

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

FAREM Matagalpa



SEMINARIO DE GRADUACION PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIATURA
EN CIENCIAS DE LA EDUCACION CON MENCIÓN EN FÍSICA MATEMÁTICA

TEMA

Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza de Matemática, departamento Matagalpa, segundo semestre 2016

SUBTEMA

Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la Matemática de séptimo grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016

AUTORES

Br. Noé López Herrera

Br. Carlos Manuel Ruiz Machado

TUTOR

MSc. Rudys Martínez

Matagalpa, febrero, 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA Facultad
Regional Multidisciplinaria de Matagalpa
FAREM Matagalpa



SEMINARIO DE GRADUACION PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIATURA EN
CIENCIAS DE LA EDUCACION CON MENCION EN FISICA MATEMÁTICA

TEMA

Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza de
Matemática, departamento Matagalpa, segundo semestre 2016

SUBTEMA

Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la Matemática de séptimo
grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016

AUTORES

Br. Noé López Herrera

Br. Carlos Manuel Ruiz Machado

TUTOR

MSc. Rudys Martínez

Matagalpa, febrero, 2017

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento.....	ii
Valoración del Tutor.....	iii
Resumen	iv
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	4
III. Objetivos.....	6
General	6
Específicos	6
IV. Desarrollo del subtema	7
4.1. El estudiante ciego y la educación inclusiva en Matemática.....	7
4.1.1. Características del estudiante ciego	10
4.1.2. Formas de aprendizajes de las personas ciegas.....	14
4.1.3. Formación docente de Matemática para la atención de estudiantes ciegos	17
4.1.4. Centros de recursos de referencia regional y nacional.	18
4.2. Recursos y Estrategias Didácticas para Estudiantes Ciegos	20
4.2.1. Definición	20
4.2.2. Tipos de recursos.....	22
4.2.3. Adaptación de Materiales para personas ciegas en Matemática	28
4.3. Sistema braille	29
4.3.1. Generalidades.....	30
4.4. Estrategias didácticas con medios auxiliares o materiales de trabajo permanente para personas ciegas	39
4.5. La Matemática para estudiantes ciegos	49
4.5.1. Importancia de la Matemática	50
4.5.2. Enseñanza de la Matemática	50
4.5.3. Didáctica de comunicación y participación.....	57
4.6. Propuesta de capacitación.....	59
V. Conclusiones.....	64
VI. Recomendaciones	65
VII. Bibliografía.....	66
ANEXOS.....	68

Dedicatoria

Carlos Manuel Ruiz Machado: Dedico este trabajo a Dios quien me dio la capacidad para realizarlo, a mi esposa que me brindó su apoyo a lo largo de toda la carrera, a mi familia que me alentaron a continuar hasta concluir y cada uno de los docentes que compartieron sus conocimientos para formar de mi un profesional en la ciencia de enseñar Matemática.

Noé López Herrera: Dedico este trabajo primeramente a Dios, a mis padres que me han brindaron su apoyo durante toda mi vida, a mí hija Dyuti Nohelia López Kuhl, a la señora Carmen María López Cordero, y demás personas que de alguna forma me brindaron su ayuda durante el transcurso de mis estudios.

Agradecimiento

Agradecemos a cada maestro, persona ciega y padre de familia que nos brindó la información necesaria para realizar este trabajo.

Al director del Instituto Nacional Eliseo Picado por facilitarnos el acceso a tan distinguido centro de estudios y colaborar con nosotros para realizar la investigación.

A nuestro tutor Rudy Martínez por su paciencia y consejos para culminar satisfactoriamente con nuestra investigación.

A los maestros Otoniel y Sandra Nohelia quienes con su experiencia en la labor educativa nos brindaron su opinión sobre la importancia del tema tratado.

Y de manera especial a Dios que sin su ayuda no hubiésemos realizado este trabajo.

Matagalpa, 25 de Enero 2017

CARTA DE APROBACIÓN

Por la presente se deja constancia de que el Seminario de Graduación, para optar al título de Licenciatura en Física - Matemática y que lleva por tema General: **“Estrategias Didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2016”**.

Subtema:

“Estrategias Didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo para ciegos de la matemática de séptimo grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016”

Autores:


Br. Carlos Manuel Ruiz Machado

Br. Noé López Herrera

Reúne los requisitos básicos metodológicos y científicos para ser presentado en el acto de predefensa y defensa.

La investigación realizada representa un acercamiento al problema de investigación, por lo que todavía se podría continuar profundizando en su estudio con el propósito de contribuir a una mejor calidad educativa en el estudiado.

ATENTAMENTE



MSc. Rudys de Jesús Martínez

Tutor

Resumen

Este trabajo se basa en las diversas estrategias aplicables para la enseñanza de la Matemática, específicamente la enseñanza inclusiva a estudiantes ciegos en secundaria.

La educación es un derecho inherente al ser humano, la Constitución Política por medio de la Ley General de Educación 582, asegura que todas las personas sin importar su condición tengan acceso a ésta. (Asamblea Nacional Nicaragua, 2006)

Las personas ciegas al tener una discapacidad visual (física) y no intelectual podrían con ayuda de estrategias y recursos didácticos desarrollar y cumplir el currículo educativo.

Existen diversos recursos de los que el docente podría hacer uso para llevar a ejecución variadas estrategias en la enseñanza de la Matemática a estudiantes ciegos como: ábaco, geoplanos, entre otros.

Sin duda alguna la Matemática posee escritura específica, y aunque muy pocos lo saben, el sistema braille permite representar escritura Matemática, lo que facilita el desarrollo de diversos contenidos que son propios de las diferentes áreas como: Álgebra, Trigonometría, Aritmética y Geometría.

En este trabajo no se intenta estar al tanto, qué tan capacitados están los docentes para enseñar Matemática, sino qué tan capaces se sienten o están para enseñar a estudiantes ciegos. Es seguro, que los docentes que laboran en el INEP con respecto a la materia de enseñanza están dentro de los mejores del Municipio, pero no es lo mismo atender a un estudiante vidente que a un estudiante ciego, estos últimos presentan mayor reto en el desarrollo de estrategias didácticas.

Por lo cual, el capacitar con respecto a la temática es muy importante debido a las políticas de integración educativa.

I. Introducción

El presente documento aborda la temática de estrategias didácticas utilizadas por los docentes para la enseñanza de Matemática específicamente a estudiantes ciegos.

La temática planteada en este documento es de gran importancia donde la inclusión escolar es realidad. Esta ha sido promovida por la Ley General de Educación (Ley 582) y las distintas acciones del Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED), lo que ha permitido la integración a los diversos centros de estudios de educación secundaria regular a estudiantes con diversas discapacidades entre ellos estudiantes ciegos.

Las universidades del país principalmente la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua FAREM-Matagalpa, poseen dentro de sus ofertas académicas carreras afines a la educación como: Física Matemática, preparando excelentes docentes dotados de conocimiento científico y pedagógico para la enseñanza de educación secundaria.

Pero no es igual enseñar a un estudiante vidente que a un estudiante ciego. A causa de la falta del sentido de la visión su forma de percibir el entorno difiere del vidente. No obstante, su capacidad de aprender es igual a la de cualquier estudiante sin discapacidad.

La forma en que aprende el estudiante ciego difiere en gran manera del estudiante vidente, siendo que el estudiante vidente puede visualizar todo lo que el docente plasma en la pizarra a momento de explicar un contenido enriqueciendo la idea con cada insumo proporcionado, pero el estudiante ciego no percibe todo estos complemento que enriquecen la información oral, necesitando un mayor uso de estrategias didácticas que permitan el aprendizaje satisfactorio de los contenidos impartidos por el docente.

Muchas veces el maestro al encontrarse en la situación de enseñar a un estudiante ciego opta por atender a éste de forma oral. Él estudiante haciendo uso de una grabadora recopila la información auditiva transmitida durante la clase. Luego para ser evaluado el docente realiza preguntas sobre aspectos teóricos que el estudiante pueda responder de forma oral.

La Matemática no es una ciencia o disciplina teórica, no está basada en pura memorización de definiciones y conceptos, por lo contrario, es en su totalidad práctica y procedimental.

La Matemática se basa en la resolución de distintos problemas, situaciones reales y/o abstractas haciendo uso de distintos procedimientos operacionales (sumar, restar, multiplicar y/o dividir) según lo amerite la situación.

El docente regularmente se auxilia de la pizarra para explicar gráficamente paso a paso el procedimiento en la resolución de los diversos problemas. De esta forma el estudiante puede percibir, analizar y aprender cada una de las operaciones necesarias que le permitan obtener la respuesta satisfactoria y correcta.

De igual forma existen otras áreas dentro de la Matemática donde la representación gráfica (visual) es importante para el análisis correcto de situaciones que necesitan respuestas por medio de procedimientos aritméticos y/o algebraicos, ejemplo: la Geometría.

Son estas explicaciones en la pizarra en que el maestro enseña los diferentes métodos y procedimientos para que los estudiantes puedan entender y apropiarse de ellos. Para luego aplicarlos no solamente en evaluaciones académicas sino también en situaciones de la vida diaria. En las cuales al estudiante ciego se le dificulta resolver a causa de su discapacidad.

Por naturaleza de la situación la investigación se realizó de forma empírica – científica, tipo exploratoria y carácter cualitativo. Con una población de 14 docentes de Matemática en total de los turnos matutino y vespertino. Se entrevistó a 6 maestros, 3 docentes de cada turno.

La muestra tomada fue no probabilística, se realizó entrevista a una persona ciega que cursó la educación secundaria. Al igual que a un estudiante ciego de quinto grado de la Escuela Especial de Matagalpa y a dos padres de familia.

El propósito de este trabajo es valorar la formación docente que poseen los maestros con respecto a la enseñanza dirigida a estudiantes ciegos. Describir las estrategias que los docentes conocen y utilizarían con estos estudiantes.

Por medio de este estudio se pretende mostrar la importancia que posee la enseñanza de la Matemática de educación secundaria a estudiantes ciegos. Proponer un modelo de capacitación con base en la enseñanza a estudiantes ciegos.

En el presente documento, se conceptualizará el término de educación inclusiva, se describirán las características de los estudiantes ciegos y sus formas de aprender.

Se aclararán aspectos importantes sobre las estrategias didácticas para trabajar con estudiantes ciegos, los distintos materiales y adaptaciones que se pueden utilizar y realizar. Se abordará la escritura Braille y su forma de tratar la escritura matemática.

Se comentará sobre algunas formas o metodologías pedagógicas como el constructivismo y la mayéutica. Y se presentará un diseño metodológico para una capacitación a impartirse a los docentes del INEP.

