es un derecho, del cual deben gozar todos los seres humanos y que por tanto la educación matemática debe aportar en el equiparamiento de oportunidades para todos los niños y jóvenes con o sin necesidades educativas especiales.

4. Adaptación de materiales para el trabajo en matemáticas con población ciega

Desde los marcos teóricos de diferentes investigaciones que se han abordado frente al tema de la relación entre matemática y deficiencia visual se pueden constatar dos hipótesis claras frente a esta. La primera que los ciegos pueden aprender matemáticas y la segunda que si bien es cierto que tienen la capacidad, hay condiciones diversas que generan un retraso de al menos dos años en la adquisición de experiencias lógico matemáticas.

Con respecto a esta última, se plantea que la escuela puede comprometerse con dos tareas particulares que superen el posible atraso. Una de ellas tiene que ver con la disposición de experiencias de manipulación, donde se privilegien las tareas mediadas por la audición, la sensibilidad táctil y las sensaciones cenestésicas.

La otra tiene que ver con las elaboraciones de representaciones de los diferentes objetos matemáticos, esto bajo la consigna que la matemática se aprende en lo concreto.

Frente a lo anterior Rosich (1996), intenta distinguir etapas que se producen en la cognición matemática a bajo nivel, no solo para esta población en particular:

- a. Recogida de información sensible: Un contenido matemático puede presentarse bajo diferentes ropajes sensibles como lo es el visual, audible, háptico; capaz de estimular los correspondientes receptores sensoriales. (p. 157). Para la población ciega, esta primera fase demanda una serie de destrezas que deberán haber sido adquiridas de antemano.
- b. Elaboración del correspondiente percepto: esta fase tiene que ver con la forma como el sujeto elabora una representación del objeto matemático a partir de su percepción mediante los canales referenciados en la fase anterior
- c. Abstracción matemática: se refiere al no acceso del objeto por vías directas: solo apreciable por introspección, dado el carácter inmaterial del objeto abstraído o directamente, a través de las reificaciones (p. 160)
- d. Incorporación al cuerpo de conocimientos estructurados: en el sentido de integración del nuevo contenido matemático en el conjunto estructurado de conocimientos anteriores. Precisa por tanto, de espacios de memoria que permitan la combinación y comparación. Así mismo necesitara de formas sensibles de expresión de conceptos matemáticos, contenidos y relaciones, es decir: de representaciones de lenguaje – en cualquiera de sus formas-, generadas al efecto (p. 160).

Es evidente entonces que:

- La integración del nuevo objeto se facilita si las expresiones a comparar o combinar se adecuan a la forma de lenguaje dominante en el percepto.

- La integración del nuevo objeto se facilita previa “traducción” del percepto que lo comporta a lenguajes en los que se manifieste mayor destreza representativa y combinatoria (p. 161).

e. Procesos de reificación expresiva y aplicativa: tiene que ver con acciones concretas como reconocimiento de contenidos matemáticos en situaciones problemáticas, la producción de constructos complejos a partir de otros simples, la extracción de constructos simples de otros más complejos, la conversión de acciones exteriorizables por vía eferente.

Particularmente la autora cuyas tesis sostienen este referente, plantea 4 repercusiones que una deficiencia visual (parcial o total) tendrá en la actividad del alumno que la padece:

- Dificultades de comunicación: En relación con la lengua natural el estudiante invidente no tendrá dificultad para entender y expresarse de forma oral, sin embargo podrá faltarle en un momento determinado los referentes que le impidan dar significado a ciertos índices.

En cuanto al lenguaje natural escrito el estudiante ciego usa el Braille, pero esta herramienta no necesariamente garantiza agilidad. El estudiante ciego seguramente escribirá de manera más lenta que el vidente.

Para el lenguaje simbólico matemático, valen las mismas observaciones que para la lengua natural, pero con la dificultad general que deriva de la especificidad y exigencia de precisión que le son características (p. 178).

Para el uso del lenguaje gráfico geométrico, los estudiantes invidentes pueden presentar dificultad en la traducción y descripción de situaciones gráficas, pero esta puede ser superada al presentarle dicha situación en relieve.

- Material específico: la problemática usual es la no utilización de los materiales adaptados por la población vidente, bien sea porque desconocen su existencia o porque no saben dónde conseguirlos. Particularmente para el ejercicio de la matemática se tienen ya algunas adaptaciones que permiten el desenvolvimiento en esta área como material/instrumental de lectura (textos en Braille), instrumental de escritura (regleta, maquina Perkins), Instrumental de dibujo (reglas, escuadras, compas, transportador, etc),

instrumental de cálculo tanto aritmético como algebraico (calculadoras, ordenadores y calculadoras programables, ábacos).

- **Ubicación y desplazamientos:** Es necesario proveer al estudiante invidente de un espacio confortable para el trabajo del aula, dado que las condiciones de este permiten un mejor manejo de los materiales. Igualmente se debe tener en cuenta que el estudiante vidente conozca el espacio donde trabaja, aunque el desplazamiento puede ser más lento que el resto de estudiantes es necesario que lo haga y establezca referentes de ubicación.
- **Ritmo de realización de tareas:** Los estudiantes ciegos presentan un ritmo más lento en la ejecución de tareas que se proponen en el aula entre otras cosas por la necesidad de utilizar material adaptado, lo que implica tiempo en disponer de este; habituar el sistema háptico para el reconocimiento del material adaptado que hasta ahora se presenta; y curva de fatiga que puede asociarse con la duración de la tarea, los instrumentos y la practica en el manejo de estos.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTITUCIONES VINCULADAS EN EL CONVENIO

A continuación se realizara la descripción de las instituciones vinculadas al convenio.

1.2.1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas fundada en 1948, plantea formar personas, que a partir de la autonomía logren contribuir al desarrollo sociocultural, del distrito con la difusión de saberes y conocimientos. Esto a través de la investigación para llegar a solucionar problemáticas de alto impacto social como se plantea en la misión:

“Es la democratización del acceso al conocimiento para garantizar, a nombre de la sociedad y con participación de Estado, 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 de Bogotá y el país”¹

Además proyecta ampliar los distintos campos del saber que contribuyan al desarrollo sociocultural de la ciudad, a partir de crear espacios para fundamentar y orientar a los estudiantes en busca de soluciones a los problemas de la comunidad, pero que surjan de manera autónoma en el interés de construir a una sociedad más justa e igualitaria con toda la población. En la visión plantea:

“En su condición de Universidad autónoma y estatal del Distrito Capital, será reconocida nacional e internacionalmente por su excelencia en la construcción de saberes, conocimientos e investigación de alto impacto para la solución de los problemas del desarrollo humano y transformación sociocultural, mediante el fortalecimiento y la articulación dinámica, propositiva y pertinente de sus funciones universitarias en el marco de una gestión participativa, transparente y competitiva”²

Como parte de la Universidad Distrital, la Facultad de Ciencias y Educación creada desde el año 1988, pretende generar prácticas que contribuyan al desarrollo comunitario que respondan a las necesidades de toda la población en general, siendo un centro de socialización de saberes en donde se integren y participen en todos los sectores de la comunidad y en especial de Bogotá.

Y por último como parte de la facultad de Ciencias y Educación el proyecto curricular de Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas, inicialmente creado desde 1973 con el nombre de Licenciatura en Matemáticas, comprometido con la construcción de conocimientos, transformación e innovación de prácticas educativas y pedagógicas, en el cual la formación que se imparte está orientada al reconocimiento de su labor social y cultural al interior del aula, a partir de la reflexión de su acción, en el marco de la construcción de sujetos sociales enfocados en el desarrollo humano, y en el desarrollo del pensamiento matemático en la comunidad. Por ello plantea en su misión:

“Contribuir a la formación de un profesional de la Educación Matemática comprometido con la construcción y producción de conocimientos en la pedagogía como disciplina fundante, en los saberes disciplinares y de referencia y con el

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad, Misión. Bogotá, 2014.

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad, Visión. Bogotá, 2014.

estudio, transformación e innovación de las prácticas educativas y pedagógicas, (que asume su función docente y profesional como una acción social y cultural, cuyo ejercicio requiere de acciones- reflexiones, un saber, unas competencias específicas), en el marco de la participación en la construcción de sujetos sociales en las dimensiones del desarrollo humano (ético- valorativas, artístico-estéticas, cognoscitivas) construidas y validadas por la comunidad de educadores matemáticos, la sociedad y la cultura. En el área de la educación en matemática. Contribuyendo a su formación personal como un sujeto autónomo, crítico, no segregador”³

Es por esto que dentro de sus proyectos y misión se encuentra pensado la contribución al desarrollo y apoyo de toda la comunidad, conformándose como una institución de desarrollo integral del ser humano, en su visión se contempla:

“Ser para Bogotá, la región y el país, factor de desarrollo educativo, cultural y social, mediante la actualización, el estudio, la innovación y la investigación en procesos formativos iniciales continuados y permanentes de ciudadanos y ciudadanas, como profesionales de la educación con conocimientos, habilidades destrezas y actitudes en el campo de la educación matemática.”⁴

A partir de la misión y la visión el proyecto pretende no solamente formar educadores matemáticos, sino además transformadores de la sociedad, en donde a partir de sus prácticas educativas y la enseñanza de las matemáticas, en el cual se relacione la vida cotidiana de los estudiantes con las matemáticas para que aprendizaje sea torne significativo y se evidencia la necesidad de las mismas.

³ Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación, Proyecto curricular Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas, Misión, Bogotá, 2014.

⁴ Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación, Proyecto curricular Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas, Visión, Bogotá, 2014

1.2.2 Institución Educativa Distrital José Félix Restrepo.

La Institución Educativa Distrital José Félix Restrepo, ubicada en la localidad de San Cristóbal, de carácter oficial, y con la vinculación de estudiantes en condición de discapacidad, principalmente con algún tipo de limitación visual (baja visión o ciegos).

Enfatiza su educación, a la aplicación del conocimiento y la cultura al crecimiento del ser humano en la comunidad, potenciando la autonomía, tolerancia, la vida en comunidad y el crecimiento grupal respetando las diferencias individuales de cada persona. Planteando desde su PEI - *“La educación como la aplicación del conocimiento y la cultura en la productividad y el crecimiento humano de la comunidad”* (Colegio José Félix Restrepo IED, 2012),

Pensando en que las características de cada comunidad y en ella las características de cada individuo varían según su contexto, la institución pretende formar a los estudiantes en la comprensión del mundo y su diversidad, para que la mentalidad propia pueda reflejarse e identificarse con una colectividad, desarrollando formas de conocer, valorar, actuar y percibir el mundo de una manera más profunda para que se convierta en un agente del cambio cultural. En este sentido su misión plantea:

“Garantizar el acceso y permanencia de los niños, niñas, jóvenes y adultos en el colegio José Félix Restrepo, en sus distintas sedes y jornadas; la calidad y pertinencia de la educación a partir de procesos y proyectos con el fin de formar individuos capaces de vivir productiva, creativa y responsablemente en comunidad.”⁵

Dentro de su misión garantiza el acceso y permanencia a la educación a personas en cualquier condición social, cultural o física, a partir de procesos y proyectos educativos que lo garanticen, con el fin de formar individuos capaces de generar cambio y ser productivos en la comunidad.

Al ser un colegio incluyente en los procesos y proyectos significativos, participativos, productivos y competitivos para todos sus estudiantes, permite generar una educación de calidad para las personas en condición de discapacidad, generando personas de un alto nivel de formación educativa, cultural, social y laboral. Por eso desde su misión se plantea:

⁵ Recuperado Abril 2 de 2014, <http://colegiojfried.jimdo.com/>

“El derecho a la educación de los niños, niñas, jóvenes y adultos de la ciudad y especialmente de la localidad. Siendo un colegio incluyente con procesos y proyectos significativos de formación, participativo, productivo y competitivo, que permita al educando y a la comunidad educativa mejorar su calidad de vida, proyectándose y promocionándose a nivel humano, intelectual, social, cultural y laboral.”

Es por esto que la institución está orientada a garantizar la educación para cualquier tipo de población de la localidad o persona que se sienta identificada con su desarrollo como institución a partir del PEI, que pueda contribuir al desarrollo integral de cada uno. Además la institución brinda los instrumentos necesarios para que dentro de la misma se pueda garantizar la permanencia de estudiantes a personas en condición de discapacidad visual, brindando en la medida que se pueda los materiales, espacios y docentes para que su proceso y su educación sean de calidad. Es por ello que la institución realiza capacitaciones a los docentes para el manejo de las necesidades de la población, la contratación de una tiflóloga la cual realiza el apoyo académico con los estudiantes en todas las áreas, y le proporciona una serie de materiales adaptados para todo tipo de población con alguna discapacidad visual.

Para cumplir desde su misión y visión generas tres aspectos a seguir cada año escolar en los cuales plantean principios para la inclusión en donde se brinde apoyo desde:

- Apoyo a los estudiantes a partir del reconocimiento de sus necesidades, para que a partir de estas se hagan partícipes de la construcción del proyecto personal, en donde se encuentran involucrada directamente toda la institución, generando un apoyo pedagógico personalizado y evaluado constantemente para su mejoramiento.
- Apoyo a los docentes en cuanto a su capacitación para generar en el aula la integración, a partir de los contenidos, metodologías, evaluaciones y adecuaciones de materiales para generar el aula inclusión e integración de toda la población con necesidades educativas especiales.
- Apoyo a la institución para la adecuación curricular, metodológica y física si lo requiere, en donde se enfatice en la necesidad de actualización permanente para toda la planta docente en la integración de población con necesidades educativas especiales.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

El trabajo realizado a lo largo de la pasantía orientada al apoyo a las personas en condición de discapacidad visual, en este sentido Cózar (2004), afirma que, teniendo en cuenta que la deficiencia visual puede presentar diferentes grados de variabilidad, desde la ceguera hasta deficiencias visuales mínimas, y para catalogar estas posibilidades; la clasifica así:

- ✓ Visión parcial: Cuando la persona afectada muestra dificultades para percibir imágenes con uno o ambos ojos, siendo la iluminación y la distancia adecuadas, necesitando lentes u otros aparatos especiales para normalizar la visión.
- ✓ Visión escasa: Cuando el resto visual de la persona tan solo le permite ver objetos a escasos centímetros.
- ✓ Ceguera parcial: Cuando el resto visual tan solo permite captar la luz, aunque sin formas, solo bultos y algunos matices de colores.
- ✓ Ceguera: La agudeza visual es útil cuando supera un tercio de la visión $1/3$, de forma que el espacio comprendido entre $1/3$ y $1/10$ es lo que recibe la denominación de debilidad visual o ambliopía.