II. Justificación

Antes de planear la elaboración de este trabajo en conversaciones con docentes que se relacionaron con los autores de formas distintas. En capacitaciones y siendo uno de estos docentes, tutor de prácticas de profesionalización, aportaron la semilla necesaria que despertó el interés en la temática tratada en el presente trabajo.

En estas conversaciones los docentes compartieron sus experiencias en la labor de enseñar Matemática, entre muchas situaciones vividas compartieron la experiencia de dar clases a estudiantes ciegos.

La experiencia fue complicada y en muchos aspectos enriquecedora, pero frustrante, encontrarse desprovisto ante una situación así. Después de estas conversaciones se decidió investigar sobre la problemática y así conocer la gravedad de ésta y cómo afecta al proceso de enseñanza aprendizaje.

Personas ciegas que ya han estudiado secundaria, confirmaron lo expuesto por los docentes, todas las clases y evaluaciones eran solamente verbales.

¿Por qué realizar este estudio?, Los estudiantes ciegos tienen el mismo derecho de que se les brinde una educación de calidad al igual que cualquier estudiante sin discapacidad.

Al no haber estudios similares que antecedan a éste, se considera de importancia sentar un precedente, para que otras personas se interesen en la temática y profundicen en diversos aspectos que puedan quedar tratados de forma superficial.

Pero ¿por qué realizar éste estudio en el Instituto Nacional Eliseo Picado (INEP)?, la razón es tan obvia como la misma problemática, este centro es el más grande el Municipio de Matagalpa. La mayoría de los estudiantes que egresan de primaria desean y procuran estudiar en ahí, esto incluye a los estudiantes ciegos. Es el centro de referencia municipal.

El hecho que actualmente no se encuentren estudiantes ciegos matriculados en secundaria en el Municipio de Matagalpa no indica que no existan. Solo que hay razones que atemorizan y desaniman a éstos y a sus familiares a ingresar a las aulas de estudios secundarios. Como los altos costos de la grabadora que saben que usarán al cursar secundaria, debido a que la experiencia de predecesores indica que las clases para ellos son meramente verbales.

Es por la ausencia de estudiantes ciegos que actualmente no hay en el INEP, el estudio se realizó en base a los docentes, a su conocimiento, percepción, y experiencia sobre la temática. Valorando la formación que éstos poseen sobre estrategias aplicables para la enseñanza de la Matemática a estudiantes ciegos.

Se escoge el séptimo grado, debido a que cualquier estudiante que ingrese al centro provendrá de una escuela especial o de un programa asistido por la Asociación de Ciegos. Donde el estudiante habrá utilizado diferentes medios y recursos, que probablemente los docentes de secundaria desconocen.

Esta investigación pretende beneficiar a los docentes con conocimientos sobre la atención a estudiantes ciegos. De igual forma beneficiar a los estudiantes con ésta discapacidad, que tendrán la oportunidad de una enseñanza de calidad.

III. Objetivos

General

Analizar estrategias didácticas aplicables a la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la Matemática con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016.

Específicos

1. Identificar el nivel de formación del docente de Matemática para la enseñanza y aprendizaje con estudiantes ciegos, INEP, Matagalpa, segundo semestre 2016.
2. Describir las estrategias y recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática con estudiantes ciegos séptimo grado, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016.
3. Valorar la pertinencia de la educación inclusiva en Matemática de educación secundaria con estudiantes ciegos de séptimo grado, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016.
4. Proponer una estrategia de capacitación a docentes de Matemática de séptimo grado, para la atención de estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016

IV. Desarrollo del subtema

4.1. El estudiante ciego y la educación inclusiva en Matemática

Al preguntar sobre qué significa educación Inclusiva, los docentes respondieron que es la educación que promueve la inclusión de los estudiantes con discapacidad. Es la que permite la integración al sistema a aquellos estudiantes que poseen una necesidad educativa especial.

Los padres manifiestan que es la que permite a los estudiantes con discapacidad sean integrados en una escuela regular.

Estos resultados dejan ver que el concepto de educación inclusiva no es ajeno a la población, tanto docentes como padres de familia poseen una idea muy acertada de la inclusión escolar.

A continuación, se señala lo que está escrito en la Constitución Política de Nicaragua y definiciones compartidas por HANDICAP (Organización no Gubernamental que impulsó la educación inclusiva en Nicaragua).

Cap. III, art 6, inciso i: Educación Inclusiva: Por educación inclusiva se entiende el proceso mediante el cual la escuela o servicio educativo alternativo incorpora a las personas con discapacidad, grupos sociales excluidos, marginados y vulnerables, especialmente en el ámbito rural, sin distinción de etnia, religión, sexo u otra causa de discriminación, contribuyendo así a la eliminación de la pobreza, la exclusividad y las desigualdades, se propone responder a todos los estudiantes como individuos reconsiderando su organización y propuesta curricular (Asamblea Nacional Nicaragua, 2006).

Dícese de todas las acciones tomadas para que las personas con alguna necesidad especial con respecto a la educación por la cual puedan ser víctimas de

discriminación, puedan tener acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo.

Dicho de otra forma “Inclusión o educación inclusiva: de reciente uso en América Latina, la inclusión se concibe como un conjunto de procesos orientados a eliminar o minimizar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todas las niñas y niños” (HANDICAP Internacional, 2010).

Como se mencionó anteriormente la inclusión escolar intenta romper las barreras y limitaciones con respecto al aprendizaje, promoviendo la participación de todos los niños y niñas en el proceso educativo, sin importar diferencias en capacidades, credo, estrato social y raza.

Aunque la idea de la inclusión escolar no es nueva, se viene promoviendo desde el año 2005. Es hasta el triunfo del Gobierno Sandinista que adquiere un nuevo impulso, ya no siendo promovida solo por organizaciones no gubernamentales como HANDICAP. Sino que el estado toma el reto y la responsabilidad de hacerla realidad basándose en las leyes plasmadas en la Constitución Política, donde se refiere al derecho de la educación por parte de todos y todas sin excepción alguna. Y en los derechos de las personas con discapacidad plasmadas en las distintas leyes referentes a ellas.

La mayoría de los docentes comparten que están conscientes de la posibilidad de que un estudiante ciego sea parte del grupo al que imparten clases. Solo una pequeña parte considera que estos deben estar dentro de un centro especial (Escuela Especial).

Aunque los padres de familia, plantean el deseo de ver a sus hijos estudiar secundaria e incluso coronar una carrera universitaria, expresan sentir temor de que sus hijos sean discriminados por los compañeros e incluso por docentes. Ellos están conscientes que la atención a sus hijos requiere ser diferente de los demás estudiantes que no poseen esta discapacidad.

Uno de los puntos del plan estratégico de la educación es “Fortalecer las escuelas públicas para que practiquen el principio de inclusión en el marco de los derechos a la educación establecidos en la ley sobre los derechos de las personas con discapacidad” (MINED, 2011).

Esto indica que el gobierno está realizando acciones para que los centros públicos estén aptos para recibir a estudiantes con discapacidad.

Además “Niñas, niños y adolescentes con necesidades educativas especiales con herramientas y materiales adaptados a su discapacidad” (MINED, 2011).

Toda persona con discapacidad tiene derecho a acceder a la escuela más cercana de su comunidad, recibiendo atención de calidad, siendo incluido dentro del proceso educativo no solo integrado dentro del aula de clases.

Esto implica que los estudiantes ciegos deben ser provistos de todos los recursos necesarios para el óptimo desarrollo del aprendizaje. Ser atendidos con la calidad y exigencia que cualquier otro estudiante sin discapacidad.

Cap. III, art 6, inciso d: Equidad de la educación: siendo la educación un derecho fundamental inherente a la condición humana, la equidad pretende superar las exclusiones y desigualdades que afectan a las personas (niños, niñas, jóvenes y adultos) a la hora de tener acceso, permanencia y promoción en el sistema educativo global, relacionando esta última con la calidad y pertinencia de los aprendizajes y la formación de una persona de calidad, la equidad se podría ubicar en esta frase: “educación para todos y éxito de todos en la educación (Asamblea Nacional Nicaragua, 2006).

La educación en Nicaragua según la Constitución Política es primeramente equitativa, a la cual todo nicaragüense tiene derecho. Adquirido desde su nacimiento, pero no solo al acceso a una escuela sino a una educación con calidad.

Los estudiantes ciegos están conscientes de esta oportunidad que la Constitución Política les está facilitando, a como lo expresa un estudiante ciego que está cursando el quinto grado de primaria en la Escuela Especial Matagalpa.

Por su parte la Asociación de Ciegos está promoviendo en todos sus afiliados el hacer uso de sus derechos como persona y como nicaragüense. Ofreciendo apoyo con recursos y medios como, máquinas, lectores braille y un aula de computación que poseen en sus instalaciones.

La verdad que el simple conocimiento de lo que es la Educación inclusiva, no es suficiente para enfrentar la situación de enseñar Matemática a un estudiante ciego. Actualmente los docentes no se sienten preparados para realizar de forma eficaz ésta labor, debido a que no se trata de integrarlos en el aula simplemente sino, brindarles una enseñanza de calidad como lo plantea la ley.

En consecuencia, es necesario que los docentes estén bien preparados y cuenten con los recursos y ayuda necesaria, la cual será facilitada por el Ministerio de Educación para un óptimo desempeño en la labor de la enseñanza.

4.1.1. Características del estudiante ciego

Conocer al estudiante hoy en día es algo muy importante en la labor pedagógica, gran parte de las estrategias utilizadas para la enseñanza están sustentadas en las características propias del grupo y/o el estudiante.

Al preguntar a los docentes qué, si un estudiante ciego podría aprender lo mismo que un estudiante sin discapacidad, la mayoría respondió que sí, pero con adecuaciones. De igual manera cuando se preguntó qué si el estudiante ciego aprende de igual forma, todos los docentes respondieron que no, porque posee una discapacidad.

Según (Andrade, 2014) El estudiante ciego posee características tales como:

- Encuentra obstáculos para prestar atención a situaciones alejadas de si e imitar gestos y acciones de los demás.

- Existe especial dificultad en el reconocimiento de los objetos y su localización espacial, así como en la relación que guardan entre sí por su ubicación.
- A la hora de la realización de las tareas se da una mayor lentitud tanto a la hora de recoger información como de sintetizar lo trabajado.
- Hay que tener en cuenta que la entrada de información le va a llegar principalmente por vía auditiva y táctil.
- El niño ciego necesita también una mayor dedicación o actividad por parte de sus educadores.
- En el caso de las personas ciegas, sus manos no solo son el órgano de prensión, sino también de conocimiento.

En relación, a lo anterior expuesto el estudiante ciego necesita una atención personalizada e incluso adecuada a sus necesidades y limitantes en relación a otros estudiantes que no poseen este tipo de discapacidad. Al referirse a una atención personalizada cabe recordar que el estudiante ciego necesita desarrollar al máximo la percepción háptica (tacto en movimiento) por lo que se necesita de mucho entrenamiento y es en el centro de estudio el lugar apto para la ejercitación de esta.

Según las teorías los estudiantes ciegos en realidad no aprenden lo mismo que los estudiantes videntes, ya que perciben el mundo de una forma diferente. Existen conceptos y características que solo pueden ser percibidos por la visión, como: los colores, señales artificiales y naturales que el ciego de nacimiento nunca podrá conocerlas. Por lo demás la gran mayoría de contenidos científicos siendo impartidos de la forma adecuada el estudiante ciego puede aprenderlos,

A como se dijo al inicio del apartado conocer al estudiante es muy importante para alcanzar el éxito en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ello se estudiará algunas características del estudiante ciego.

¿Qué es la ceguera?

Aunque desde el punto de vista de la oftalmología la ceguera se explica como la ausencia total de visión y por tanto de percepción de luz;

desde el punto de vista práctico se consideran ciegas a las personas que presentan restos visuales funcionales dentro de unos parámetros establecidos. Es lo que se denomina «ceguera legal (Andrade, 2014).

En resumen, la ceguera no es más que la incapacidad de los órganos visuales (ojos) para percibir la luz, impidiendo así la acción de ver, observar, por ende, de conocer ciertas características de su entorno, y dificultando algunas habilidades.

De igual forma “Ceguera total o solo percepción de la luz que el individuo no puede utilizar para la adquisición de ningún conocimiento o información” (Andrade, 2014).

Es decir, la persona que presenta esta discapacidad se le dificulta adquirir información de su entorno. Por lo cual él necesita de una atención personalizada por parte de sus familiares e instituciones afines que velan por el bienestar de éstos.

Es importante comprender que la persona con ceguera es toda aquella que carece de la capacidad de percibir su entorno por medio de su sentido visual, por ende, presenta una deficiencia en su conocimiento del mundo que lo rodea.

Al carecer de la visión el estudiante ciego se pierde de muchos conceptos implicados en la vida y en el proceso de enseñanza aprendizaje, sobre todo en materias como Matemática que fundamentan su enseñanza en uso de métodos gráficos como la pizarra. Donde el docente desarrolla los contenidos en diferentes procesos y componentes para la mejor aprensión por parte del estudiante.

¿Cómo conoce el estudiante ciego el mundo que le rodea?

“Sobre la función visual se cimientan el conocimiento del espacio y la mayor parte de la información significativa que recibimos sobre las cosas. De su normalidad dependerán por tanto numerosas variables del desarrollo general del niño”. (Andrade, 2014).

“Lo que se sabe del mundo se sabe porque se percibe, y en la forma que se percibe es como se comprende, “nada hay en mi conocimiento que no haya pasado por mis sentidos”. (MINED, 2016).

“En el caso de las personas ciegas, sus manos no solo son el órgano de prensión, sino también de conocimiento. Esta nueva función, percepción háptica (tacto en movimiento), necesita entrenamiento para su desarrollo”. (Andrade, 2014).

La persona ciega se vale de su cuerpo, principalmente sus manos para percibir el mundo que le rodea. Es por medio del tacto que distingue características como tamaño, textura, forma, de los objetos que le rodean.

El tacto y la audición se convierten en los elementos principales para acceder a la información. Para los ciegos y los afectados por una discapacidad visual grave, los medios que facilitan la información son de máxima importancia.

El tacto, por último, es el que confirma la realidad que denuncia, en primera instancia, la vista. El papel que desempeña para el desenvolvimiento intelectual es importantísimo: los psicólogos han demostrado que es el que educa a la vista, debiéndole el conocimiento de las propiedades esenciales de los cuerpos.

El ciego debe hacer un esfuerzo mental del que el ojo dispensa casi enteramente al vidente, y para el que le es preciso hacer concurrir diversos órganos allí donde uno sólo es suficiente al vidente. Se comprende, por consiguiente, que existan diferencias individuales mucho más profundas entre las representaciones de los ciegos que entre las representaciones de los videntes. (Andrade, 2014).

En comparación con el aprendizaje del vidente el aprendizaje del estudiante ciego requiere mayor esfuerzo, para consolidar el conocimiento, y los medios, métodos y estrategias utilizadas deben de ser adaptadas para una precisa representación de la información.

¿Cómo se comunican los ciegos?

El idioma que utilizan las personas ciegas es el oficial del país donde nacen, el que aprenden desde su infancia como cualquier otra persona, así que su comunicación oral es la misma que cualquier persona que hable su mismo idioma.

En todo el mundo sin importar el idioma para comunicarse de forma escrita se utiliza el sistema de grafías dibujados o impresos. Pero el estudiante ciego no percibe lo impreso o graficado sobre una hoja, lámina o cualquier otro material debido a su discapacidad.

Debido a esto, para facilitarle la comunicación escrita se diseñó un sistema en alto relieve que permite representar por medio de puntos resaltados cada carácter que representa los sonidos hablados (letras, sílabas y palabras).

Este sistema fue diseñado por una persona ciega y lleva su nombre Braille.

El sistema braille es en alto relieve, y puede ser percibido por el tacto. Por lo cual escribirlo y leerlo es un proceso lento, debido a la complejidad que sobrelleva su utilización.

Por ello “A la hora de la realización de las tareas se da una mayor lentitud tanto a la hora de recoger información como de sintetizar lo trabajado”. (Andrade, 2014).

4.1.2. Formas de aprendizajes de las personas ciegas

Los docentes están conscientes que los estudiantes ciegos no aprenden de igual forma que los estudiantes videntes (sin discapacidad visual o con toda su capacidad de ver). Lo que les genera una preocupación, pues no sabrían cómo atenderlos dentro el aula de clases. La mayoría opta por la forma verbal.

De igual forma los padres se encuentran en problema al momento de intentar ayudar a sus hijos, debido a la poca preparación que poseen sobre la atención pedagógica a personas ciegas.

Entonces “Educar a la persona con discapacidad visual, implica como primera tarea, enseñar a aceptar su limitación visual y desarrollar sus potencialidades, aprovechando al máximo lo que el medio le ofrece”. (MINED, 2016).

Enseñar a un estudiante ciego no solamente es transmitir información, sino acercar el conocimiento a sus características y posibilidades. Aunque no tienen ninguna discapacidad intelectual que les impida aprender, comprender y entender, su discapacidad les genera una necesidad educativa que debe ser tratada de forma especial. Debido a que su percepción del mundo se ve limitada.

Para instruir a un estudiante ciego de la misma forma que se le enseña a un estudiante que no presenta esta discapacidad es necesario que la información pase por la mayor parte de sus sentidos. De esta forma podrá conocer los diferentes aspectos y particularidades de lo que se le pretende transmitir.

Es por ello que, al estudiante ciego, los aspectos visuales se le deben mostrar de forma palpable. Siempre estando consciente que algunos exteriores no podrán ser representados por lo cual, el estudiante no los asimilará.

La persona ciega debe hacer un esfuerzo mental del que el ojo dispensa casi totalmente al vidente. Por lo cual le es preciso acudir a diversos órganos. Se comprende, por consiguiente, que existen diferencias individuales mucho más profundas entre las representaciones de los individuos ciegos que entre las representaciones de las personas sin ésta discapacidad.

Si al educar a la persona con discapacidad visual se dejan de lado sus propias experiencias sensoriales y se trata de suplir éstas con expresiones y conceptos visuales, se desvirtúa su educación, pues se lo lleva a construir

su mundo sobre la base de palabras, ideas e imágenes prestadas, sin tener en cuenta sus propias y ricas posibilidades adquisitivas. (MINED, 2016).

La mayor parte del conocimiento adquirido por un estudiante vidente es reforzada por la visualización de representaciones gráficas. De esta forma la información adquiere mayor significado, de igual manera el estudiante ciego necesita reconocer representaciones palpables de la información proporcionada para una mayor aprensión del conocimiento.

Es necesario que el estudiante ciego experimente, y construya un mundo con base a la experiencia, es decir que conozca el mundo por medio de sus sentidos, siendo el más importante el tacto. Palpando es como el estudiante ciego conoce y reconoce los conceptos materiales, formas, tamaños, texturas.

Los educadores de personas con discapacidad visual, saben que no existen métodos especiales para ser aplicados en la enseñanza. Es oportuno agregar, sin embargo, que, si bien la metodología es la misma, las variantes se dan en las técnicas a emplear y en los recursos didácticos que el maestro pone en juego para hacer que el conocimiento llegue objetivamente al educando. (MINED, 2016).

La diferencia de la forma de aprendizaje de un estudiante ciego y un estudiante vidente no radica en la estrategia o técnica de enseñanza, sino en la percepción de la información. El estudiante vidente lo percibe con los ojos y oídos, el ciego con las manos y oídos, así que lo que se presenta de forma visual a un estudiante sin discapacidad visual, se presenta de forma palpable a un estudiante ciego.

Si se presenta un cartel en la pizarra, el estudiante debe tener su representación adaptada en Braille. Si se presenta una gráfica (geométrica, estadística, otras), para el estudiante ciego debe estar en relieve.

La persona ciega consultada considera que los maestros de educación secundaria deberían ser capacitados en atención a estudiantes ciegos. Durante sus estudios él se valió de una grabadora con la que recopilaba información para luego

transcribirla en Braille y estudiarla. Fue evaluado de forma oral, considera que deberían existir recursos didácticos para ciegos dentro de los centros de estudios.

4.1.3. Formación docente de Matemática para la atención de estudiantes ciegos

Todos los docentes entrevistados en el INEP sienten que no están preparados para atender a un estudiante ciego. Ellos están totalmente capacitados para enseñar Matemática a estudiantes sin esta discapacidad, son capaces de implementar distintas estrategias didácticas, pero la discapacidad visual sería una experiencia totalmente inédita.

Docentes que han tenido la experiencia (fuera del INEP) compartieron con los autores que la experiencia fue difícil, pues no supieron cómo atender al estudiante ciego. Se vieron limitados a impartir su clase mientras él estudiante grababa, para luego ser evaluado de forma oral sobre aspectos teóricos.

Es notable la falta de conocimiento en los docentes con respecto a la atención a personas con discapacidad visual, tomando en cuenta lo expuesto en el primer apartado. La inclusión escolar más que un proyecto, una ley es necesario poseer docentes capacitados para la labor de enseñar Matemática a estudiantes ciegos.