A partir de lo anterior se presentan los estudiantes con los cuales se trabajó a lo largo de la pasantía, en donde se clasifico a cada uno por sus características visuales, edad, curso y jornada: iglesias

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	EDAD	TIPO DE LIMITACIÓN VISUAL	JORNADA	GRADO
Diana Valentina Iglesias Poveda	13	Estándar	Diurna	701
Hernando José Lombana Yadu	28.	Ceguera total por accidente.	Nocturna	902 y 1002
Jean Carlos Campo Caña	28.	Ceguera total de nacimiento	Nocturna	701 y 801
Jesús Alexis Pallares Roza	36.	Quema de retina – ceguera total	Nocturna	802 y 902
Jhon Jairo García Acosta	24.	Ceguera total por accidente.	Nocturna	1003 y 1103
Martha Mayerly Alfonso Merchán	23.	Baja visión	Nocturna	602 y 702
Oscar Nicolás Piracun Celly	17	Ceguera total de nacimiento	Diurna	
Pedro Fabián Avilés Ramírez	23	Ceguera total por cirugía	Nocturna	701
Yuldor Fernando Ibáñez Rodríguez	28	Ceguera total por accidente	Nocturna	1003 y 1103
Diana Valentina Iglesias Poveda	13	Estándar	Diurna	701
Jonathan Carvajal	13	Ceguera total	Diurna	701

Para obtener la anterior información se realizó una entrevista de reconocimiento en la cual se realizaron preguntas para identificar las temáticas trabajadas, instrumentos utilizados en la clase de matemáticas, docente titular, textos de ayuda, manejo de ábaco, escritura braille, características de exploración háptica, y por último los horarios en que podían recibir el refuerzo, además de observaciones acerca de la fortalezas y debilidades las cuales identificaban en sus procesos en matemáticas. (Anexo 1)

1.4 OBJETIVOS DEL PLAN DE TRABAJO

OBJETIVO GENERAL

Atender desde la educación matemática a estudiantes en condición de limitación visual (baja visión y ceguera total), del colegio José Félix Restrepo en el marco del convenio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar acompañamiento en el aula con los estudiantes con limitación visual, para fortalecer y contribuir en su proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- ✓ Apoyar a los estudiantes con limitación visual en jornada contraria para realizar apoyo extraescolar en matemáticas.
- ✓ Adaptar el material necesario para los estudiantes con limitación visual, de tal manera que se facilite su proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- ✓ Potenciar la comprensión de las relaciones trigonométricas en un grupo de grado decimo, por medio del diseño de una propuesta de aula inclusiva.

Capítulo 2: PLAN DE TRABAJO: PLAN DE FORMACIÓN

El plan de formación dentro de la pasantía hace referencia a los procesos del pasante en su preparación académica que se llevaron a cabo para la actividades con los estudiantes, en donde era necesario conocer características específicas del aprendizaje en matemáticas, inclusión, condición de discapacidad visual, estrategias pedagógicas para la enseñanza y el uso de material.

A continuación se presentaran los tres tipos de formación que se tuvieron en cuenta durante la pasantía en los que está presente la brindada por la Universidad Distrital, el Colegio José Félix Restrepo y la autónoma.

2.1 FORMACIÓN BRINDADA POR LA UNIVERSIDAD DISTRITAL

La formación brindada por la Universidad Distrital inicio con la capacitación por parte de los pasantes del año anterior, la cual estaba enfocada a la ubicación espacial que utilizan los estudiantes con algún tipo de deficiencia visual, y el manejo del ábaco.

La primera actividad consistía en realizar una serie de acciones las cuales deben realizar los estudiantes con limitación visual en su diario vivir, entre estas estaban el uso de bastón y sin él, con el cual se debía subir y bajar escaleras, ubicar un lugar específico, y desplazarse por cualquier espacio, teniendo en cuenta la ubicación de las cosas para poder desplazarse por todo el lugar.

La segunda capacitación realizada por parte de los pasantes anteriores, fue con respecto al manejo del ábaco sorobán, y las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división y potenciación) manejadas por los estudiantes con limitación visual, en donde se explicaba la ubicación posicional de los números y la ubicación posicional de los números a operar, dentro de un mismo ábaco.

Por otra parte la Universidad Distrital ofrece desde la Facultad de Ciencias y Educación, formación académica orientada en las necesidades educativas especiales –NEES- desde la perspectiva de la población con limitación visual, en donde el objetivo principal es formar a los estudiantes de acuerdo a sus necesidades, de manera integral e incluyente en su

aula. Es por esto que para atender una de las NEES de la población con limitación propone la electiva como parte de la formación docente, a continuación se presenta la electiva tomada durante el proceso de formación:

La electiva Mediaciones semióticas y culturales para la comunicación en el aula con población ciega, se tomó durante año lectivo 2014, la cual dentro de su formación, se realiza un enfoque a las condiciones del diario vivir de una persona con discapacidad visual, estrategias pedagógicas que se deben utilizar en el proceso de enseñanza y la comprensión de la discapacidad visual. Aparte de esta formación se realizaron adaptaciones de material para diferentes temáticas escolares, transcripciones en braille, manejo de operaciones básicas en el ábaco, estimulación multisensorial, material didáctico, tiflotécnico y adaptaciones curriculares.

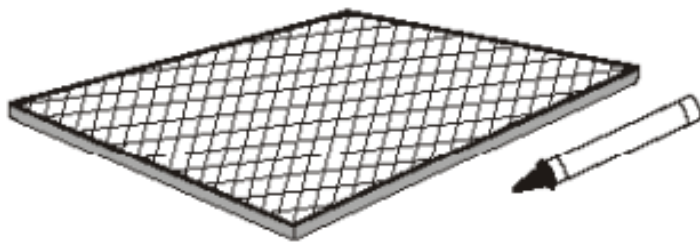
2.2 FORMACIÓN BRINDADA POR EL COLEGIO JOSÉ FELIX RESTREPO

La formación impartida por parte del colegio se enfocó principalmente en tres ejes, la población, el material existente y el manejo de la signo grafía braille para el desarrollo de las operaciones matemáticas. Esta se realizó al inicio de la pasantía y se fue reconociendo más material para el desarrollo de los conceptos matemáticos a medida que se manejaban más temáticas.

Inicialmente se reconoció el tipo de limitación visual que existe en el colegio, la cantidad de estudiantes con cada tipo de discapacidad, además de otras dificultades de aprendizaje que puedan tener los estudiantes y el grado escolar en el que se encontraban, para así determinar la metodología y el tipo de material pertinente para trabajar con cada estudiante.

Posteriormente se realizó un reconocimiento y manipulación del material tiflológico que existe en el aula de apoyo y la biblioteca del colegio, en el cual se encontraban graficas adaptadas, libros de texto, juegos, tablas negativas y positivas, geo planos, herramientas de medición (regla, compas, transportador, escuadra), figuras geométricas planas y en 3D, material para escribir operaciones, maquina perkins, ábaco, pizarra y punzón, entre otros. A continuación se realiza una descripción del material tiflológico proporcionado por el colegio José Félix Restrepo IED para facilitar el aprendizaje de los estudiantes con limitación visual, en el aprendizaje de las matemáticas, dichos recursos son:

Las tablas negativas: Son tablas cuya superficie es lisa y suave (gamuza), y una rodachina, se utiliza poniendo sobre la tabla una hoja de papel, y repasar la rodachina formando la figura deseada, permitiendo realizar en relieve una figura sencilla o compleja. La tabla se toma su nombre (negativa) pues al dibujar sobre el papel queda en alto relieve por el revés de la hoja, permitiendo el tacto más intenso para los estudiantes con limitación visual.



Las tablas positivas: Son tablas cuya superficie es en alto relieve y para utilizarla se hace necesario una crayola y papel, al igual que la tabla negativa, su utilización permite alzar en relieve una figura, pero en este caso el relieve queda en la cara en la que se dibuja.

Kit geométrico: En este material se encuentran los elementos básicos de uso para la geometría como lo son escuadras, regla, compas y transportador adaptados cada uno por centímetros con relieve para que el estudiante lo reconozca.



Máquina Perkins: Esta máquina nos permite escribir en braille, además su tamaño es parecido al de una máquina de escribir común, pero la diferencia es que la Perkins tiene 9 teclas: 6 que marcan los puntos que representan las letras, un espacio, un borrador y otra para cambiar de línea. Las letras o números se van formando al presionar las teclas al tiempo para formar la letra (c: se presiona 1-4 al tiempo)



Plano cartesiano: Tiene el mismo propósito que el plano convencional utilizado, con la diferencia que está construido por el eje X y el eje Y, pero en cada coordenada del plano esta sobresalida con una puntilla, la cual permite ubicarse en el plano a los estudiantes.



Ábaco: El ábaco utilizado fue el ábaco Sorobán o Japonés, el cual está construido para trabajar en base 5 o en base 10, es una base rectangular dividida en dos partes, en la parte superior cuenta con una cuenca y en la parte inferior cuenta con cuatro cuencas.

Este recurso se utiliza para realizar operaciones en el conjunto de los números Naturales, Enteros y Racionales, este permite realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación.



Calculadora parlante: Es un recurso que permite escuchar las operaciones matemáticas a medida que se van digitalizando en ella, en la calculadora al oprimir una tecla esta dice su función, de la misma forma se puede escuchar el resultado de la operación al finalizar cada función que se oprima.



Impresora braille: Esta cumple la misma función que una impresora normal, la cual su función es imprimir el documento que se desee pero este debe estar traducido en signo grafía braille.



La pertinencia de cada material surgía a partir del trabajo con varios cursos y diferentes temáticas, de las cuales se adaptaba a cada situación el material y se manejaban allí los conceptos.

Y por último se realizó un reconocimiento de un libro de signo grafía braille para el área de matemáticas, en el cual se encontraba desde los símbolos más simples a los más complejos para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas escolares, además de esto se formalizo el uso de la pizarra y el punzón en la escritura tanto de letras como de números en braille, y se escribieron algunas cosas para la práctica y posterior lectura del mismo.

ALFABETO BRAILLE

SIGNO
GENERADOR
BRAILLE



•	••	•••	••••	•••••	••••••	•••••••
a	b	c	d	e	f	g
h	i	j	k	l	m	n
o	p	q	r	s	t	u
v	w	x	y	z		

2.3 FORMACIÓN AUTÓNOMA

Un docente que trabaje en un aula inclusiva y que además genere una verdadera inclusión, debe estar en constante actualización de metodologías, materiales y tipos de discapacidades que se puedan dar en el aula, para que en esta medida pueda atender y enseñar a cada persona según su discapacidad.

Es por ello que las conferencias internacionales y nacionales permiten ampliar la perspectiva para la enseñanza e inclusión de personas en condición de discapacidad, el congreso Diversidad, interculturalidad e inclusión en la educación superior permitió evidenciar las barreras estructurales y metodológicas existentes en el ámbito educativo para las personas en condición de discapacidad, el cual mostraba que si existen mecanismos para vincular a estas personas al sistema educativo, sin embargo es muy restringido y limitado debido al presupuesto, por ello el acceso a la educación superior es mínimo para las personas con cualquier tipo de discapacidad, violando el derecho fundamental a la igualdad, pues se dan cupos limitados para el acceso a la educación de las personas.



Asistencia a conferencia sobre desarrollo de la sexualidad en población con discapacidad visual.

Como parte del proceso de formación, se tiene en cuenta la información a la cual se accedió por medio de lecturas para contribuir al proceso, a continuación se presenta:

Título: EL AMBIENTE ESCOLAR Y EL DESARROLLO INTEGRAL DE LAS PERSONAS CON LIMITACIÓN VISUAL

Autor: HERNANDO PRADILLA COBOS

Editorial: UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Año: 2004

Sinopsis: Este es una tesis enfocada en detectar y describir, las variables físicas, organizacionales y de recursos que debe implementar la escuela regular para integrar niños con limitación visual a sus clases. Enfocada principalmente a las variables físicas que deben afrontar los estudiantes, en las cuales se incluyen el material didáctico y el espacio, no solamente de la institución educativa, sino también las barreras que enfrenta el estudiante al salir de la institución, incluso en su propio hogar. Pues el desarrollo integral del estudiante depende de un buen ambiente escolar, en donde se ve inmersa la planeación de la institución para la integración de os estudiantes con limitación visual.