El proceso enseñanza-aprendizaje es dinámico, ágil, activo, de intercomunicación e interrelación, y exige tanto del educador como del educando una participación interesada y comprometida en el quehacer del aprender. Para que este proceso se dé en forma efectiva, para que las expectativas de logro se alcancen, es necesario que los docentes especializados que trabajan con personas discapacitadas visuales, conozcan las técnicas y los recursos a emplear para que su accionar sea efectivo. (MINED, 2016).

Los maestros de Matemática del Instituto Nacional Eliseo Picado están muy bien preparados en su área, en su disciplina, pero al toparse con estudiantes ciegos, las técnicas convencionales no son suficientes.

Con la educación inclusiva en las escuelas normales se ha comenzado a impartir la materia de educación a la diversidad o educación especial, tratada como una clase, no como una especialidad.

El Ministerio de Educación ha establecido una serie de capacitaciones a nivel nacional para la preparación de las distintas Unidades de Orientadores Educativos sobre la atención de estudiantes ciegos.

En la UNAN a partir del año 2014 se dio apertura a una carrera de Ciencias de la Educación, “Pedagogía con Mención en Atención a la Diversidad”, donde se enseña sobre las diversas discapacidades, pero ésta no está enfocada en la enseñanza de secundaria ni en sus distintas disciplinas como Matemática.

Pero todos estos esfuerzos solo alcanzan a la educación Primaria, ¿Qué pasa con los maestros de secundaria?, ¿Qué pasa con los estudiantes de carreras como Física Matemática?, ya que dentro del pensum de la carrera no existe una didáctica especial de atención a la diversidad.

Un maestro que enseña Matemática a un estudiante ciego, debe tener conocimiento en sistema braille y de la escritura Matemática en este. Manejar los diferentes algoritmos para la realización de las operaciones Matemáticas en ábaco para ciegos y una gran disposición para aprender a adaptar y elaborar materiales que acerquen el conocimiento al estudiante. Conjuntamente de saber los distintos recursos que puede usar y a dónde acudir para adquirirlos.

4.1.4. Centros de recursos de referencia regional y nacional.

Muchas veces los docentes no saben a dónde ni a quién acudir cuando se ven inmerso en una situación tal como la enseñanza a estudiantes ciegos. Para recibir orientaciones de cómo y con qué llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta situación es como ir a la guerra desprovisto, aunque existen centros de recursos capacitados y dotados de las herramientas necesarias para apoyar a los docentes en la labor de enseñar a estudiantes ciegos, muchas veces los docentes y directores desconocen de su existencia y sus funciones.

Un Centro de Recursos Educativos para Personas con Discapacidad Visual es un espacio físico dotado de los adecuados recursos de producción, tecnológicos, didácticos, materiales y humanos que provee a personas con discapacidad visual el acceso a la información y la formación necesaria para su adecuada adquisición del conocimiento. En el caso de los escolares, posibilita el seguimiento del currículum educativo propio del nivel escolar en el que se encuentren. Dado su carácter abierto a la comunidad, realiza actuaciones conjuntas con organizaciones e instituciones del ámbito público y privado para la mejora de las condiciones educativas, sociales y laborales de las personas con discapacidad visual. (Morales, 2008).

En Nicaragua existen por parte del Ministerio de Educación centros de recursos de referencia regional ubicados en las escuelas normales de todo el país, estos son los CREAD (Centro de Recursos Educativos para la Atención a la Diversidad). Estos que cumplen la función de capacitar a docentes en diferentes tópicos con atención a estudiantes con distintas discapacidades incluyendo la discapacidad visual, también gestionan recursos necesarios para el aprendizaje de los estudiantes.

Su función es ofrecer a la comunidad educativa información relacionada con la respuesta educativa de las y los estudiantes con Necesidades Educativa Especiales con una Discapacidad (NEE/D), brindar asesoría, investigar, capacitar y elaborar materiales educativos adaptados.

El objetivo del CREAD es organizar y coordinar en la zona, los recursos pedagógicos necesarios para la intervención educativa de los estudiantes que experimentan barreras para acceder a los aprendizajes en las diferentes modalidades de la educación básica y media. (HANDICAP Internacional, 2010)

El CREAD trabaja en conjunto con el MINED para mejorar el proceso educativo y ayudar a que los estudiantes con discapacidad reciban una mejor atención educativa.

El MINED posee también un centro a nivel nacional para la adaptación y elaboración de recursos para estudiantes ciegos CRECI (Centro de Recursos Educativos para Ciegos), este se enfoca en la elaboración y adaptación de recursos, como libros de textos, materiales en relieve, entre otros.

Las gestiones ante estos centros de recursos se realizan por medio de los Asesores pedagógicos y las distintas delegaciones.

4.2. Recursos y Estrategias Didácticas para Estudiantes Ciegos

4.2.1. Definición

Recurso. “(Del lat. recursos). Medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende. || Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa”. (Microsoft Encarta, 2008)

Educación, “presentación sistemática de hechos, ideas, habilidades y técnicas a los estudiantes”. (Microsoft Encarta, 2008)

En conclusión, Recuso educativo se puede definir como todo aquel medio útil para el proceso de la enseñanza

“Los medios materiales de que se dispone para conducir el aprendizaje de los alumnos”. (Moreno, 2004).

En conclusión, Recuso educativo se puede definir como todo aquel medio útil para el proceso de la enseñanza

Estrategia: “es el arte de emplear todos los recursos que se poseen para lograr los objetivos trazados”. (Microsoft Encarta, 2008)

Didáctico, ca.: “(Del gr. διδακτικός). adj. Perteneciente o relativo a la enseñanza. || 2. Propio, adecuado para enseñar o instruir || 3. f. Arte de enseñar”. (Microsoft Encarta, 2008)

Estrategias Didácticas: “en el campo de la pedagogía, las estrategias didácticas se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes”. (Rodríguez, 2007)

Si se combinan estos conceptos estrategia y didáctica, recurso y didáctica, y relacionamos sus definiciones, se podría inferir que estrategia didáctica es el arte de utilizar los distintos recursos para enseñar. Y recurso didáctico es todo aquel elemento que es útil para enseñar.

El disponer de estrategias didácticas implica también disponer de recursos didácticos, porque la estrategia es el arte de utilizar los recursos. En el que hacer educativo la utilización de estrategias es de gran importancia, porque facilita al estudiante la adquisición de los conocimientos y genera en la mayor parte del tiempo un aprendizaje significativo.

Como se mencionó en apartados anteriores los docentes están conscientes que un estudiante ciego no aprende de la misma manera que un estudiante que no presente esta discapacidad, y es necesario se atienda de una forma diferente.

Al preguntarle a los docentes cómo atenderían a un estudiante ciego, algunos respondieron no saber, otros utilizando estrategias que el MINED orientara.

Lamentablemente en los programas de Matemática de secundaria dentro de actividades sugeridas no se encuentran ninguna actividad específica para trabajar con estudiantes ciegos.

Se mencionó anteriormente que no existen estrategias específicas para trabajar con estudiantes ciegos. Lo que se realiza son adaptaciones en los distintos materiales que se utilizan para ejecutar las estrategias ya conocidas y sugeridas en los programas de estudios.

Esto podría dar respuesta a los docentes que dicen no saber cómo atenderlos, y a los que esperan que el Ministerio de educación brinde la estrategia correcta. No existe una estrategia específica, sino la adaptación de las ya conocidas utilizando medios y recursos convenientemente adaptados.

A continuación, se presentarán recursos y formas de adaptarlos para el trabajo con estudiantes ciegos, para la implementación de diversas estrategias.

4.2.2. Tipos de recursos

Los recursos educativos para las personas ciegas podrían ser clasificados o divididos en Materiales y medios auxiliares o materiales de trabajo permanente

En el proceso educativo los materiales para el aprendizaje cobran una importancia significativa pues la educación tiene como objetivo capacitar a la persona para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de vida, aprovechando las experiencias anteriores, teniendo en cuenta la integración, la continuidad y los progresos sociales. Lo ideal sería presentar las situaciones reales, pero como esto no siempre es posible se recurre al empleo hábil de los materiales para el aprendizaje que permiten unir la palabra con la realidad, porque dan significado al mensaje mejorando la comunicación y optimizando el proceso enseñanza aprendizaje. (MINED, 2016)

Los materiales son de vital importancia porque fortalecen la enseñanza dándole mayor respaldo a la información transmitida al estudiante.

Con respecto al estudiante ciego los materiales se podrían clasificar de la siguiente forma.

- Los pequeños medios tacto- audiovisuales
- Material real o natural
- Material de experiencias o vivencias y excursiones
- Material preparado o elaborado
- El material impreso
- Material tecnológico

Y a su vez se pueden subdividir en

- Material tridimensional
- Material bidimensional.
- Material en relieve (gráfico).

4.2.2.1. Los Pequeños Medios Tacto- Audiovisuales

“Todos los materiales didácticos sobre los que el profesor ejerce un dominio pleno en cuanto a su gestión en el aula”. (MINED, 2016)

Es todo aquel recurso que el docente pueda hacer uso para transmitir o desarrollar un conocimiento como reproductores de audio, o elementos que al contacto realicen una acción o emitan un sonido. Dentro de estos pueden caer las aulas TIC (Tecnología de Información y Comunicación), o aulas digitales.

Una estrategia podría ser colocar objetos sonoros (campanas, muñecos con pito, Entre otros.) a diferentes distancias, de forma que el estudiante reflexione acerca de la distancia entre ellos. Definiendo la cantidad de lados y el tipo de figura que están formando, al conocer la distancia de un objeto a otro cercano, podría realizar cálculo de perímetro.

4.2.2.2. Material Real o Natural

“Es el material que se encuentra en la naturaleza, vivero, huerta, casa, fábrica, laboratorio, entre otros. y del que se dispone una pequeña cantidad en el aula o escuela”. (MINED, 2016)

Estos son elementos naturales que se utilizan en su estado real, como plantas, objetos varios, lo conocido como elementos del medio.

La medición de objetos, el cálculo de áreas (de superficies de mesas u otros), identificación de formas, cálculos y operaciones Algebraicas utilizando objetos semejantes y distintos, son aspectos que podrían trabajarse con estos materiales.

4.2.2.3. Material de Experiencias o Vivencias y Excursiones

Material real o natural que se observa en el medio natural, fábricas, laboratorios, museos, circos, casas, comercios, etc. y que permiten al alumno conocer un objeto en su propio contexto, en forma directa, al mismo tiempo que le proporcionan vivencias motivadoras. (MINED, 2016)

La experiencia o vivencias y excursiones permiten en transportar al estudiante al lugar donde se encuentra el recurso o la actividad para desarrollar el conocimiento y habilidades.

4.2.2.4. Material Preparado o Elaborado

“Es el que realiza el docente o padre para representar objetos, animales, lugares, entre otros. Por ejemplo: modelos, maquetas, esquemas, gráficos, mapas, diagramas”. (MINED, 2016)

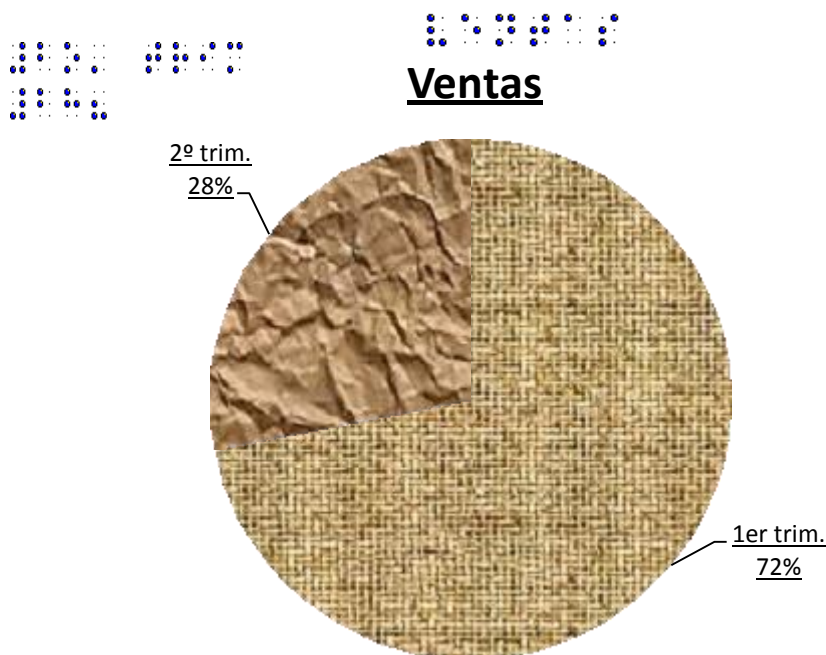
Estos son todos aquellos materiales que el docente puede preparar con anticipación para contribuir al desarrollo de la clase, como gráficas en relieve, diagramas de barras, entre otros.

Es importante saber que para la adaptación y/o elaboración de material se debe tomar en cuenta cada parte de lo que se desea representar. Estas deben ser

elaboradas con materiales que se puedan diferenciar en su textura, de esta manera el estudiante captará la información que se desea transmitirle. por ejemplo, si se elabora un diagrama de pastel, cada parte del gráfico debe ser diferente al otro para que el estudiante reconozca cada área como una distinta.

En el siguiente gráfico se utilizaron materiales de diferentes texturas para facilitar al estudiante la adquisición del aprendizaje. Estos pueden variar dependiendo de los recursos con los que el docente tenga a su alcance.

El siguiente gráfico de pastel representa el porcentaje de ventas realizadas en un negocio durante dos trimestres. En este caso el estudiante puede diferenciar las texturas y considerar en que trimestre las ventas fueron mejores.



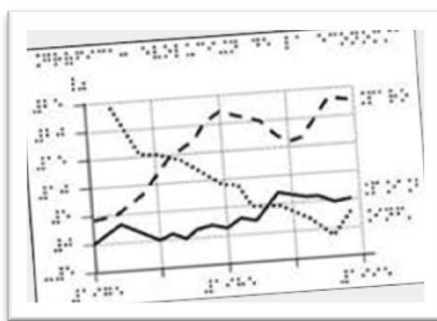
Ejemplo de adaptación gráfica pastel

4.2.2.5. El Material Impreso

“Libros, diccionarios, revistas en braille y macrotipos, libro parlante, lector de pantalla”. (MINED, 2016)

Muchas veces para el apoyo y reforzamiento del conocimiento se hace uso de textos, como libros y folletos para los estudiantes ciegos. Es posible si previamente con apoyo de la oficina correspondiente del MINED se gestionan y adquieren los documentos impresos en sistema braille, documentos de apoyo impresos en Thermoform o papel fuser.

De esta forma el estudiante no solo escucha la información por parte del docente, lo que presenta dificultad, sí el estudiante no escuchó bien no puede regresar a la idea anterior, pero en el documento puede releer para afirmar la información.



4.2.2.6. Material Tecnológico

“Son todos los recursos tecnológicos como computadores con lectores de pantalla, dispositivos como tablets, teléfonos celulares, lectores brailles”. (MINED, 2016)

La tecnología es una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje, hoy en día el gobierno de Nicaragua está promoviendo el uso de esta, por medio de las TICS.

Aunque en su mayor parte de la aplicación tecnológica es visual, existen adaptaciones como los lectores de pantallas para la utilización de ordenadores. Aplicaciones como el talkback del sistema android permiten que los estudiantes ciegos accedan al uso de la tecnología.

También existe tecnología diseñada expresamente para personas ciegas como calculadoras parlantes, y lectores brailles (estos se instalan a una computadora o dispositivos informáticos, y resalta lo escrito en el documento presentado en la pantalla en una plataforma con puntos generadores) ver anexo2.

4.2.2.7. Material tridimensional

“Son todos aquellos materiales que cuentan con las tres dimensiones en el espacio, alto, ancho y fondo, como las figuras geométricas poliédricas, como prismas, cubo, pirámides”. (MINED, 2016)

Estos materiales son de gran apoyo para representar conceptos concretos de elementos reales, como modelos a escalas. También son útiles para la enseñanza de conceptos como volumen en Geometría del sólido.

Estos materiales pueden ser comprados o elaborados por el docente.

4.2.2.8. Material bidimensional

“Son materiales representados en un plano, y solo cuentan con dos dimensiones del espacio, alto y ancho, útiles para representas figuras geométricas como polígonos”. (MINED, 2016)

Los materiales bidimensionales son muy útiles para representar el espacio, y apoyar contenidos de Geometría.

Siguiendo las recomendaciones para elaborar y adaptar materiales se podrían representar graficas de las distintas funciones Matemática.

4.2.2.9. Material en relieve (gráfico)

“Estos se plasman en un plano o plantilla, resaltando solo áreas o líneas que se necesitan ser representadas”. (MINED, 2016).

Estas pueden ser elaboradas por el docente utilizando material del medio, o bien impresas por una maquina térmica (Thermoform) (ver anexo 6), que haciendo uso de un papel plástico térmico especial donde plasma en relieve lo que se plasma previamente en una matriz o modelo.

El material en relieve es una forma en que el docente y el estudiante mismo pueden utilizar para plasmar graficas estadísticas, graficas de funciones, figuras geométricas y sus componentes, para plantear problemas geométricos (cálculo de hipotenusas o catetos, ley de seno y coseno, etc.), muchas son las formas de aplicar este tipo de material.

4.2.3. Adaptación de Materiales para personas ciegas en Matemática

La mayoría de los docentes desconocen los materiales que podrían usarse para enseñar Matemática a estudiantes ciegos, pero conocen todos los materiales que podrían hacer uso para desarrollar sus clases. Basta que realicen adaptaciones a estos para poder utilizarlos con los estudiantes con discapacidad visual.

Según (MINED, 2016) para la elaboración y/o adaptación de materiales para personas ciegas se debe tomar en cuenta algunos aspectos

- No deben contener demasiada información.
- Los materiales en la medida de lo posible deben de ser específicos en el contenido tratado.
- Deben de tener el tamaño apropiado para la percepción de cada uno de sus elementos.
- Utilizar distintos materiales para representar sus diferentes partes de modo que se note que son elementos distintos.

Por ejemplo, al adaptar una gráfica de barra es recomendable utilizar distintos tipos de hilos para representar tanto los ejes como las líneas que los unen, para representar cada barra utilizar distintos materiales como foamy, papel lija, u otros para la diferenciación, para las leyendas se recomienda numerarlas y detallarlas en una hoja aparte.

De igual forma al representar un ejercicio de Geometría, al graficar los lados utilizar hilos diferentes del que se usa para representar los ángulos o altura. Realizar las etiquetas en sistema braille.

4.3. Sistema braille

De entre los muchos métodos ensayados para la lectura y la escritura de los ciegos, el sistema Braille, inventado en 1825 y modificado según las necesidades en distintos idiomas, es hoy día el más extendido, si bien su aceptación y difusión no fue fácil ni rápida debido a que suponía una ruptura con la tendencia hasta entonces basada en el empleo de letras en letras en relieve. (MINED, 2013)

Un aspecto importante reflejado en la entrevista realizada, es que los maestros desconocen el sistema braille, han oído sobre él, pero no saben usarlo, de modo que no podrían utilizarlo.

La comunicación escrita posee importancia para el afianzamiento y evaluación del aprendizaje, de modo que el estudiante pueda tener acceso a la información en el momento que estime conveniente. De una forma clara y que el docente pueda evaluar los diferentes saberes que el estudiante debe poseer con respecto a la materia.

La persona o estudiante sin discapacidad visual utiliza la forma gráfica de escritura, plasmando grafemas en papel utilizando un lápiz, de igual forma se ayuda de líneas impresas para escribir en una misma dirección. Automáticamente compara el tamaño de la letra para que todas sean uniformes, pero todo esto requiere visión. El estudiante ciego carece de visión así que no percibe las líneas impresas, no podría saber con precisión si el tamaño de cada letra es proporcional a la anterior, sin mencionar que no podría revisarlo después de escribirlo, de igual forma él no podría leer un documento impreso en tinta.

El estudiante ciego posee el sistema Braille para auxiliarse con la comunicación escrita, él puede leer y escribir, como se menciona anteriormente este sistema no es un idioma, solo es una forma de representar gráficamente (relieve) el idioma hablando.

La disciplina de Matemática posee escritura propia, términos y elementos específicos del área, que no pueden ser identificado de forma oral, además la mayor parte de los análisis y soluciones se representan y desarrollan de forma escrita, por ejemplo, un sistema de ecuaciones lineales,

Es necesario, debido a la posibilidad de que un estudiante ciego este dentro del aula de clase de un centro como el INEP, que los docentes de Matemática posean conocimiento en el uso del sistema braille y escritura Matemática.

A continuación, se tratará aspectos importantes sobre el sistema Braille, como su forma de escritura y lectura, los distintos sub lenguajes matemáticos en los que se puede implementar.