Título: BAJA VISIÓN Y ENTORNO ESCOLAR

Autor: Marcela Del Castillo Sabogal

Editorial: INSTITUTO NACIONAL PARA CIEGOS ARA CIEGOS

Año:

Sinopsis: En el documento se realiza una descripción de cada tipo de enfermedad que puede causar en una la baja visión, proponiendo algunas ayudas para el mejoramiento de la visión o detener el avance de la enfermedad. Posteriormente realiza una análisis de la importancia de las ayudas ópticas con las cuales la escuela debe contar para facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante, pues dependiendo de la gravedad de la situación van a ser diferente mecanismos de ayuda, los cuales el docente debe aplicar a través de su imaginación para innovar en el aula, a través de material didáctico especializado para aumentar la visibilidad del estudiantes o motivar el tacto. Por último se refiere al tipo de evaluación que se debe realizar con la población, en la cual nos discrimina ni desmerita los conocimiento de los estudiantes con baja visión, sino que propone estrategias para que el docente genere material didáctico para permitir una evaluación igualitaria y se logren alcanzar los objetivos de la prueba, los cuales so reconocer los conocimiento s adquiridos por el estudiante.

Título: CÓMO ORIENTAR AL ESTUDIANTE CON LIMITACIÓN VISUAL EN SU CLASE DE MATEMÁTICAS

Autor: MARY LUCÍA HURTADO

Editorial: INSTITUTO NACIONAL PARA CIEGOS

Año: 2008

ARA CIEGOS

Sinopsis: El texto propone que como parte de la vida, las matemáticas juegan un papel fundamental y su enseñanza en la escuela debe adquirir una mayor importancia, en relación con la vida cotidiana de cada estudiante, es por esto que se propone que los estudiantes interactúen con el medio para despertar la necesidad de explorar, investigar y construir los conocimientos matemáticos de manera autónoma, pero aparte se debe tener en cuenta el papel que juega el docente, pues es él quien propone e innova en la manera en la cual se enseñan las matemáticas, haciendo uso de diferentes tipos de material (manuela o electrónico). Por último propone para la evaluación plantear objetivos en los cuales se pueda evidenciar los procesos alcanzados por los estudiantes, los procedimientos básicos aprendidos y el uso del material en relación con los contenidos matemáticos.

Título: HACIA UNA EDUCACIÓN EFICAZ PARA TODOS: LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

Autor: Pilar Arnaiz Sánchez

Editorial: Catedrática de Educación Especial,

Año: 2002

Universidad de Murcia

Sinopsis: El documento se enfoca su mirada a la práctica que se tiene de la educación normal y la educación inclusiva, la cual define como la separación del sistema, en el cual se sigue catalogando a las personas según su condición física o mental, influyendo sobre el modelo de formación, las creencias, actitudes y prácticas educativas. Y como el tratamiento a las personas con necesidades educativas especiales se ha visto influenciado social y culturalmente, mostrando la carencia de acciones por parte de los involucrados. Y propone que la educación inclusiva debe integrar todos los procesos a los cuales se ve enfrentado el ser humano en su diario vivir, respondiendo a la diversidad de todas las índoles, para generar una educación eficaz con toda la población.

Capítulo 3: PLAN DE TRABAJO: PLAN DE ACCIÓN

En el desarrollo del plan de acción, se encuentra el acompañamiento en el aula, el apoyo extraescolar y la adaptación de material que se realizó a lo largo del año que se trabajó con los estudiantes, de acuerdo al horario escogido por los estudiantes y el proceso que se llevaba con cada uno, es por esto que el trabajo ejecutado se dio mayormente con estudiantes de bachillerato.

A continuación se presenta la adaptación de material realizada, y la invención de nuevos materiales para las diferentes temáticas trabajadas con los estudiantes, posteriormente el seguimiento al apoyo extraescolar que se tuvo con cada uno en las jornadas de la tarde y por último el seguimiento y proceso que tuvo cada estudiante a los cuales se acompañaron en las jornadas escolares (diurnas y nocturnas).

3.1 ADAPTACIÓN DE MATERIAL

Los recursos didácticos son materiales usados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que son un sistema que en el desarrollo de una actividad, hacen más claros y accesibles los contenidos matemáticos que se pretenden enseñar ya que con estos es más factible presentar los temas o conceptos de un tema de manera objetiva y clara. Por otro lado estos recursos proporcionan medios variados del aprendizaje, ya que en cada actividad se presenta un cambio en la metodología que estimulan el interés y la motivación de los estudiantes puesto que se presenta un cambio en el rol del alumno y el profesor, es por ello que surge la importancia de su implementación en un aula inclusiva, pues no solo es necesario el recurso didáctico sino su adaptación para su implementación con estudiantes invidentes.


Godino (1998) clasifica los recursos didácticos en *ayudas al estudio* y los *instrumentos (semióticos) para el razonamiento matemático* que son instrumentos manipulativos que pueden ser tangibles (percepción táctil) y los gráfico-textuales-verbales (percepción visual y/o auditiva). Claro está que estos últimos también son manipulables y estos recursos presentan funciones simbólicas y que son adaptables a partir del braille.

Hay que tener en cuenta que para el correcto uso de estos materiales didácticos, es necesario que en cada actividad se “promueva la actividad reflexiva del alumno”, para lo cual el docente debe tener claro cuál es el material que va a usar y la conexión que éste presenta con los recursos tangibles y gráfico-textuales-verbales; si esto se cumple, se evitan “enfermedades didácticas” que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje. Estas enfermedades son el *formalismo* que es cuando se abusa de los materiales gráfico-textuales-verbales y estos no tienen conexión con las situaciones problema, y el *contextualismo* que es cuando se abusa de los materiales tangibles y se pierde la conexión con la generalización matemática.

Para el desarrollo de la secuencia de actividades, en lo referente a las ayudas al estudio, se tuvo en cuenta cuatro aspectos que contribuyen en el enriquecimiento de los contenidos matemáticos usados, así como la implementación de actividades y recursos que fueron base para la planeación de cada una de las actividades.

En relación a los instrumentos (semióticos) para el razonamiento matemático, se presentan los recursos que fueron usados a lo largo de la pasantía y la secuencia de actividades junto con la función y la importancia de cada uno.

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	RESULTADOS
MATEMÁTICAS EN RELIEVE	Matemáticas en relieve son fichas de números (0-1), letras, y funciones matemáticas (potenciación, radicación, suma, resta, multiplicación y división), las cuales están en cuadrados de 3	Su uso se basa en la construcción de polinomios, operaciones y ecuaciones matemáticas planteadas.	Los resultados obtenidos con este material fueron muy satisfactorios, pues fue creado para un estudiante en especial el cual no manejaba el Braille y conocía las letras, permitiéndole construir y

	x 3 cada una, y esta resaltadas en alto relieve, las cuales se adhieren a un tablero para organizar las operaciones.		resolver las operaciones matemáticas como casos de factorización, polinomios y ecuaciones.
RELOJ 	Es una adaptación del reloj convencional con la diferencia que los números están marcados en signo gráfico Braille.	Representar el círculo unitario, para realizar el cálculo de grados y posteriormente de grado a radianes.	Permitió a los estudiantes calcular la medida de los ángulos de figuras geométricas y comprender la conversión de unidades al pasar de grados a radianes y de radianes a grados.
BARRAS ESTADÍSTICAS	Son barras similares a las regletas de Cussinaire las cuales están formadas de palos de balsa con medidas desde 1 cm de	Su función es representar el plano cartesiano y permitirle al estudiante realizar representaciones gráficas con el	Permitió a los estudiantes realizar las representaciones en diagramas de barras de forma más clara, además de establecer la

	<p>altura hasta 10 cm de altura. Las cuales son ubicadas en un plano cartesiano en el cual los ejes X y Y son igualmente palos de balso.</p>	<p>diagrama de barras a los datos estadísticos.</p>	<p>importancia de mantener la escala al momento de graficar cualquier tipo de información.</p>
--	--	---	--

3.2 APOYO EXTRAESCOLAR

Es este capítulo se realiza una descripción del trabajo realizado con cada estudiante por semestre, el cual se enfoca en el apoyo en la temáticas con las cuales los estudiantes tuvieron mayor dificultad, la nivelación de las temáticas vista en horario escolar y en la medida de lo posible el avance con los contenidos los cuales eran proporcionados por los docentes titulares del área de matemáticas. En la siguiente tabla se especifica los instrumentos utilizados durante toda la pasantía, las temáticas trabajadas a lo largo del semestre y la descripción, fortalezas y debilidades que se presentaron en cada sesión.

NOMBRE: BRYSLY DAYANNA LASSO ORTEGA			
INSTRUMENTOS UTILIZADOS: ábaco, calculadora parlante, geoplano,			
TEMATICAS: Operaciones básicas con el ábaco (suma y resta), medidas de tendencia central, grafica de funciones cuadráticas y cubicas, acústica y reflexión, refracción y difracción de la luz.			
FECHA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Abril 2 de 2013	Se resuelve taller de física en el cual trabajan conceptos relacionados con el movimiento de la luz, como la reflexión, refracción y difracción.	Comprende los conceptos trabajados y la diferencia entre cada uno.	Se presentan dificultades para diferencias gráficamente las propiedades de la luz.
Abril 23 de 2013	Se explica mediante ejemplos el cálculo de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y se plantean ejercicios para practicar.	La estudiante comprende el uso y realiza la interpretación de los datos, y la importancia del cálculo.	Confunde los conceptos manejados y se le dificulta la memorización de los algoritmos.
Abril 30 de 2013	Se realiza un repaso de escritura de número de unidades de millón en el ábaco, y se realiza un taller de refuerzo enfocados en las medidas de tendencia central para interpretar información.	Realiza los algoritmos e interpreta la información obtenidos de la media, mediana y moda para extraer información de una población.	Su uso del ábaco el limitado y por indicaciones de la tiflóloga es necesario su uso y practica en las sesiones.

Mayo 7 de 2013	Se trabajó en las funciones cuadráticas y cubicas su grafica en el plano y su representación tabular, en donde a partir de la funciones de determinaba puntos en el plano. En la segunda hora se resolvió el taller de acústica en el cual se debía determinar la velocidad del sonido, la distancia entre dos objetos y los sonidos creados entre un par de objetos.	La estudiante determino los punto en Y dada la función y los ubico correctamente en el plano, y en el taller de acústica logro comprender los conceptos y aplicar las fórmulas para determinar los valores pedidos.	Se le dificulta el desarrollo mental de las operaciones y en la escritura matemática en la calculadora parlante se le dificulta el uso de los paréntesis para separar las operaciones.
Mayo 21 de 2013	A partir de una función cuadrática dada, determinar en varios ejercicios el corte de la función con el eje X y el eje Y, a partir de la tabulación y grafica de los valores.	La estudiante maneja el cálculo de los puntos de la función y su representación gráfica. Reconoce los costes con los ejes desde la gráfica.	Al realizar los cálculos para determinar los cortes con los ejes se confunde en los algoritmos.
Mayo 28 de 2013	Se realiza la resolución de un taller en el cual pide el desarrollo de cada función determinando el dominio, rango, intersección en X, intersección en Y, tabla de valores y su gráfico.	Realiza cada operación correctamente y la gráfica de manera mental y en el geoplano. Determina el dominio y el rango gráficamente.	No determinar el dominio y el rango de manera algebraica.

NOMBRE: OSCAR NICOLAS PIRACUN CELLY

INSTRUMENTOS UTILIZADOS: Kit geométrico (regla, compas, transportador) y tabla negativa

TEMÁTICAS: Construcción de triángulos, Teorema de Pitágoras, identidades trigonométricas, medidas de tendencia central

FECHA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
-------	-------------	------------	-------------

Febrero 20 de 2013	Se realiza la explicación del Teorema de Pitágoras y su uso para hallar los lados restantes en un triángulo rectángulo.	El estudiante realiza una buena interpretación de la información proporcionada por los lados del triángulo para determinar el lado restante.	Se le dificulta el uso del transportador y el compás para la construcción de los triángulos.
Febrero 26 de 2013	Resolución de taller en el cual se debe construir triángulos y hallar los lados y ángulos restantes haciendo uso del teorema de Pitágoras y las identidades trigonométricas.	Resuelve de manera correcta el algoritmo para determinar el valor de los lados y ángulos del triángulo.	Se confunde en la aplicación de las identidades para hallar los lados o ángulos de los triángulos.
Marzo 19 de 2013	Se resuelve taller para el cálculo de los ángulos de los triángulos y posteriormente pasar los grados a radianes.	Realiza la interpretación de los triángulos y calcula correctamente los ángulos para cada uno.	En ocasiones confunde la relación entre grados y radianes y su conversión resulta errónea.
Abril 3 de 2013	Se realiza la resolución de criptogramas y se inventan otros para la resolución en clase.	Interpreta la relación entre las letras y números para descifrar el mensaje.	En la construcción del criptograma se le dificulta realizar un mensaje coherente entre los números y letras.
Abril 17 de 2013	Se resuelve taller de estadística en el cual se realiza la interpretación de datos a partir de las medidas de tendencia central, tablas de frecuencia e histogramas.	Reconoce y diferencia las medidas de tendencia central, además realiza una interpretación diferente de cada tipo de representación de los datos.	Confunde en algunas ocasiones que representa cada información obtenida a partir de los datos obtenidos.
Abril 24 de 2013	Construcción de triángulos rectángulos, isósceles y escalenos gráficamente, para	El estudiante reconocía las características de cada tipo de triángulo y	La medición exacta de los lados y

	interpretación de ángulos y medidas de los lados en relación entre ellos.	tenía un buen manejo de los elementos y el kit geométrico para la construcción de los mismos.	ángulos de los triángulos.
Mayo 22 de 2013	Se resuelve taller en el cual se pide hallar para cada triángulo el valor de los lados, los ángulos, el área y el perímetro. Se hace uso de los teoremas para hallar lados y ángulos en los triángulos.	El estudiante interpreta de manera correcta los tipos de triángulos para determinar la aplicación de los teoremas y completar la información requerida. Establece la relación entre lo gráfico y algebraico.	Se le olvida en ocasiones las fórmulas para hallar los lados y ángulos.

NOMBRE: JHON JAIRO ACOSTA

INSTRUMENTOS UTILIZADOS: Geoplano, kit geométrica (regla, compas, transportador), calculadora parlante, tabla negativa y positiva.

TEMÁTICAS: Conversión de unidades,

FECHA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Abril 2 de 2013	Se resuelve taller en el cual se debe pasar de grados a radianes y ubicarlos geométricamente en un triángulo.	El estudiante logra identificar y calcular gráficamente el valor de los ángulos.	No establece claramente la relación entre los grados y radianes, al realizar la conversión.
Abril 17 de 2013	Ubicación en el plano de coordenadas, identificación de los cuadrantes en el plano y lectura de puntos.	El estudiante logra dar la coordenada de un punto determinado.	En la ubicación de algún punto confunde los ejes X y Y, y la ubicación positiva o negativa de cada uno.
Mayo 7 de 2013	Construcción de triángulos, clasificación, medida de	Clasifica los triángulos dados sus lados y ángulos.	Se le dificulta el manejo de las herramientas para

	ángulos y lados, para aplicar razones trigonométricas.		construir los triángulos, y confunde la relación que se plantea en las relaciones trigonométricas en los triángulos.
Mayo 22 de 2013	Se definen conceptos básicos de la trigonometría y su representación gráfica en los triángulos rectángulos.	Establece la relación entre los lados de los triángulos para aplicar las razones trigonométricas.	Al realizar los algoritmos confunde las operaciones conllevando a un resultado erróneo.

NOMBRE: JESÚS ALEXIS PALLARES

INSTRUMENTOS UTILIZADOS: Geo plano, kit geométrica (regla, compas, transportador), calculadora parlante, tabla negativa y positiva.

TEMÁTICAS:

FECHA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Mayo 29 de 2013	Explicación estructural de los números pares, impares y primos para la resolución de polinomios algebraicos.	El estudiante reconoce las característica de cada monomio para determinar cómo realizar la agrupación (base y exponente)	Al realizar operaciones muy extensas confunde los monomios y agrupa de manera incorrecta.
Junio 5 de 2013	En esta sesión se realiza la resolución de ecuaciones con una incógnita y simplificación de polinomios, a partir de situaciones problema.	El estudiante comprende las situaciones y determina las incógnitas las cuales debe hallar.	En la parte algorítmica el estudiante presenta dificultades debido a su limitación en la interpretación del braille.
Agosto 21 de 2013	En esta sesión se realiza el refuerzo en la resolución de ecuaciones con una incógnita a partir de situaciones problema.	Comprende los problemas y logra plantear ecuaciones de manera oral.	Se le dificulta la resolución algorítmica, al confundir variables.

Agosto 28 de 2013	Se realiza el refuerzo en la resolución de ecuaciones con una incógnita a partir de situaciones problema.	Comprende y resuelve las situaciones problema planteadas y logra establecer nuevas situaciones a resolver.	Tiene algunos errores de escritura y por su método de escritura (tinta) se le dificulta el repaso de lo realizado.
Septiembre 25 de 2013	Se evalúa el proceso en la resolución de ecuaciones de una incógnita, realizando una descripción verbal paso a paso de lo realizado para resolver la situación problema y plantear su forma algebraica.	Resuelve y plantea situaciones problemas, además resuelve y propone algebraicamente ecuaciones con una incógnita.	

NOMBRE: DIANA VALENTINA IGLESIAS POVEDA

INSTRUMENTOS UTILIZADOS: Geo plano, kit geométrica (regla, compas, transportador), calculadora parlante, tabla negativa y positiva.

TEMÁTICAS: Fracciones, estadística, geometría

FECHA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Agosto 14 de 2013	A partir de diversas figuras geométricas se representan fracciones propias e impropias.	Reconoce el concepto de fracción y su representación en las figuras geométricas.	Al representar una fracción siempre realiza el mismo tipo de fracción si tener en cuenta las condiciones para dividir una figura.
Agosto 21 de 2013	Construcción y reconocimiento de características (nombre, caras, figuras de las caras, aristas y vértices) de poliedros de 3 hasta 9 lados.	Reconoce las figuras por sus nombre y gráficamente, además de algunas características como la forma que conforma las cara del poliedro.	Confunde algunos conceptos aunque los reconoce en la figura (vértices y aristas)
Agosto 28 de 2013	Se realiza la corrección de una evaluación en la cual esta: grafica de coordenadas,	Maneja la gráfica de coordenada y la traslación de las	Las operaciones con decimales se le

	interpretación de datos numéricos, operaciones con decimales y la traslación de coordenadas.	mismas en el plano. Logra interpretar información de datos agrupados.	dificultan al manejar el ábaco.
Septiembre 18 de 2013	Interpretación de datos estadísticos a partir de la muestra, y la población, dependiente si son variables cualitativas y cuantitativas, o si son continuas o discretas.	Identifica el tipo de variable y la información que se puede extraer con dicha información.	Presenta dificultades al determinar si una variable es continua o discreta.
Septiembre 25 de 2013	Se plantean ejercicios en los cuales se debe determinar la tabla de frecuencia y el diagrama de barras que representa la situación.	Representa gráficamente la situación y determina las frecuencias.	Al momento de calcular las frecuencias las confunde en su interpretación y no maneja una escala en la representación en el diagrama de barras.
Noviembre de 2013	Operaciones (suma, resta, multiplicación y división) en el ábaco y de manera gráfica de fracciones	Realiza las operaciones básicas en el ábaco de dos o más cifras.	Se le dificulta realizar operaciones de manera gráfica.

NOMBRE: JONATHAN CARVAJAL

INSTRUMENTOS UTILIZADOS: Geo plano, kit geométrica (regla, compas, transportador), calculadora parlante, tabla negativa y positiva.

TEMÁTICAS: Fracciones, estadística, geometría

FECHA	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Agosto 14 de 2013	A partir de diversas figuras geométricas se representan fracciones propias e impropias.	Reconoce el concepto de fracción y su representación en las figuras geométricas.	Al representar una fracción siempre realiza el mismo tipo de fracción si tener en cuenta las condiciones para dividir una figura.
Agosto 21 de 2013	Construcción y reconocimiento de características (nombre,	Reconoce las figuras por sus nombre y gráficamente, además	Confunde algunos conceptos aunque los

	caras, figuras de las caras, aristas y vértices) de poliedros de 3 hasta 9 lados.	de algunas características como la forma que conforma las cara del poliedro.	reconoce en la figura (vértices y aristas)
Agosto 28 de 2013	Se realiza la corrección de una evaluación en la cual esta: grafica de coordenadas, interpretación de datos numéricos, operaciones con decimales y la traslación de coordenadas.	Maneja la gráfica de coordenada y la traslación de las mismas en el plano. Logra interpretar información de datos agrupados.	Las operaciones con decimales se le dificultan al manejar el ábaco.
Septiembre 18 de 2013	Interpretación de datos estadísticos a partir de la muestra, y la población, dependiente si son variables cualitativas y cuantitativas, o si son continuas o discretas.	Identifica el tipo de variable y la información que se puede extraer con dicha información.	Presenta dificultades al determinar si una variable es continua o discreta.
Septiembre 25 de 2013	Se plantean ejercicios en los cuales se debe determinar la tabla de frecuencia y el diagrama de barras que representa la situación.	Representa gráficamente la situación y determina las frecuencias.	Al momento de calcular las frecuencias las confunde en su interpretación y no maneja una escala en la representación en el diagrama de barras.
Noviembre de 2013	Operaciones (suma, resta, multiplicación y división) en el ábaco y de manera gráfica de fracciones	Realiza las operaciones básicas en el ábaco de dos o más cifras.	Se le dificulta realizar operaciones de manera gráfica.

3.3 ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA

El acompañamiento en el aula en la jornada diurna y nocturna hace referencia a las diferentes actividades que se realizaron en el aula específicamente en la clase de matemáticas, con el fin de nivelar, reconocer y apoyar a la población en condición de discapacidad visual. En términos generales las actividades en el aula fueron apoyo en las temáticas específicas de la clase, lecturas, transcripciones a braille de representación numéricas, representación de gráficas, y en algunas ocasiones la transcripción de braille a tinta si el docente lo requería para la evaluación de los estudiantes.

En este acompañamiento se realizó una articulación con el docente de área y con los demás estudiantes, buscando un buen desarrollo de la clase y la nivelación de los estudiantes con respecto a los contenidos matemáticos. Este acompañamiento se brindó a 10 estudiantes con discapacidad visual de la jornada diurna y nocturna, ubicados en los ciclos 2 y 3.

A continuación se realiza un análisis del proceso que se llevó con cada estudiante, realizando una comparación entre su estado inicial del proceso de aprendizaje y el estado final, el cual fue al terminar el acompañamiento realizado en el aula. Y por último se realizara un análisis de las situaciones vividas en el aula, pues el aula inclusiva no solo se basa en el proceso de aprendizaje del estudiante, sino de todo su entorno social y escolar, relacionando el estudiante con discapacidad visual con su vida escolar.



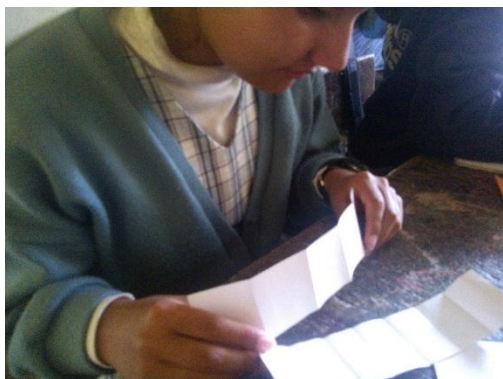
Estudiante Jean Carlos, en la mayoría de acompañamiento se hacía uso del ábacó.

ESTADO INICIAL	ESTADO FINAL
JHON JAIRO ACOSTA	
El acompañamiento a este estudiante se realizó en la clase de física, durante la primer sesión se pudo evidenciar que el estudiante no tenía claro como determinar los valores pedidos a los cuales el docente se refería en el movimiento parabólico y semi - parabólico, como la velocidad, distancia o tiempo, aunque reconocía que representaban en el problema.	Reconoce e identifica diferentes fórmulas para determinar valores al interior del problema, aunque en ocasiones tiene dificultades para determinar la variable la cual necesita y la formula que debe utilizar para hallarla.
MARTHA MAYERLI ALFONSO	
Se logró evidenciar durante el trabajo con esta estudiante que su manejo de fracciones es bueno con respecto a la resolución de operaciones de manera algebraica, pero al resolver operaciones (suma, resta, multiplicación y división) en fracciones de manera gráfica se le dificulta establecer el mecanismo para determinar la fracción resultante. Comprende la estructura de la potenciación y sus propiedades y por ultimo al resolver ecuaciones con una incógnita no logra interpretar la información para determinar el dato faltante y así resolver la ecuación.	Al finalizar el proceso la estudiante logra resolver las operaciones de suma y resta gráficamente en fracciones, y logra resolver ecuaciones de una incógnita, planteando la ecuación a una situación problema. Además logra comunicar de manera matemáticas las soluciones y procedimiento utilizados para llegar a la solución.
JESUS ALEXIS PALLARES	
El estudiante logra resolver polinomios, pero al combinar polinomios con potenciación, radicación y fracciones confunde las propiedades de cada operación y no logra resolver los ejercicios, en la resolución de ecuaciones a partir de situaciones problema se le dificulta plantear la ecuación, pero logra hallar la solución correctamente.	Al final del semestre el estudiante reconoce y aplica las propiedades de la radicación, potenciación y las fracciones para resolver polinomios, y plantea las ecuaciones a las situaciones problemas para hallar las incógnitas pedidas.
SANDRA SILVA	
Al inicio del acompañamiento la estudiante reconoce la fracción que representa una magnitud planteada desde un problema, y	Al finalizar el semestre la estudiante logra realizar las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con fracciones de

realiza el proceso inverso, es decir a partir de la fracción plantea un problema en relación con la fracción. También representa gráficamente las fracciones. Se le facilita establecer fracciones equivalentes, pero se le dificulta reducir una fracción a su mínima expresión, y al resolver operaciones con fracciones (suma, resta, multiplicación y división) confunde los algoritmos.	manera algebraica y gráfica. Establece fracciones equivalentes y reduce a su mínima expresión a una fracción, algebraica y gráficamente.
JEAN CARLOS CAMPO	
Con este estudiante se realizó acompañamiento en el área de física, y se trabajó la conversión de unidades, en este se trabajó los prefijos, símbolos y los factores de conversión (distancia y tiempo), en donde el estudiante presentó dificultades al interpretar la conversión de una unidad de medida a otra, y su representación en la recta numérica.	Realiza la conversión de unidades y determina notación científica, su representación gráfica en la recta numérica y comunica su nominación dependiendo de la unidad de medida, además aplica la regla de tres para determinar el cambio de unidad y la proporción directa que guardan las unidades.
VALENTINA IGLESIAS	
Al inicio del proceso la estudiante presenta dificultades al determinar el mínimo común divisor, la descomposición en factores primos y la multiplicación de factores para organizar una serie de fracciones y números decimales, en la parte geométrica reconoce las características principales de los poliedros (caras, aristas, vértices) y se le dificulta la construcción geométrica en un plano para posteriormente construir la figura.	Al final del proceso la estudiante descompone en factores primos y determina el mínimo común divisor entre números enteros y racionales, para determinar la ubicación de estos en la recta numérica, y realiza la construcción con regla y compas los poliedros, además de reconocer sus características (caras, aristas, vértices).
LEIDY MONTES	
La estudiante presenta dificultades al factorizar cualquier polinomio aplicando las propiedades de la potenciación o radicación, para descomponer en factores. Además no se le facilita memorizar el procedimiento a seguir para descomponer en factores (descomponer en dos factores, resolver trinomios) a partir del	Al finalizar el proceso la estudiante reconoce las propiedades de la potenciación y radicación, además logra descomponer en factores los polinomios, y determinar el mínimo común divisor en un polinomio para descomponer en factores. Aun se le dificulta la aplicación de los casos de factorización.

mínimo común divisor ni algebraico ni gráficamente.	
JONATHAN CARVAJAL	
Al inicio del proceso el estudiante presenta dificultades la determinar el mínimo común divisor, pero logra realizar la descomposición en factores primos y la multiplicación de factores organizar una serie de fracciones y números decimales, en la parte geométrica reconoce las características principales de los poliedros (caras, aristas, vértices) y se le dificulta la construcción geométrica en un plano para posteriormente construir la figura.	El estudiante logra organizar números racionales y decimales según el orden pedido, descomponiendo y simplificando para determinar el orden, utiliza el mínimo común divisor para expresar en factores un polinomio. Y por último logra realizar con regla y compas las caras de los poliedros para su posterior construcción.