4.3.1. Generalidades

Desde 1825, año en el que Luis Braille creó su sistema en relieve, las personas ciegas cuentan con una herramienta válida y eficaz para leer, escribir, componer o dedicarse a la informática. El sistema Braille no es un idioma, sino un alfabeto. Con este sistema pueden representarse las letras, los signos de puntuación, los números, la grafía científica, los símbolos matemáticos, la música, etc. (MINED, 2013)

El Braille es un sistema que se adapta a cualquier idioma y como antes descrito se utiliza para las distintas áreas, como Matemática.

Las personas que no tienen esta discapacidad, conservan el sistema grafo para la representación de los sonidos que conforman las palabras, silabas y letras. El estudiante ciego cuenta con el Braille para realizar esta misma función, por lo tanto,

el ciego también puede escribir y leer, solo que en un sistema diferente. (Ver anexo 1)

El estudiante ciego no utiliza un cuaderno ni lápiz, utiliza una hoja más gruesa que la que normalmente se utiliza, pero más delgada que el cartón dúplex. Haciendo uso de una regleta perforada con cuadrículas llamadas cajetillas para sostener el papel, se presiona utilizando un punzón para resaltar los distintos puntos que formaran los caracteres que se desean plasmar en el papel; o bien haciendo uso de una maquina Perkins.

El sistema Braille suele consistir en celdas de seis puntos en relieve, organizados como una matriz de tres filas por dos columnas, que convencionalmente se numeran de arriba a abajo y de izquierda a derecha, tal y como se muestra en la figura. Esta matriz recibe el nombre de “Signo Generador”. (MINED, 2013)



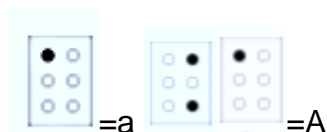
Partiendo del signo generador se pueden representar distintos caracteres, realizando combinaciones distintas como por ejemplo si se resalta los puntos 1 y 2 en la misma cajetilla se formará la letra b, y así diferentes combinaciones generaran diferentes letras, signos de puntuación o caracteres especiales o matemáticos.

En el caso de los números se antepone un signo denominado numerador que transforma las primeras diez letras en número, si la cifra es de más de un número solo se sigue escribiendo sin dar espacio, (ver anexo 1)



De esta misma manera existen signos especiales que se utilizan para dar una utilidad o significado distinto a un carácter, por ejemplo, las letras griegas se utiliza el alfabeto normal antecedido por un signo especial para letras griega minúscula o

letra griega mayúscula, de igual forma las letras mayúsculas en braille se representan anteponiendo un signo de mayúscula a la letra normal (ver anexo 1).



4.3.2. Escritura especializada Matemática

“El panorama de variedad e inestabilidad simbólica, que se apuntaba al comienzo, ha supuesto y supone un grave problema para el ciego. No obstante, el braille se ha manifestado también suficiente para cubrir las necesidades de la expresión simbólicomatemática”. (Fernandes J. , 1986)

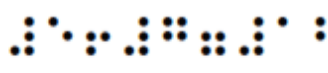
Como este trabajo trata de la enseñanza de Matemática a personas ciegas y las Matemáticas tiene su lenguaje propio (Algebraico, logarítmico, letras griegas). Es preciso tratar como el sistema braille aborda las Matemáticas en su forma de escribir

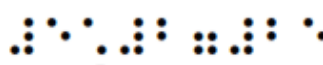
4.3.2.1.1. Aritmética

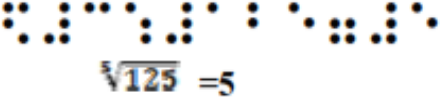
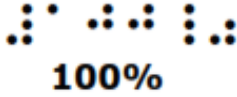
Dentro del sistema braille existe la escritura especializada para Aritmética que se mostrará en este apartado.

4.3.2.1.1.1. Operadores




5+7=12



5²=25

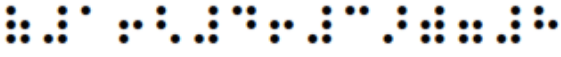

 $\sqrt[3]{125} = 5$

 100%

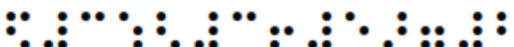
4.3.2.2. Signos de orden y agrupación

	(Paréntesis /abrir	) Parénteis/cerrar
	[Corchete/abrir	] Corchete/cerrar
	{ Llave/ abrir		} Llave/cerrar

Ejemplo.


 $(3+2)^2 > 10$

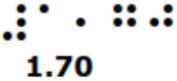
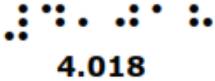
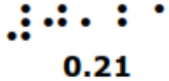
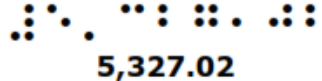

 $[1+(4+3)]=8$


 $\sqrt[3]{(3+5)} = 2$

4.3.2.2.1.1. Sistema de numeración

4.3.2.2.1.1.1. Numero decimal

“En una cifra que posea decimales, éstos se separarán de la parte entera por una “coma” (punto 2)”. (MINED, 2013)

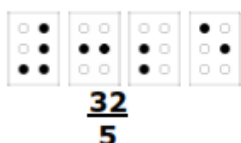
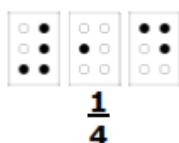

 1.70

 4.018

 0.21

 $5,327.02$

4.3.2.2.1.1.2. Número fraccionario o quebrado

Es bueno mencionar que las fracciones están compuestas por dos elementos separados por una línea horizontal, el numerador y el denominador, en sistema braille se ha definido una forma de representar las fracciones.

Según el documento auto formativo del sistema Braille del ministerio de educación (MINED, 2013)

- Se escribe el signo numérico.
- La cifra que representa al numerador se escribe a continuación, pero en la posición baja del cajetín, es decir los puntos 2 3 5 6.
- Por último, se escribe el denominador, pero usando la posición alta del cajetín (puntos 1 2 4 5).
- En el caso de una fracción mixta, el número entero se escribirá delante de la fracción, sin dejar espacio, como una cifra independiente (con su propio signo numérico).



4.3.2.2.1.1.3. Sistema de numeración romana

“El sistema de Numeración Romana, utiliza letras para representar los números. En Braille, se utilizan los mismos caracteres que en tinta. Lo único es que las letras se usan en minúscula, salvo la letra inicial que es mayúscula”. (MINED, 2013)

⠠⠠	⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Ejemplo



XLVII

47

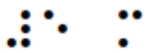


DLV

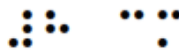
555

4.3.2.2.1.2. Unidades de medida

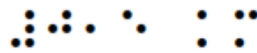
“Las unidades de medida en Braille, usan las mismas representaciones que en tinta. Luego de escribirse la magnitud, se deja un espacio y se escribe la unidad”. (MINED, 2013)



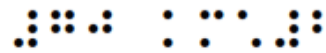
5 m



8 cm



0.5 km



70 km²

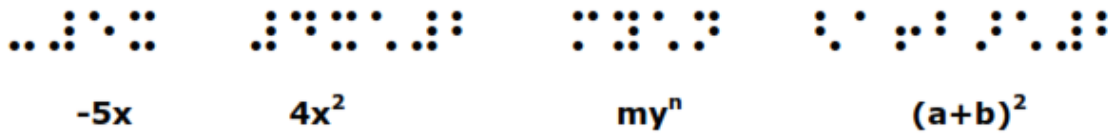
4.3.2.2.2. Algebraica

En el Álgebra, se utilizan letras y números, así como diferentes signos de orden, signos de agrupación y signos de operación para representar una expresión. El Transcribir estas expresiones al Braille, no ofrece ningún grado de dificultad, salvo unas cuantas consideraciones importantes, que permite evitar confusiones durante el proceso de lectura. (MINED, 2013)

Algunas normas para escribir términos Algebraicos.

- No dejar espacio entre los signos de operación y los términos.
- Las mismas formas que se expresan las potencias, raíces, fracciones, etc... se utilizan en el álgebra.


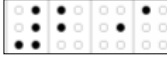
Por lo general, las letras se usan en minúscula. El uso de mayúscula produce confusiones y lentitud en la lectura.



Pero qué pasaría si la letra a utilizar esta dentro de las diez letras que se utilizan para representar los números como la „a“ que representa el 1.

Para resolver este tipo de complicaciones se utiliza el punto 5 de esta forma se separa el número de la letra.

“Este carácter tiene función de identificador. Se emplea cuando un número va seguido inmediatamente de una de las diez primeras letras del alfabeto, para identificar su significado”. (MINED, 2013)

Así pues, observe que si transcribe la expresión 2a, tendremos:  aunque esto en realidad se entendería como 21, para evitar esta situación se utiliza el punto cinco entre el número y la letra  de esta forma si se entiende la separación de termino formando 2a,

4.3.2.2.1. Paréntesis auxiliares

Los paréntesis auxiliares son un recurso que en el sistema Braille se utilizan para agrupar expresiones que, de no hacerlos, se produciría confusión en la lectura. Estos signos no tienen transcripción en tinta y se usan muy a menudo al expresar fracciones Algebraicas o como cantidades sub radicales de una raíz, y en algunos casos en los exponentes cuando son expresiones (MINED, 2013).

En caso de exponentes

x^{2m}

Incorrecto $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ pues transcribe x^2m

Correcto $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$

En caso de radicales

$\sqrt[n]{4x}$

Incorrecto $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ pues transcribe $\sqrt[n]{4} x$

Correcto $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$

$\sqrt[2m]{4m+2}$

Incorrecto. $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ pues transcribe $\sqrt[2m]{4} m + 2$

Correcto. $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$

4.3.2.3. Trigonometría y Logaritmo

4.3.2.3.1. Alfabeto griego

“En Braille, el alfabeto griego se representa con las mismas letras del alfabeto latino y algunos caracteres que no tienen significado en particular” (MINED, 2013)

NOMBRE	MINÚSCULA	MAYÚSCULA	REPRESENTACIÓN
Alpha	α	A	
Beta	β	B	
Gamma	γ	Γ	
Delta	δ	Δ	
Épsilon	ϵ	E	
Zeta	ζ	Z	
Eta	η	H	
Tetha	θ	Θ	
Iota	ι	I	
Kappa	κ	K	
Lambda	λ	Λ	
Mu	μ	M	
Nu	ν	N	

NOMBRE	MINÚSCULA	MAYÚSCULA	REPRESENTACIÓN
Xi	ξ	Ξ	
Omicrón	\omicron	Ο	
Pi	π	Π	
Rho	ρ	Ρ	
Sigma	σ	Σ	
Tau	τ	Τ	
Ípsilon	υ	Υ	
Phi	ϕ	Φ	
Ji	χ	Χ	
Psi	ψ	Ψ	
Omega	ω	Ω	

(MINED, 2013)

Para representar en Braille las letras griegas mayúsculas o minúsculas se coloca un prefijo específico a cada carácter.