A lo largo de las jornadas del acompañamiento en el aula se logró evidenciar los obstáculos que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pues en muchas de las clases los materiales, las metodologías y el apoyo por parte de los docentes no era el indicado para la población con limitación visual, de ahí surge la necesidad del acompañamiento, y con la colaboración de los docentes se logró nivelar en las temáticas trabajadas en clase a los estudiantes a los que se realizaba el acompañamiento. Este acompañamiento también permitió un acercamiento al contexto social de los estudiantes, evidenciado los problemas a los que se enfrenta cada día, conllevando a una comprensión más amplia sobre su situación y desenvolvimiento en el mundo.



Estudiante de grado sexto manipulando papel adaptado para representar fracciones

Capítulo 4: PROPUESTA INCLUSIVA

A continuación se presenta la propuesta de enseñanza en un aula inclusiva de las razones trigonométricas (seno, coseno y tangente) enfocada a estudiantes con algún tipo de limitación visual.

4.1 PROBLEMA A RESOLVER

La problemática de la enseñanza de las razones trigonométricas en un aula inclusiva, surge a partir de la observación del tipo de problemas para la solución de triángulos rectángulos, los cuales se plantean según el contexto escolar de cada estudiante y tomados también de libros de referencia. En estos problemas se pretende establecer altura, distancias entre lugares, por ejemplo en el libro de texto escolar de matemáticas de Santillana se plantea determinar la altura a la que se encuentra un árbol dada la sombra que proyecta y el ángulo formado, de cual solamente representan el triángulo para los estudiantes en condición de limitación visual, sin permitirle al estudiante abstraer que la figura formada por la sombra y la altura del árbol, es un triángulo en el cual falta hallar los lados restantes para encontrar la distancia en la cual se proyecta la sombra del árbol. Es allí donde más surgen problemas pues el estudiante aprende a resolver algoritmos y no problemas, ya que no pueden determinar una relación de lo real con lo gráfico, sino directamente desde lo gráfico.

Ahora bien con el tipo de actividades planteadas se quiere desaparecer lo que Rosich (1996) afirma como barreras comunicativas y gráficas, en las cuales les impide a los estudiantes ejemplar el concepto matemático trabajado a una situación en contexto. En que a partir de la utilización de nuevas metodologías pedagógicas y materiales didácticos se pueda llegar al concepto matemático sin cambiar el objetivo inicial para toda el aula, permitiendo realizar al estudiante abstracciones de las imágenes representadas en el material hasta lo simbólico - matemático.

Por ende la pregunta que orientara la propuesta de enseñanza será: ¿Cómo promover en un aula inclusiva los procesos de aprendizaje de las razones trigonométricas a partir del diseño de las actividades y el material didáctico?

4.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

GENERAL

Diseñar una secuencia de actividades desde la teoría de las situaciones didácticas, que permita desarrollar nociones sobre razones trigonométricas a partir del diseño y adecuación de material didáctico adecuado para trabajar con estudiantes de grado decimo en un aula inclusiva con estudiantes en condición de discapacidad visual del colegio José Félix Restrepo IED.

ESPECÍFICOS

- Realizar las adaptaciones necesarias al material de trabajo para los estudiantes con limitación visual.
- Proponer una secuencia de actividades que permitan el desarrollo de las razones trigonométricas a partir de lo gráfico, en un aula de inclusión.
- Investigar referentes conceptuales que permitan el desarrollo de la propuesta desde el objeto matemático (trigonometría), y su relación con la limitación visual y adaptación de material.

4.3 MARCO TEÓRICO

La resolución de problemas es base en la construcción de aprendizajes en estudiantes de grado 10, encontrarse con situaciones problemas concordes con su entorno socio – cultural y a su condición física (limitación visual), le permite apropiarse del problema, hacer uso de conceptos previamente adquiridos para dar paso a la construcción de nuevos conocimientos. Es por esto que se hace necesario encaminar la resolución de triángulos a la resolución de problemas; los conceptos manejados en dicha temática van desde Teorema de Pitágoras, razones trigonométricas, semejanza, propiedades de los triángulos hasta clasificación de ángulos:

Teorema de Pitágoras:

El área del cuadrado construido sobre la hipotenusa de un triángulo es igual a la suma de los cuadrados construidos sobre los catetos (Sierra 1997)

El teorema atribuido Pitágoras había sido demostrado mucho antes que él, ya que según Mankiewicz (2000) los babilonios lo usaban desde 1800 – 1650 a.C; esto ha sido demostrado gracias a una tablilla que se encontró en Babilonia donde se evidencia un ejemplo claro de dicho teorema. Al parecer Pitágoras aprendió dicho teorema de los egipcios, pues la literatura griega reconoció a los egipcios como fuente importante de conocimientos matemáticos. Ahora bien, quienes atribuyeron el teorema a Pitágoras fueron personajes como Proclo, Plutarco, Cicerón y Diógenes, pero ninguno de ellos fue contemporáneo a Pitágoras por lo cual lo único que garantiza que este haya sido su creador fue la tradición que se cultivó desde entonces.

Es imposible que Pitágoras hubiera demostrado su teorema sin hacer uso del concepto de semejanza que ya antes había demostrado Tales de Mileto, pues según Mankiewicz (2000) "la relación entre las superficies de dos figuras semejantes es igual al cuadrado de la razón de semejanza", es la reducción del teorema de Pitágoras.

Ahora bien, es importante reconocer que el teorema de Pitágoras según Sierra (1997) ha sido transformado con el paso de los tiempo, llegando a una completa deformación, ya que, cuando a un estudiante se le pregunta por dicho teorema su respuesta hace referencia a un mero manejo de algoritmo haciendo uso simplemente una relación entre números, y no la relación entre áreas que es la planteada en el teorema original. Si se deseara comprobar este Teorema se debe construir un cuadrado sobre cada cateto y sobre la hipotenusa y luego calcular sus áreas respectivas, puesto que el área del cuadrado construido sobre la hipotenusa de un triángulo es igual a la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos.

Para la enseñanza de los temas implementados en grado decimo se hace necesario primero indagar algo sobre la historia, incluyendo aspectos geométricos, y trigonométricos, a lo que se le dará paso después de haber estudiado aspectos como ángulos y la semejanza de triángulos.

Semejanza de triángulos

El estudio de la geometría empieza con la civilización babilónica, ya que de ello se han encontrado varias tablillas en las que se hallan sus conocimientos, que aunque sus avances en geometría al principio se creían inferiores a los de los egipcios, tenían otros conocimientos que no se habían mostrado, como nos dicen Piñero M., Ibañez M., Ortega T. (s.f) “es innegable que los babilónicos no alcanzaron los notables logros de los egipcios en el campo de la medición de objetos esféricos y de pirámides, por ejemplo, pero es cierto que sus conocimientos geométricos fueron mucho más amplios que lo que hasta ahora se había admitido.” Uno de los conocimientos de los que se habla que se encontró en una tablilla es la aproximación del número pi, al cual le asignaban el número de 3.125, y en medición Piñero M. dice “ellos estaban familiarizados con áreas de rectángulos, triángulos rectángulos, triángulos isósceles, entre otros”, además de esto los avances más notables en geometría se presentaron en teorema de Pitágoras y triángulos semejantes.

De triángulos semejantes se encontró en una tablilla en Irak cuyo origen se remonta al año 2000 a.c, hace que este sea uno de los problemas más antiguos. El problema que se encontró es el siguiente: y

“Dados los lados del triángulo ABC y las áreas de los triángulos BAD, ADE, DEF y EFC. Hallar los lados BD, DF, AE y AD”.

En la solución de este se puede observar que ellos trataban la semejanza con triángulos rectángulos, ya que ED y EF son perpendiculares a BC, y que DE es perpendicular a AC. De los teoremas de semejanza que ahora se conocen Piñero, Ibañez, Ortega (s.f) nos dice “es evidente que los babilonios poseyeron un cierto conocimiento de las propiedades de los triángulos semejantes (aunque no se conozca explícitamente cómo se formulaban).

La geometría es una parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos en que la geometría no aparezca de forma directa o indirecta. Actividades tan variadas como el deporte, la jardinería o la arquitectura por citar algunas se sirven de la utilización, consciente o no, de procedimientos geométricos. Se admite de forma universal la importancia de la geometría como formadora del razonamiento lógico.

La geometría llegó en su más puro esplendor a Grecia, pues como lo dice Navarro de Zuñiga (1942) “Tales fue el primero que habiendo estado en Egipto, introdujo esa doctrina (La Geometría) en Grecia”. Al introducir la geometría en Grecia, Tales hizo un aporte

importante para ella, en su Teorema “Si se cortan los lados de un ángulo por dos rectas paralelas, la razón de dos segmentos situados en un lado es igual a la de sus correspondientes en el otro”. Que permite conocer la razón o proporción entre los lados de triángulos, y obteniendo esta proporción se puede saber si hay semejanza entre los triángulos, según Carlos Maza (1991) “Dos triángulos se dicen semejantes cuando sus ángulos homólogos son iguales y los lados correspondientes son proporcionales”² como se muestra en la figura 1.

Congruencia

- Si dos triángulos tienen respectivamente congruentes dos lados y el ángulo comprendido, son congruentes. LAL
- Si dos triángulos tienen respectivamente iguales un lado y los ángulos adyacentes a él, son congruentes. ALA
- Si dos triángulos tienen sus tres lados respectivamente congruentes, son congruentes. LLL.

Semejanza

- Si dos triángulos tienen dos pares de ángulos respectivamente iguales, serán semejantes. AA
- Si dos triángulos tienen un ángulo igual y proporcionales los lados que lo forman, serán semejantes. LAL
- Si dos triángulos tienen los tres lados proporcionales, serán semejantes. LLL

Otros personajes de la antigüedad que realizaron aportes a la geometría fueron Euclides y Tales, ya que ellos realizaron unos teoremas en donde se podía evidenciar características de los triángulos, de la que más se hablaba en ese entonces era de los ángulos internos de los triángulos. Un ejemplo de un teorema que Tales formuló y demostró es: “Los ángulos opuestos por el vértice son iguales”.

Al igual que Tales Euclides propone teoremas en los que se evidencia algunas clasificaciones de ángulos, el más nombrado por él era el Ángulo recto, aunque no dejaba de lado los demás. Como nos dice Piñero M.:

El problema de la medida de los ángulos es muy antiguo. Los griegos estudiaron las relaciones entre los arcos de una circunferencia y longitudes de cuerdas que subtienden, tomando estas como medidas de los correspondientes ángulos centrales. Aunque esto fue una idea, aun no se sabe si los valores numéricos que toman los ángulos son por la correspondencia entre los, aproximadamente, 360 días del año con los doce signos del zodiaco, o por otra razón. Lo cierto es que estas ideas dieron lugar a las unidades que habitualmente se utilizan para medir ángulos: los grados y los radianes.” (pág. 145)

Es importante recordar que la trigonometría fue usada implícitamente en los pueblos de Grecia y Egipto, ya que eran usados para medidas de agricultura y la construcción de pirámides por parte de los egipcios. Además lo aplicaron en la astronomía para el cálculo de las órbitas celestes, siendo los egipcios quienes establecieron la medida de los ángulos en grados. La implementación de esta se dio en primer lugar en Egipto, donde se vieron obligados a medir los terrenos debido a las crecientes inundaciones provocadas por el río Nilo, donde se borraban las limitaciones de los mismos, dejando en controversia a sus propietarios que posteriormente no sabían que parte les correspondía.

Ahora bien, Hiparco fue uno de los grandes pensadores que más aportó a la trigonometría, construyendo las tablas de cuerdas para la solución de triángulos donde se relacionaban las medidas angulares con las lineales, según Flores, F. (2008)

“Para confeccionar dichas tablas fue recorriendo una circunferencia de radio r desde los 0° hasta los 180° , e iba apuntando en la tabla la longitud de la cuerda delimitada por los lados del ángulo central y la circunferencia a la que corta. Esa tabla es similar a la moderna tabla del seno.” pág. 8

Mientras tanto los indios crearon algunas funciones trigonométricas, utilizando la semicuerda, la cual representaba el arco como altura y a su misma vez la empleaban para denominar la función seno, aunque esta no fue la única, ya que la función coseno también apareció en ese instante. Pero no obstante los árabes tomaron la idea de los indios para crear aportes esenciales a la trigonometría, un aporte de estos fue como lo nombra Mariano P: El establecimiento de un conjunto de razones trigonométricas básicas.