Prefijo de mayúscula

Prefijo de minúscula

Ejemplo

4.3.2.3.2. Funciones trigonométricas

“En Braille, las funciones trigonométricas se expresan de la misma manera que en la escritura en tinta, sólo que al final se agrega el punto 3 y luego el argumento”. (MINED, 2013)

$\text{sen } x$ $\text{cos } x$ $\text{tan } x$
 $\text{sec } x$ $\text{csc } x$ $\text{cot } x$

Para el caso que el argumento de la función sea una expresión, se usará paréntesis después del punto 3, que es el indicador de argumento.

$\text{sen}(x+2)$
 $\text{tan}(x^2-y)$

4.3.2.3.3. Funciones Logarítmicas

En Braille, tanto el logaritmo natural como el decimal se representan igual que en tinta, salvo que el argumento se escribirá después de colocar el punto 3 a continuación de las expresiones log y ln. En el caso del logaritmo base a, ésta se coloca después del punto 3, luego se coloca el carácter cuya puntuación es (1-5-6), seguidamente se escribe el argumento del logaritmo. (MINED, 2013)

$\text{Log } x$ $\text{ln } x$ $\text{log}_a x$
 $\text{log}_5 x$ $\text{ln } 2$ $\text{log } 3$
 $\text{log}_3 4$ $\text{ln}(4+z)$

4.4. Estrategias didácticas con medios auxiliares o materiales de trabajo permanente para personas ciegas

Los docentes en su mayoría optan por una metodología verbal. Ya sea para enseñar o para evaluar.

Esto puede ser debido a que desconocen los diferentes medios y materiales con los cuales cuenta, tanto el estudiante como el maestro, que podrían ser de gran ayuda para elaborar, desarrollar tanto estrategias de enseñanza como de evaluación.

¿Qué son medios de trabajo?

Medios de trabajos es el material de escritorio que se utiliza para las actividades de lengua, Matemática, ciencias sociales, ciencias naturales, etc. y que se adquiere en comercios del medio y en los que son especializados en venta de materiales para personas con discapacidad visual. Por ejemplo: pizarrón, pizarra, punzón, ábacos, geoplanos, compases, reglas, planchas de goma o corcho, mesa de arena, grabadores, máquinas de escribir braille. (MINED, 2016)

Son todos aquellos recursos en los que el estudiante ciego y el docente se ayudan para recopilar, reproducir, analizar la información y así realizar sus tareas referentes al proceso de enseñanza aprendizaje.

Un estudiante vidente, utiliza cuadernos lápices, estuches geométricos, calculadoras científicas. El docente hace uso de la pizarra para explicar los distintos contenidos, paleógrafos, en los mejores casos incluso puede utilizar data show.

Una dificultad al momento de impartir clases a un estudiante ciego es no conocer los recursos con los que cuenta el estudiante, por lo cual se limita el planeamiento de estrategias.

En este apartado se tratará de definir el material de apoyo y alguna manera de utilizarlo para desarrollar las clases.

Máquina Perkins, regleta y punzón

"Máquina Perkins" es un instrumento de primera categoría; completado además con accesorios tales como el "teclado para una sola mano" útil no sólo a los mancos, tablero soporte suplementario para lectura, etc.". (Fernandes J. , 1986)

La máquina Perkins funciona como una máquina de escribir presionando una combinación de botones para marcar en la hoja la letra o signo que se desea, la escritura es igual que la lectura, los botones están ordenados del centro hacia los extremos, en el centro se encuentra el espacio, hacia la izquierda el botón 1, luego el 2, siguiendo el 3,



Máquina Braille

un poco más separado el salto de línea o corredor de página, hacia la derecha el botón 4, luego el 5 y seguido el 6 un poco más separado el back space, o el retorno, la introducción de la hoja es igual que la de una máquina de escribir normal. ver anexo 3

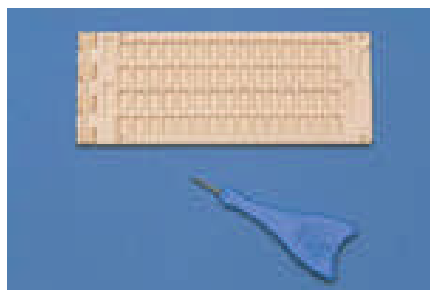
Al decir que la escritura es igual que la lectura se indica que los puntos están ubicados en la posición en la que se lee, uno, dos y tres en la columna izquierda y cuatro, cinco y seis a la derecha, y el carro de escritura se mueve de izquierda a derecha, de forma que se puede leer lo que se va escribiendo para corregir algún error.

En Matemática la máquina Perkins permite, la elaboración de tablas, utilizando la letra l (puntos 1, 2 ,3) como lado izquierdo y/o división vertical de celda, la pleca o barra (puntos 4, 5, 6) como lado derecho y/o división vertical de celda, la letra c (puntos 1, 4) como lado superior, el guion o signo de resta (puntos 3, 6) como lado inferior y los dos puntos (puntos 2, 5) como división horizontal de celdas. El ancho de la celda se asigna en espacios después de la línea divisoria vertical, el alto lo define la celda con mayor contenido.

La máquina permite con mucha facilidad el planteamiento de operaciones horizontales escribiendo la primera cifra y saltando de línea escribir la siguiente cifra. Como las operaciones se realizan comenzando con las unidades, se mueve el carro impresor hasta la posición del último número y se escribe el resultado, utilizando el back space para regresar dos espacios a la posición siguiente, son dos espacios porque la máquina al escribir un carácter siempre se desplaza hacia la derecha.

“Para escribir Braille a mano se precisa disponer de una regleta pauta o de una, de un punzón y de un papel”. (MINED, 2013)

Se utilizan para la escritura manual en braille. La pauta consiste en una especie de regleta con una o varias filas de cajetines que le indican al ciego por donde debe ir escribiendo con el punzón. La escritura se realiza por la perforación de la hoja colocada en la regleta y se efectúa al revés de cómo se lee, es decir, de derecha a izquierda. (Fuentes, 2000)



La regleta y el punzón juntos son la herramienta más común de escritura, siendo la más accesible, se diferencia de la máquina Perkins en el modo de escritura, en la regleta se escribe utilizando el efecto espejo, ósea se escribe en sentido contrario de cómo se lee, como se escribe la palabra

ambulancia al frente del vehículo ^{ambulancia} de modo que al sacar la hoja de la regleta y girarla se pueda leer. Ver anexo 4

“El código braille se basa en la combinación de 6 puntos en relieve, sobre un espacio o celdilla, llamado también «cajetín»”. (Fernandes J. , 1986)

Al momento de escribir en la regleta los puntos dentro de la cajetilla se invierten ubicando uno, dos y tres en el costado derecho y los puntos cuatro, cinco y seis en el costado izquierdo de la cajetilla, de forma que al terminar de escribir la hoja se jira y los puntos escritos quedan posicionados de forma correcta.

Al momento de escribir no solo se invierte los puntos de signo generador, sino también se invierte la dirección de escritura, se escribe de derecha a izquierda

Haciendo uso de estos elementos se pueden representar formatos tabulares, marcando una serie de puntos consecutivos (como la letra c que está formada por los puntos 1 y 4) para las líneas horizontales, y letras como la l formada por los puntos 1, 2 y 3 para las líneas verticales. Aunque es un poco más complicado en la regleta pues se debe tener muy presente y recordar bien los espacios que se han trabajado.

.....
:.....:.....:.....:

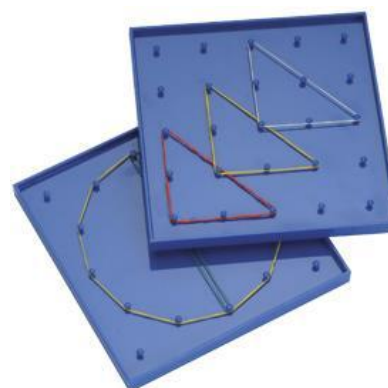
La regleta al no permitir la lectura paralela no permite la detección y corrección de errores, dificulta el planteamiento de operaciones verticales ya que no se puede leer los números.

Se recomienda el uso de la regleta para la transcripción meramente, en caso de realizar evaluaciones escritas, transcribe los ejercicios y da las respuestas.

Geoplanos

El geoplano es un elemento didáctico que ayuda a introducir y afianzar gran parte de los conceptos de la geometría plana, al ser una herramienta concreta permite a los estudiantes obtener una mayor comprensión de diversos términos de esta materia. (Caceres & Barreto, 2011)

Dentro de estos están los planos cartesianos donde se pueden graficar coordenadas como funciones, o plasmar figuras geométricas, también encontramos los círculos, muy útiles para la trigonometría, o representación de figuras circunscritas.



Estas herramientas son muy útiles para

explicar las coordenadas y graficas de funciones (lineales, cuadráticas, etc.), estos pueden construirse de distintos tamaños.

Su utilización es sencilla, lo primero es marcar el punto cero, cero; luego marcar ya sea con hilo de lana o ligas los ejes x y colocando en cada extremo de la tablas puntos (pines de madera, metal o plástico) y luego uniéndolos con los hilos o ligas, esto es recomendable hacerlo del centro de cada lado de forma que se marquen dos líneas perpendiculares dejando el punto de intercepción en el centro del plano, a partir de ahí se asigna los respectivos valores a cada eje para contar y ubicar los puntos (x, y).

Este instrumento también permite representar graficas de barra o histogramas (graficas lineales) para representar datos estadísticos, se utiliza el lado izquierdo e inferior como ejes, asignando los respectivos valores y luego ubicar las barras en el lugar preciso a la altura precisa. Utilizando ya sea papel de diferentes texturas (lija, corrugado, etc.) o hilos (lana, cordones, etc.).

El geoplano circular es útil para representar ángulos y figurar circunscrita, este posee una perforación en el centro y perforaciones a lo largo de la circunferencia, de modo que se podría marcar radios en distintas direcciones, trazar rayos de un punto de circunferencia a otro, es excelente para explicar el circulo trigonométrico.

Esta herramienta ayuda al estudiante ciego a percibir por medio de su tacto lo que los estudiantes videntes regularmente ven en la pizarra, o realizan en sus cuadernos al momento de resolver funciones y realizar sus gráficas.

Estuche Geométrico en relieve

Contiene diferentes elementos adaptados para posibilitar el dibujo en relieve: goniómetro, compás, escuadra y cartabón, regla con celdas braille, portaminas, portarruletas, punzón, sello para producir superficies rugosas, ruletas de diferentes dentados,



tablero de dibujo y plantilla de dibujo. Cada elemento puede adquirirse también por separado. (Ministerio de Educación; Instituto de tecnología Educativa, España)

Los estudiantes ciegos también poseen reglas, escuadras, transportador y compas adaptados a su necesidad visual.