Es importante reconocer como los griegos lograron la integración de los conceptos anteriormente mencionados (teorema de Pitágoras y semejanza) manteniendo siempre presente el concepto de proporcionalidad explícito en los mismos. Primero reconocer la

proporcionalidad de forma tácita, cuando se sometían a labores como levantar una piedra con determinado peso, y levantaban una con dos veces más de volumen, encontraban que esta era proporcional a la primera y que guardaba una razón. Al encontrar la existencia de la proporcionalidad entre objetos y algunas figuras geométricas decidieron llevarla a los círculos, reconociendo la proporción que guardaban en relación de la circunferencia y el diámetro era incalculable, pues era 3,14... o como se conoce en la actualidad π (π), el primer número irracional.

Es por lo dicho anteriormente que se hace primordial la enseñanza del concepto de proporcionalidad a partir de la resolución de triángulos, se hace uso en primera instancia de la enseñanza de la semejanza y las razones existentes para que se dé la misma, para posteriormente dar paso a la construcción del teorema de Pitágoras que no es más que otra aplicación de la semejanza.

Teniendo en cuenta los avances que se han logrado en el tema de ángulos, en este curso se trabajará este concepto de la siguiente manera:

Concepto de ángulo.

Un ángulo está construido por dos semirrectas con origen común. O en otras palabras es la intersección de dos semiplanos.

Clasificación de los ángulos según la posición de las semirrectas.

- Ángulo nulo: Ángulo formado por dos semirrectas coincidentes (0°).
- Ángulo recto: Ángulo formado por dos semirrectas perpendiculares (90°).
- Ángulo llano: Ángulo formado por dos semirrectas opuestas (180° , equivale a dos ángulos rectos).
- Ángulo completo: Ángulo formado por dos semirrectas coincidentes (360° , equivale a cuatro ángulos rectos)

Clasificación de los ángulos según la abertura.

- Ángulo agudo: Ángulo cuya abertura es inferior a la de un ángulo recto (menor de 90°).
- Ángulo recto: Ángulo cuya abertura es igual a 90° .

- Ángulo obtuso: Ángulo cuya abertura es superior a la de un ángulo recto (mayor de 90°).

Ahora bien para la enseñanza en la escuela el Ministerio de Educación Nacional (MEN) presenta los lineamientos Curriculares y estándares básicos en competencia, con la propuesta de procesos generales (resolución de problemas, razonamiento, comunicación, modelación y ejercitación de procedimientos) y los conocimientos básicos (pensamiento numérico, métrico, geométrico y variacional).

El desarrollo de las actividades a partir de la resolución de problemas ha permitido que el conocimiento matemático se vea involucrado en las acciones cotidianas de los estudiantes, permitiendo el desarrollo de otros procesos que conlleven al estudiante a pensar matemáticamente, algunas acciones que se evidencien durante la aplicación de las actividades planteadas en relación con la resolución de problemas.

Este tipo de actividades permite que los estudiantes piensen en distintas estrategias de solución, o en su defecto entender las propuestas de los demás para verificar las propias, evidenciando que en una situación no existe una sola interpretación y que a su vez tampoco hay solamente una solución. Para Poyla la resolución de problemas interviene una serie de acciones que conllevan a los estudiantes a nuevos conceptos matemáticos, como los son la comprensión del problema, el planteamiento de una estrategia, la ejecución de la estrategia y por último la formalización del concepto inmerso en la actividad.

Otro proceso que se pretende trabajar en cada actividad es el razonamiento, pues se le pedirá a los estudiantes explicar el porqué de sus acciones y como contribuía a la solución del problema, en el sentido de justificar las estrategias y procedimientos utilizados, para posteriormente hacer uso de la comunicación como medio para expresar las ideas y estrategias implementadas en la solución del mismo, en el que interviene también comprender e interpretar lo expresado por los demás y pueda formular preguntas, observaciones o argumentos para validar o negar lo expuesto por los demás.

Y la última parte que constituye la parte de la resolución de problemas es la modelación de conceptos presentados en las situaciones, es decir modelos como el proceso completo que conduce desde la situación problemática real original hasta un modelo matemático.

Los lineamientos curriculares realizan en su propuesta de renovación curricular del pensamiento espacial y sistemas geométricos se enfatice en la geometría activa la cual sea utilizada como una herramienta de exploración y representación del espacio, en las cuales

se construyan y manipulen imágenes del espacio, y sus transformaciones estableciendo relaciones con sus propiedades.

Este proceso que se genera debe permitir que construyan el conocimiento de manera individual a partir de interacciones con el medio, donde este permita razonar, argumentar y actuar con la ayuda de modelos y figuras de su entorno.

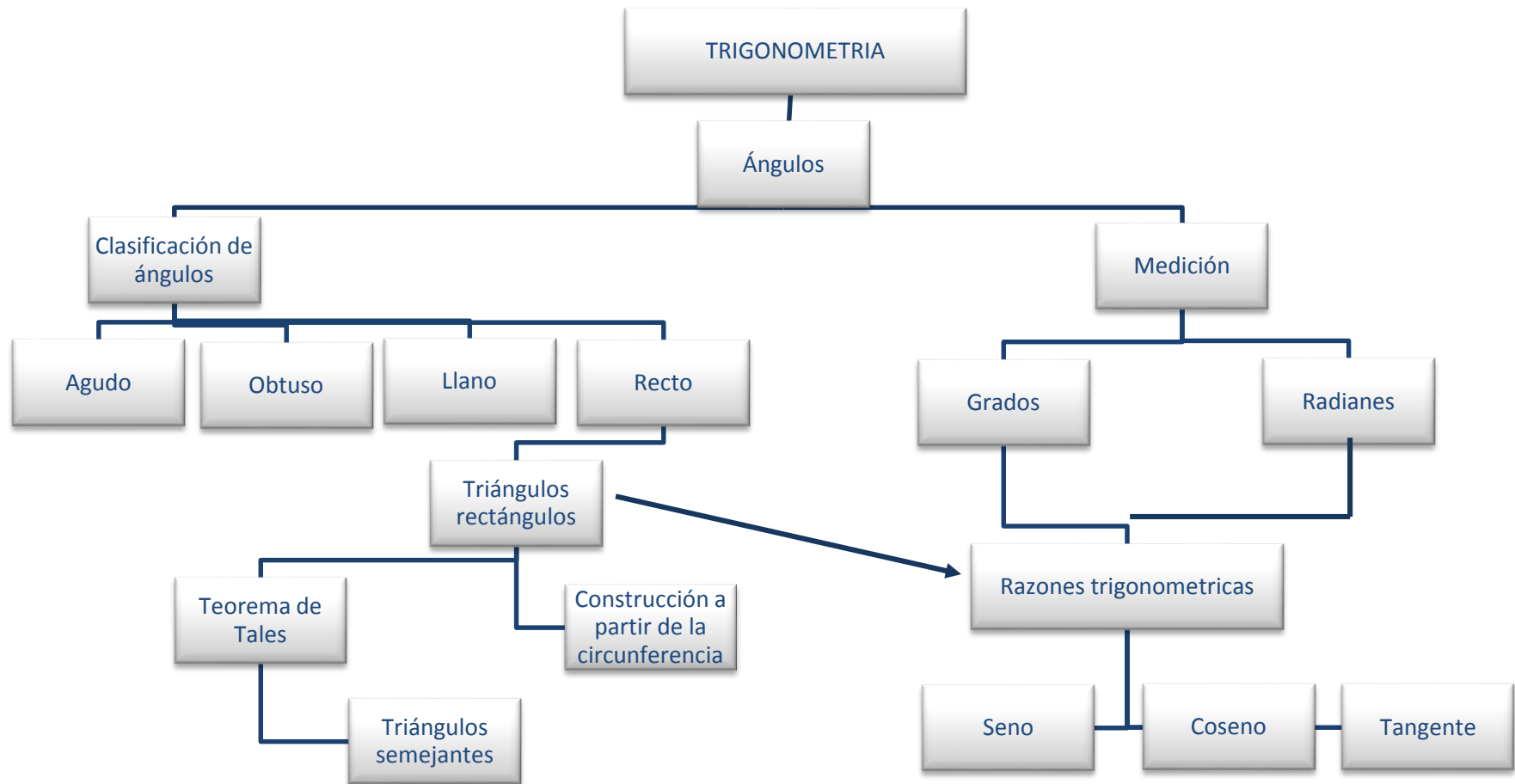
En cuanto a los estándares, a continuación se describe los que se considera se abordaran a lo largo de la secuencia en las actividades diseñadas, que son tomados desde lo planteado para el grado noveno:

- Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).
- Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas.
- Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

Con respecto a la evaluación se plantearan desempeños por situación que atiendan a lo mínimo hasta lo que se quiere alcanzar a nivel cognitivo con cada estudiante, de manera progresiva en donde exista un nivel para cada posible proceso que lleven a cabo los estudiantes.

Mapa

conceptual



Para el desarrollo de los diseños y de la intervención en el aula partiendo de un enfoque constructivista a través de una postura de resolución de problemas y la Teoría de situaciones Didácticas (TSD) del profesor francés Guy Brousseau.

La metodología llevada a cabo dentro del aula de clase, gira en torno a la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986), resaltando la importancia de esta forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde el profesor elige un conjunto de relaciones del alumno con el medio para que éste le ayude a construir un conocimiento por adaptación a la situación. Es así como matematiza una situación de enseñanza, la cual consiste en producir un juego específico del saber pretendido, entre diferentes subsistemas: el sistema educativo, el sistema alumno, el medio, etc. Se trata de describir precisamente estos subsistemas por las relaciones que mantienen en la situación. (p. 31.)

En este sentido, en el desarrollo de la secuencia de actividades, se tiene en cuenta aspectos mencionados por la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau 1986). Uno de ellos es el rol del profesor y del estudiante. Del primero se puede decir que consiste en replantear una contextualización y una personalización de los conocimientos, teniendo en cuenta que el conocimiento de cada estudiante debe emerger de la adaptación en una situación específica, en esto surge un concepto denominado devolución en el cual el docente entrega al estudiante la responsabilidad de construir su propio conocimiento a través de las interacciones con el medio.

Respecto al rol del estudiante, se ve ligado a la situación o el problema elegido por el docente, ya que como dice Brousseau, 1986 “el maestro busca devolver al alumno una situación a didáctica que provoque en él una interacción lo más independiente y lo más fecunda posible. Para ello, comunica o se abstiene de comunicar, según el caso, informaciones, preguntas, métodos de aprendizaje, heurísticas” (p.15), lo cual hace que el estudiante se encuentre implicado en una actividad, en donde tenga que interactuar con los problemas que el docente le ha planteado creando el conocimiento por sí mismo, surgiendo así relaciones del alumno con el medio que ha diseñado el profesor y que le permite al estudiante validar sus procedimientos (Brousseau, 1986).

Sin embargo, los roles se ven desarrollados a través de varias sesiones, en las cuales se plantean cuatro tipos diferentes de situaciones didácticas; en donde el rol del estudiante en cada una de estas situaciones se ve envuelto en tres tipos de producciones, las cuales son denominadas:

- ✓ Acción, la cual consiste en que los estudiantes planteen estrategias de solución al problema planteado para lograr la solución del problema y poder llegar al saber matemático, esta fase se da sin la intervención del docente.
- ✓ Formulación, el cual consiste en un trabajo grupal, en donde a partir de la comunicación entre los estudiantes se logra explicitar las estrategias de solución planteadas, generando la necesidad de que todos los integrantes participen en el proceso y en ese sentido el planteamiento de las estrategias de solución.
- ✓ Validación, en esta fase se pone en juego todas las estrategias aplicadas en la solución del problema, así como su confrontación con la de sus compañeros estableciendo al final la validez o no validez de su trabajo y el planteado por los otros en la medida que da de manera correcta respuesta al problema.
- ✓ Y por último, la institucionalización, esta etapa consiste en pasar de un conocimiento puesto en juego en una situación a un concepto matemático constituido, el cual se describe formalmente y se relaciona con la situación, dando como resultado las diferentes soluciones del problema.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la evaluación se realiza de manera continua con el fin de determinar avances, dificultades, aspectos a modificar, la adquisición de conceptos y proyectar una nueva situación, pero además se planteara una evaluación la cual contenga todos los contenidos matemáticos trabajados a los largo de la secuencia de actividades.

Por ultimo cabe resaltar la necesidad del uso del material manipulativo para la implementación de cada actividad, en donde los recursos didácticos son materiales usados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que son un sistema que en el desarrollo de una actividad, hacen más claros y accesibles los contenidos matemáticos que se pretenden enseñar ya que con estos es más factible presentar los temas o conceptos de un tema de manera objetiva y clara. Por otro lado estos recursos proporcionan medios variados del aprendizaje, ya que en cada actividad se presenta un cambio en la metodología que estimulan el interés y la motivación de los estudiantes puesto que se presenta un cambio en el rol del alumno y el profesor.

Hay que tener en cuenta que para el correcto uso de estos materiales didácticos, es necesario que en cada actividad se “promueva la actividad reflexiva del alumno”, para lo cual el docente debe tener claro cuál es el material que va a usar y la conexión que éste presenta con los recursos tangibles y gráfico-textuales-verbales; si esto se cumple, se evitan “enfermedades didácticas” que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje. Estas

enfermedades son el *formalismo* que es cuando se abusa de los materiales gráfico-textuales-verbales y estos no tienen conexión con las situaciones problema, y el *contextualismo* que es cuando se abusa de los materiales tangibles y se pierde la conexión con la generalización matemática.

Desde las fases en cada situación y teniendo en cuenta el material que se utilizara en cada actividad, se realiza una descripción general de la estructura de la actividad según corresponda:

4.4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MATRIZ DE PLANEACIÓN

Las temáticas a trabajar serán divididas en cuatro actividades, en las cuales se realicen las cuatro fases planteadas por Brousseau (acción, formulación, validación e institucionalización), que serán parte de la construcción del concepto de razones trigonométricas.

SESIÓN	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
PRIMERA	En esta actividad se pretende encontrar la ficha que falta de un poster escolar a partir del movimiento de rectas a partir de los ángulos, para establecer los tipos de ángulos que se presentan, tanto en grados como en radianes.
SEGUNDA	Para la construcción de un sello personal en forma circular y con la condición de una figura de tres lado en su interior se pretende mostrar los tipos de triángulos que se forman, su clasificación, y como se forman triángulos con diferentes catetos en una semi circunferencia.
TERCERA	Para la construcción de la noción de semejanza y el teorema de Pitágoras se realizara una actividad en la cual deberán plantear unas rampas (triangulares) de acceso las cuales deben cumplir unas condiciones en sus ángulos y posteriormente en sus lados.

CUARTA	Se planteara una actividad en la cual se propone completar las medidas de los lados de una gradería construida a partir de triángulos, en los que se da únicamente un lado y un ángulo del mismo, para desarrollar las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.
EVALUACIÓN	En esta actividad se plantearan dos problemas los cuales incluyen todas las temáticas trabajadas a lo largo de la secuencia de actividades.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

PRIMERA ACTIVIDAD
<p>Objetivos</p> <p>General: Permitir el reconocimiento de los diferentes tipos de ángulos a partir de su evidenciarían de estos en el entorno, y la medición de a partir del transportador.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer los tipos de ángulos dada su medida y su nombre matemático (agudo, obtuso, recto y llano). - Realizar aproximaciones de la medida de los ángulos en la circunferencia y posteriormente la medida con el transportador. <p>Descripción: Esta actividad se realizara de manera individual inicialmente y cada estudiante planteara la manera de establecer la parte de la estrella que falta, haciendo uso del transportador y la transposición de los mismos sobre la figura que se les da a los estudiantes.</p> <p><u>Acción:</u> En esta fase los estudiantes deberán establecer la estrategia para determinar la ficha que falta en el poster, se espera que a partir de uno de los vértices de la estrella realicen movimientos con rectas para determinar la apertura de los mismos y así llegar al ángulo que corresponde para completar la ficha que falta al poster.</p> <p><u>Formulación:</u> en esta fase se organizaran grupos de cuatro personas para que los estudiantes contrasten las estrategias establecidas y planteen la que conlleve a la solución más cercana del problema.</p>

Validación: en esta fase los estudiante mostraran de manera gráfica y matemática la solución que establecieron para el problema mostrando las estrategias que los conllevo a la solución y los tipos de ángulos que encontraron durante este proceso.

Institucionalización: Se formalizara la clasificación de los ángulos dada su amplitud (ángulos agudos, obtusos, llanos y rectos) y su medición.

Rol del docente: Plantear la situación y permitir que los estudiantes la solucionen de manera individual orientándolos para enfocar el desarrollo de la misma a la medición y clasificación de ángulos.

Rol del estudiante: Resolver la situación haciendo uso de sus conocimientos previos en ángulos para determinar el movimiento que deben realizar con las rectas sobre la figura teniendo en cuenta la apertura para llegar a encontrar la ficha que falta.

Medio: La figura será adaptada en cartón paja y el medio será la misma pues al determinar la figura que falta podrán sobre ponerla para determinar si es la correcta.

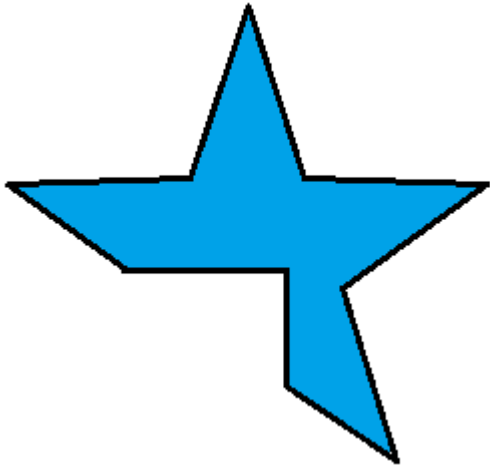
Anexos:

IED JOSÉ FELIX RESTREPO

GRADO DÉCIMO

Nombre: _____ Fecha: _____

Se quiere realizar un poster con los estudiantes de grado decimo y al modelo ganador se le realizó una primera impresión, pero hubo un error en esta y el poster salió de la siguiente manera.



El rector del colegio les pide a sus estudiantes que encuentren la ficha faltante con las medidas correctas, teniendo en cuenta que la figura en la cual se publicaran las fotos es una estrella.

SEGUNDA ACTIVIDAD

Objetivos:

General: Reconocer los triángulos teniendo en cuenta las características generales dados sus ángulos y la identificación de los triángulos rectángulos a partir de la semi circunferencia.

Específicos:

- Construir diferentes tipos de triángulos a partir de la circunferencia, haciendo uso de la actividad anterior para determinar cuales tiene las características que se piden
- Construir triángulos rectángulos y reconocerlos a partir de la semi circunferencia.

Descripción: En esta actividad los estudiantes realizaran un sello representativo de su curso teniendo en cuenta las características pedidas para su construcción.

Acción: Los estudiantes deberán establecer la figura pedida sobre la circunferencia dada los ángulos y llegar a su clasificación por los formados sobre la misma, además de

plantear estrategias que les permitan encontrar triángulos con tres ángulos iguales, con dos y con ningún ángulo en común.

Formulación: En esta fase establecerán una tabla de características en común en donde se relacionen lo encontrado durante la resolución del problema para determinar cuáles son las más pertinentes y permitan encontrar lo pedido.

TRIÁNGULO N°	Medida ángulo 1	Medida ángulo 2	Medida ángulo 3	Características generales
1				

Validación: Se mostrara el sello realizado por cada grupo además de la justificación de como este cumple las características pedidas para realizarlo.

Institucionalización: Se socializa los triángulos encontrados por los estudiantes y su definición matemática y se enfatiza en los triángulos rectángulos.

Rol del docente: Potenciar el uso de la actividad anterior para resolver la situación e identificar los triángulos de diferentes ángulos que se pueden formar y orientar al reconocimiento de los triángulos rectángulos en especial.

Rol del estudiante: Evidenciar y realizar todos los triángulos posibles formados en la circunferencia dado los tres puntos, y reconocer los triángulos rectángulos formados en la semi circunferencia por mantener siempre el ángulo recto y la hipotenusa.

Medio: En esta situación será la circunferencia la cual es la rueda para tejer la que permitirá que la construir los triángulos y la medición de estos para su clasificación, igualmente para realizar triángulos rectángulos se tomara únicamente media circunferencia y los estudiantes a partir de la medición de los ángulos de los triángulos formados se llegara a que todos son rectángulos con la misma hipotenusa.

Anexos:

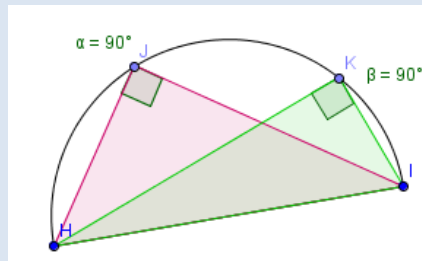
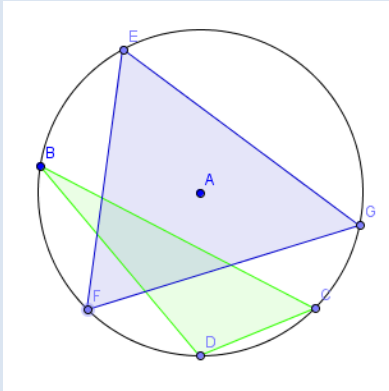
IED JOSÉ FELIX RESTREPO

GRADO DÉCIMO

Nombre: _____ Fecha: _____

Se quiere hacer un sello en forma circular de modo que tenga en su interior una figura de tres lados, pero se quiere establecer de cuantas maneras posibles puede hacerse el sello

manteniendo la condición de tres lados. Construye y muestra los sellos que se puedan crear hasta encontrar uno en el cual los ángulos que se formen en su interior sean iguales, dos iguales y todos distintos. Si solamente se toma la mitad del sello para hacer la misma figura que condición tiene los triángulos.



TERCERA ACTIVIDAD

Objetivos:

General: Construir la noción de triángulos semejantes a partir del teorema de Tales y la determinación de lados de un triángulo a partir del Teorema de Pitágoras.

Específicos:

- Generar en el estudiante la necesidad de construir triángulos semejantes a partir de la situación para reconocer las principales características que contienen.
- Identificar el teorema de Pitágoras para determinar los lados de los triángulos rectángulos a partir de los datos proporcionados.

Descripción: En esta actividad se pretende que los estudiantes relacionen las plataformas con los triángulos rectángulos dados los ángulos y puedan determinar la relación que existe entre los construidos a partir de la razón que guardan entre los lados y posteriormente encuentre el lado faltante a partir del teorema de Pitágoras. La actividad se realizara de manera grupas (4 personas).

Acción: en esta fase los estudiantes deberán establecer en que parte del colegio poner las rampas teniendo en cuenta las medidas, llegando a que con una sola no mantendrá las condiciones y tendrán que hacer varias para llegar al segundo piso.

Formulación: Establecer la relación existente entre las rampas construidas a partir de sus condiciones y sus medidas, y proponer estrategias para determinar la medida de los lados faltantes del triángulo rectángulo formado por las rampas.

Validación: Representar las rampas a escala mostrando la relación que se dan en todas y la metodología planteada para determinar el tercer lado sin hacer uso de la regla antes sus compañeros.

Institucionalización: Formalizar el concepto utilizado en el teorema de Tales (semejanza de triángulos) y la ecuación general para determinar un lado cualquiera de un triángulo rectángulo a partir de teorema de Pitágoras.

Rol del docente: Orientar a los estudiantes mediante preguntas que cuestionen los procedimiento o estrategias que establezcan para que sus soluciones respondan a la situación planteada, de manera que evidencien la semejanza de los triángulos y la determinación de los lados del triángulos a partir de los teorema.

Rol del estudiante: Generar estrategias que permitan establecer distintos tipos de triángulos rectángulos manteniendo las características dadas para reconocer la razón que guardan entre sus lados y llegar a la semejanza entre las rampas. Así como plantear la manera general de llegar a establecer la medida de los lados, o sea el teorema de Pitágoras.

Medio: Para esta actividad se realizara la maqueta del colegio, y los estudiantes deberán realizar las rampas a escala de manera que concuerden con la maqueta y este será el medio, pues al evidenciar que todos los ángulos del triángulo formado son iguales y que solo varia la medida de los lados llegaran a la semejanza, igualmente al realizar a escala la rampa dadas las medidas y la construcción realizada anteriormente, será el medio para establecer de manera general la ecuación.

Anexos:

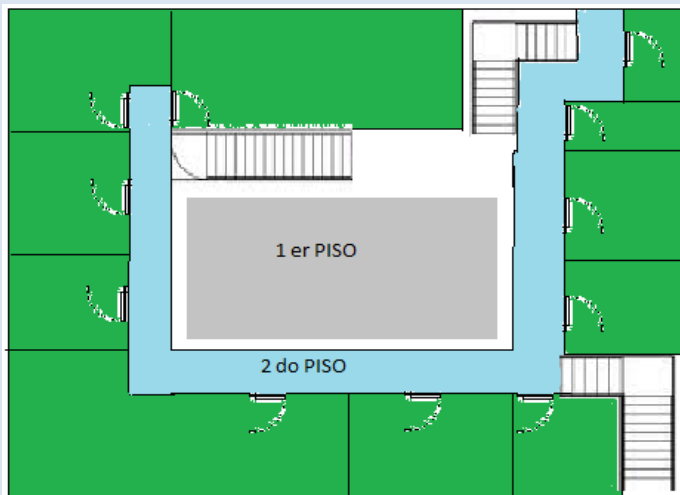
IED JOSÉ FELIX RESTREPO

GRADO DÉCIMO

Nombre: _____ Fecha: _____

En el colegio José Félix Restrepo por ser un colegio inclusivo se quieren adaptar todos los espacios para el ingreso de personas en condición de discapacidad que hacen uso

de las plataformas con las sillas de ruedas en la sede D, a partir de los planos del colegio establece en qué lugares se pueden poner plataformas de manera que los estudiantes en sillas de ruedas puedan ingresar a todos los espacios sin ayuda de sus compañeros y que todas tengan el ángulo de inclinación de 15° y un ángulo recto. Y la altura que hay desde el primer piso al segundo es de 2.85 m.



SEGUNDA PARTE

Si al construir las rampas pedidas se da una con una condición específica de que una de las rampas deba tener una altura de 0.8 m y largo 0.2 m. ¿Cuál será el largo de la parte por la cual se desplazan los estudiantes?

CUARTA ACTIVIDAD

Objetivos:

General: Desarrollar el concepto de razones trigonométricas para la resolución de triángulos rectángulos.

Específicos:

- Permitir el análisis de los triángulos para establecer las relaciones que se dan entre los lados de los triángulos.
- Desarrollar el pensamiento variacional en el proceso de resolución de problemas que se da en la secuencia.

Descripción: Esta actividad pretende desarrollar el concepto de las razones trigonométricas que se presentan en los triángulos rectángulos, a partir del planteamiento de los escalones formados en las tribunas de un estadio.

Acción: Enfrentarse al problema planteando una estrategia para determinar el valor de los lados faltantes a partir de los ángulos dados, a partir de las razones seno, coseno y tangente, que se construyen en los triángulos.

Formulación: Se reunirán en grupos de cuatro personas y deberán proponer una estrategia colectiva la cual permita dar solución al problema, y se tengan en cuenta todas las soluciones planteadas, posteriormente plantearan un relato del procedimiento que llevaron a cabo para solucionar el problema.

Validación: Se intercambiarán los textos entre los grupos y cada grupo intentará solucionar el problema de la manera que lo hicieron sus compañeros para determinar si el camino de solución es pertinente para responder el problema.

Institucionalización: Se definirán las razones trigonométricas y se relacionarán todos los conceptos trabajados anteriormente para la resolución de triángulos rectángulos.

Rol del docente: Orientar a partir de preguntas los caminos de solución que planteen los estudiantes para llegar al concepto matemático, para que a partir de la utilización de los conceptos trabajados a lo largo de la secuencia puedan determinar una estrategia que les permita dar solución del problema a partir del uso de las razones trigonométricas.

Rol del estudiante: Establecer estrategias haciendo uso de los conceptos adquiridos anteriormente para determinar las razones que existen entre los lados del triángulo y la relación existente con sus respectivos ángulos, para poder dar solución a la situación planteada.

Medio: En esta actividad se construirá la gradería con las respectivas medidas, y posteriormente al plantear la solución se podrá hacer uso de la regla u otro objeto de medida para verificar sus respuestas en la misma maqueta.

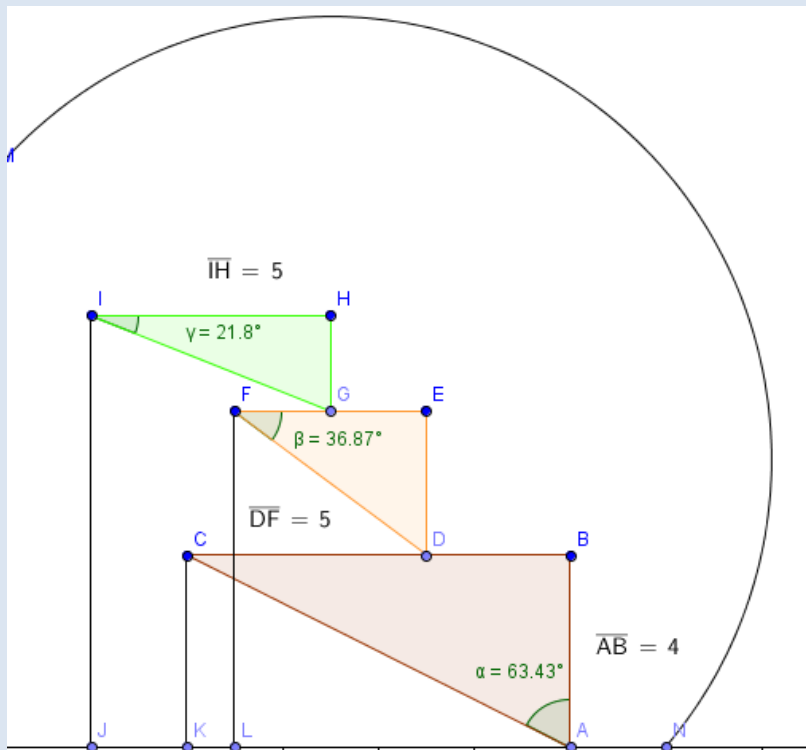
Anexos:

IED JOSÉ FELIX RESTREPO

GRADO DÉCIMO

Nombre: _____ Fecha: _____

Para el mundial 2014 en Brasil se planea renovar el estadio de Sau Paulo, Morumbi el cual tiene algunos defectos en la estructura de sus sillas, y en los planos que entregaron los ingenieros de la parte oriental del estadio solamente se presentó lo siguiente plano.



Dados los ángulos y los lados que se presentan en el plano determinar la medida de la altura de los escalones que faltan y el largo, además de la distancia de ahí hasta las columnas.

EVALUACIÓN

Objetivos:

General: Evaluar los conocimientos adquiridos a lo largo de cada situación planteada en la secuencia.

Específicos:

- Evidenciar el manejo de los ángulos tanto en grado como en radianes.
- Reconocer la representación gráfica que los estudiantes realizan a cada situación planteada.
- Reconocer el adecuado uso de la implementación de los teoremas de Tales y Pitágoras, y las razones trigonométricas (seno, coseno y tangente) para la resolución de triángulos rectángulos.

Descripción: En esta actividad se le proporcionara a cada estudiante dos problemas en los cuales deberán hacer uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de la aplicación de la secuencia.

Rol del docente: La función del docente será de observador, y solamente contestar preguntas relacionadas a la estructura de las situaciones.

Rol del estudiante: Aplicar los conocimientos adquiridos de manera individual dando respuesta a las situaciones planteadas y evidenciando a partir del análisis de esta la funcionalidad de los conceptos matemáticos adquiridos en otras situaciones distintas a las desarrolladas.

Anexos:

IED JOSÉ FELIX RESTREPO

GRADO DÉCIMO

Nombre: _____ Fecha: _____

Calcula la altura de la torre si nuestro personaje está a 7 m de la base de la torre, el ángulo con el que está observando la cúspide es de 60° y sostiene una espada a una altura de 1,5 m



Capítulo 5: CONCLUSIONES

Las siguientes conclusiones hacen referencia a los propósitos planteados desde la pasantía y el plan de trabajo.

5.1. Conclusiones del plan de trabajo

Teniendo en cuenta el objetivo general, en el cual se propone atender a la población del Colegio José Félix Restrepo en condición de limitación visual, enfocados a realizar una formación incluyente en el área de matemáticas, se destaca que:

Se realizó apoyo extraescolar a estudiantes en condición de discapacidad visual en el área de matemáticas y física durante el año 2013, durante este proceso realizado con los estudiantes se logró evidenciar las confusiones y vacíos de los estudiantes en contenidos matemáticos básicos para la apropiación de nuevo conocimiento, por lo que fue necesario realizar el proceso desde contenidos anteriores, para lograr la nivelación en los contenidos matemáticos trabajados en el aula, construyendo un proceso significado para la formación de los estudiantes. Permitiendo el manejo procedimental y del lenguaje matemático, para resolver situaciones asociadas a las matemáticas en la vida cotidiana de cada uno.

Durante todo el proceso estuvo presente el manejo material didáctico, en donde se hizo uso de material adaptado de la institución o se realizaban adaptaciones según las necesidades de los estudiantes, los cuales fueron utilizados durante los apoyos extraescolares y durante el acompañamiento en el aula. El material posibilitó que todos los estudiantes construyeran los conceptos, desde a partir de los materiales que atendían sus necesidades y haciendo uso de sus aprendizajes previos. Este material posibilitó la inclusión de los estudiantes, pues las estrategias pedagógicas y el material utilizado por el docente titular, en ocasiones no eran suficientes o apropiados para los estudiantes con limitación visual.

Entre los recursos adaptados se resalta la transcripción de textos-guía en tinta y en braille para el uso de los estudiantes, y la construcción de matemáticas en relieve, la cual permitió el razonamiento y la comprensión de los procesos algebraicos manejados en el aula y su resolución de manera numérica, en la cual la colaboración y orientación del pasante permitió el pleno desarrollo de todos los procesos cognitivos de los estudiantes.

Se resalta que durante este proceso el material jugó un papel fundamental en el momento de evaluar para responder a los desempeños establecidos por los docentes para lograr la nivelación de contenidos matemáticos, evidenciando durante el proceso las fortalezas y debilidades de los estudiantes, y lograr superar las expectativas.

En el acompañamiento en el aula se puede decir que en el proceso y resultados de los estudiantes se reflejó la importancia de la implementación de estrategias pedagógicas de acuerdo a sus necesidades, y el acompañamiento por parte del docente, cabe aclarar que

debido a la cantidad de estudiantes en todos los casos no fue el indicado para el proceso que se lleva con los estudiantes. Pero al finalizar el proceso fue evidente para los docentes la apropiación conceptual alcanzada por los estudiantes y el esfuerzo realizado para nivelarse con los contenidos del curso, mostrando el interés, el trabajo autónomo extra clase y la participación en casa clase.

En lo correspondiente al desempeño de los estudiantes, fue evidente para docentes y estudiantes la apropiación conceptual alcanzada y muestra de ello son los reconocimientos realizados por los docentes del área en cuanto a la manifestación de interés, desarrollo de actividades y participación en el aula.

Por ultimo referente a la propuesta de aula, se puede decir que abarcaron todas las características establecidas y necesarias para que al interior del aula inclusiva, se pueda generar un aprendizaje significativo y de manera igualitaria con los estudiantes sin ninguna limitación visual.

5.2. Reflexión didáctica

Esta reflexión hace referencia a las acciones realizadas en relación a la formación docente recibida durante la pasantía en el Colegio José Félix Restrepo y el convenio establecido con Universidad Distrital y el Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, el cual fortaleció mi visión como docente y los diversos procesos de formación que se llevan a cabo en una institución, pues debido a las diferencias físicas, sociales, culturales y cognitivas no se dan de la misma manera en ninguna aula, contribuyendo a mi formación integral como docente, la cual permitió una visión más global de mundo y sus diversas necesidades educativas a las cuales los docentes se ven enfrentados a diarios, y a partir de esta la necesidad de innovación en el aula para contribuir al proceso de cada persona.

Además este trabajo generó sensibilización y concientización de algunas problemáticas y fortalezas en las instituciones distritales con el proyecto de educación inclusión especialmente de personas en condición de discapacidad visual, y el impacto en su formación que tiene una persona que atienda sus necesidades educativas para mejorar sus procesos de aprendizaje, es por ello que la implementación de nuevas estrategias y la adaptación del currículo de cada institución para favorecer a toda la población con necesidades educativas especiales. Aunque en los procesos de inclusión, aún existen aspectos por mejorar, ya que aún hay exclusión por parte de algunos docentes y estudiantes, limitados por el pensamiento de establecer una estrategia que le permita al estudiante con limitación realizar las mismas acciones que una persona sin ninguna limitación.

Por lo que gestionar entonces de manera apropiada las actividades de clase, potencia la participación del estudiante, en cuanto las estrategias y el material proporcionado permita el desarrollo de los conceptos por parte de él, en donde a partir de una construcción

colectiva le permitirá al estudiante sentirse parte del conjunto y realizar construcciones colectivas.

Para concluir se puede decir que tanto la participación en esta pasantía como la elaboración de la secuencia de actividades y la formación recibida a lo largo del año, fue muy constructiva con respecto a mi formación docente tanto didáctica, conceptual y humana, pues la interacción con estos estudiantes expandió mi perspectiva de la educación y como desde mi formación y mi aporte como docente puedo contribuir a un cambio.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Arnaiz, P. y Martínez, R. (1998). Educación infantil y deficiencia visual. Editorial CCS. Madrid.
- ✓ Colegio José Félix Restrepo IED. (2012). Proyecto Educativo Institucional. Disponible en el sitio web: <http://colegiojfried.jimdo.com/> Recuperado el 20 de Mayo de 2014.
- ✓ Constitución Política de Colombia. (1991). Disponible en el sitio web: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125> Recuperado el 19 de Enero de 2013.
- ✓ Godino, J. (1998). Uso de material tangible y gráfico-textual en el estudio de las matemáticas: Superando algunas posiciones ingenuas. En: A. M. Machado y cols. (Ed.), Actas do ProfMat 98 (pp. 117-124). Associação de Professores de Matemática: Guimaraes. Portugal.
- ✓ Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. (1994). Recuperado el 15 de Diciembre de 2013 del sitio Web: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- ✓ Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá.
- ✓ Ministerio de Educación Nacional. (2005). Lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables. Bogotá.
- ✓ Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.
- ✓ Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). Disponible en el sitio web: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_compendio_general.pdf Recuperado el 14 julio de 2013.
- ✓ Rosich, N. y otros (1996). Matemáticas y deficiencia sensorial. Editorial Síntesis. Madrid.
- ✓ Universidad Distrital. (2012). Proyectos transversales: Electivas 2012-1. Disponible en el sitio web: <http://fciencias.udistrital.edu.co:8080/es/electivas-ofertadas.jsessionid=C12B165C54339E53B9E8899A91A33F2B> Recuperado el 24 de Octubre de 2012.
- ✓ Universidad Distrital. (2012-a). Universidad. Quienes somos. Objetivos. Disponible en el sitio web <http://www.udistrital.edu.co/#/universidad.php> Recuperado el 13 de Marzo de 2014.

- ✓ Universidad Distrital. (2012-b). Proyectos Transversales. Reseña Histórica. El Proyecto de la Actualidad. Disponible en el sitio web <http://fciencias.udistrital.edu.co:8080/es/necesidades-educativas-especiales> Recuperado el 13 de Marzo de 2014.
- ✓ Etayo, J., Gracia, J., Ríos, S., Ríos, S. (1995) Enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. Madrid: Ediciones RIALP, S.A. (P. 261)
- ✓ Flores, L. (2008) Historia y Didáctica de la Trigonometría. España. Jaén. Itakkus. Pág. 38
- ✓ Godino, D. & Ruiz, F. (2003) Geometría y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de granada.
- ✓ Luengo, R. et al. (1997). Proporcionalidad Geométrica y semejanza. Madrid: Síntesis
- ✓ Mankiewicz, R. (2000) Historia de las matemáticas. Teorema de Pitágoras. Barcelona. España. Piados Ibérica. Pág. 33 – 36.
- ✓ Rico, L., Castro, E., Coriat, M., Marín, A., PUIG, L., SIERRA, M., & SOCAS, M. (1997) La educación matemática en la enseñanza secundaria. Notas de historia de las matemáticas para el currículo de secundaria. Barcelona. España. Horsori. pág. 188
- ✓ Rojo, S. (1990) Los ángulos: recursos para su aprendizaje. Tipos de ángulos. Universidad de Murcia. Compobell S.A. pág. 35 - 42
- ✓ Piñero M., Ibáñez M., Ortega T. (s.f). Trigonometría. España. Síntesis.