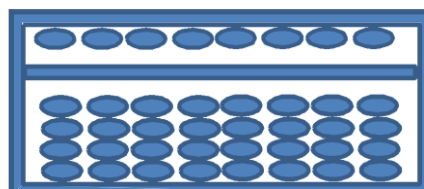
Las reglas vienen grabadas con puntos en relieve comenzando con el cero, hasta donde la longitud de la regla lo estipule, los números de estas reglas no poseen el signo numeral, porque se da por sobre entendido que son números.

La representación y lectura de puntos de coordenadas cartesianas, la elaboración e interpretación de planos, maquetas, mapas, etc., son procedimientos establecidos en el currículo de primaria a los que el niño ciego debe acceder a través de la reproducción en relieve de lo representado, de cuya complejidad dependerá la mayor o menor dificultad de adaptación e interpretación, y de los instrumentos y materiales específicos que para el dibujo existen en la actualidad. (Andrade, 2014)

Su utilización es igual a cualquier regla con la diferencia que el estudiante palpara los números hasta llegar a la distancia deseada o proporcionada por el objeto en caso de que se esté midiendo un objeto.

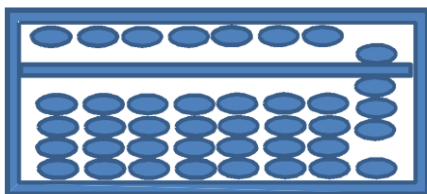
Ábaco: El "ábaco". Instrumento secular de Cálculo Aritmético para japoneses y chinos, se ha extendido en la enseñanza de ciegos desde hace medio siglo, sin más que unas leves modificaciones a fin de evitar el deslizamiento involuntario de las piezas móviles. (: Lima de Morales, J. y Valensá, J., 1970; Hattendorf, J., 1979; Della Barca, J.J., y Montenegro de Rosell, E., 1988; Robles, I., 1991 citado en Fernandes, 1986). ver anexos 5

El ábaco japonés está compuesto por una serie de columnas de cuentas dividida en dos



filas una superior, su valor es 5 y una inferior con cuatro cuentas cuyo valor es 1 para cada una.

Cuando la cuenta superior está en la posición alta representa cero o la ausencia de valor, si se encuentra en la posición baja su valor es existente o tomado en cuenta, las cuentas de la fila inferior adquieren valor cuando están en la posición



alta, de lo contrario no poseen valor, para formar un número en ábaco se necesita mover las cuentas a la posición donde adquiere valor, por ejemplo para formar el número ocho, se debe colocar tres cuentas inferiores en la posición alta y la cuenta superior en la posición baja.

Para la realización de las operaciones Matemáticas existen una serie de algoritmos que indican los movimientos a realizar para llevar a cabo la operación deseada.

Este instrumento es útil al estudiante ciego, para realizar operaciones grandes, sobre todo cuando no puede realizarlas de forma vertical. Porque le permite operar cifras considerablemente grandes y llegar a la respuesta fácilmente.

Regularmente, una de las operaciones más complicadas para muchos estudiantes es el cálculo del mínimo común múltiplo, esto se realiza separando los números en sus factores primos y luego multiplicando estos factores.

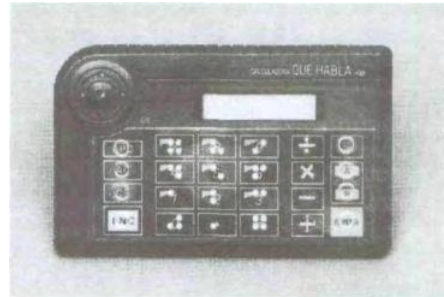
Muchas operaciones, como para realizarlo de memoria, Como sacar mínimo común múltiplo en ábaco, se colocan los números en el abaco separados por dos o tres espacios, se dividen los números entre un número primo, sustituyendo el número escrito por el nuevo valor, si es que se dividió, si un número no fue dividido este permanece.

primeramente este número primo solo se escribe en el costado derecho del ábaco, después el número utilizado para dividir a los números se multiplica al que esta escrito en la derecha, sustituyendolo por el nuevo valor. Solo se escribirá o

multiplicará un número que haya dividido por lo menos a uno de los números, esto se realizará hasta que todos los números se vuelvan la unidad.

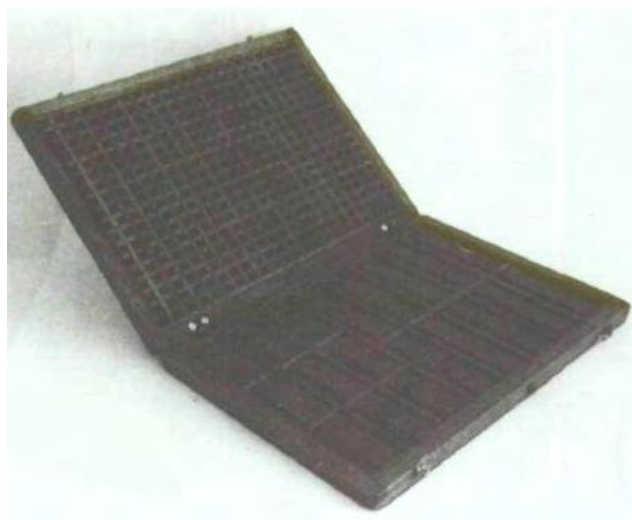
Calculadora Parlante.

El "Braille Hablado", el "PC Hablado" y dispositivos análogos incorporan calculadoras de este tipo. Por lo general, se trata de versiones sencillas: calculadoras aritméticas, incorporando registros de memoria; pero no se descarta la posibilidad de que en un futuro inmediato aparezcan versiones científicas y programables (Fernandes J. , 1986)



Tiene la estructura de una calculadora normal, con la diferencia de que posee un pequeño parlante, cada vez que el usuario presiona un botón marcado en relieve en el sistema braille, se escucha el número o la operación que se ha presionado, al presionar el botón igual, la respuesta automáticamente se menciona por medio del parlante.

Cuba ritmo “Difundido en los países de habla francesa, consiste en una matriz sobre la que se colocan tipos móviles: cubos en cuyas caras aparecen combinaciones de puntos braille”. (Fernandes J. , 1986)



Este es útil para realizar operaciones Matemáticas de forma vertical, simulando lo que realiza en el cuaderno un estudiante vidente.

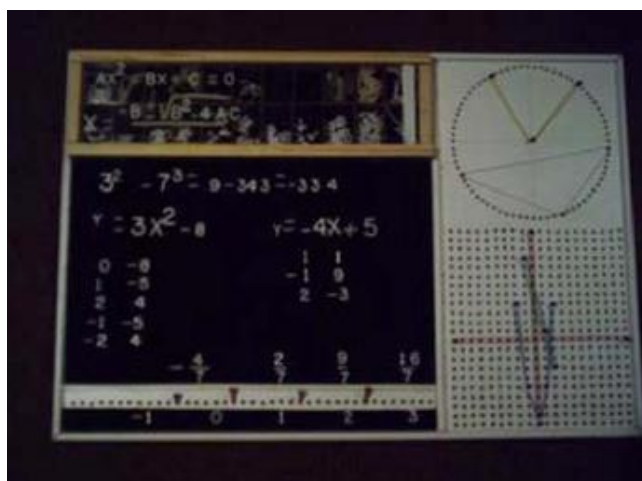
Al tener forma de matriz está conformado por columnas y filas, en las filas se puede escribir las cantidades una sobre la otra para realizar operaciones verticales, o bien se escribe la expresión Algebraica o Aritmética, agrupada con signos de agrupación y desarrollando paso a paso reescribiendo en las filas inferiores las respuestas, permitiendo de esta forma el desarrollo paso a paso de una operación.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} (\quad) \\ (\quad) \end{array} \quad \begin{array}{r} (\quad) \\ (\quad) \end{array}$$

Esta herramienta presenta una gran utilidad al momento de dar el contenido sobre matrices, o solución de sistemas de ecuaciones utilizando métodos como kramer o Gauss Jordan.

Pizarras de caucho o canaleteadas



Estas se podrían utilizar de la misma forma que el Cuba ritmo, para la realización paso a paso de operaciones, pero también presenta la facilidad de colocar formas geométricas para representar situaciones donde se necesite mostrar datos relacionados a estas, como valor

de los lados, para cálculos de áreas, o utilización de teoremas como el de Pitágoras, situaciones problemáticas donde se necesita representar la situación y la respuesta de forma gráfica, incluso es muy útil para la representación de los diagramas de ven en la teoría de conjuntos, formatos tabulares en proposiciones Matemáticas y tablas de valores de funciones . (Moreno, 2004)

4.5. La Matemática para estudiantes ciegos

“Todo exceso es malo. La utilización abusiva de uno de los lenguajes es vicio llamado "verbalismo". Los verbalismos más corrientes son los de la lengua hablada y el del lenguaje formal”. (Fernandes J. , 1986)

Pero la Matemática no es un simple objeto de estudio para eruditos o diletantes. Está en la vida: en la calle, en el comercio, en casi todos los quehaceres laborales y comunicativos de los hombres y mujeres corrientes de hoy. Quizás por ello, y ante todo, la Matemática está en las escuelas; desde los niveles más elementales hasta los universitarios. La Matemática de las aulas plantea otras cuestiones que las ligadas a su notación simbólica específica. (Fernandes J. E., 2004)

La Matemática es una disciplina en su mayor parte práctica, los maestros acostumbran a utilizar la pizarra y otros medios visuales para mostrar los distintos procedimientos que conducen a la solución y respuestas de las diferentes situaciones y problemas planteados.

Aun al momento de evaluar los contenidos, se realiza de forma escrita, planteando ejercicios que el estudiante debe resolver utilizando los procedimientos previamente enseñados por el docente.

Pero como se reflejó en las entrevistas y conversaciones con docentes, la opción primera para atender y evaluar a un estudiante ciego es la oral, lo que dificulta valorar los distintos procedimientos para resolución de problemas.

4.5.1. Importancia de la Matemática

Hoy las expectativas sobre la educación indican que la escuela debe contribuir al desarrollo de la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos para interpretar y comprender el mundo real, tanto en lo referido a la vida en el entorno social inmediato, como a los ámbitos de trabajo y de estudio. (Bronzina, Chemello, & Agrazar, 2009)

El estudiante ciego no difiere a ninguna otra persona salvo en la capacidad visual, de lo contrario se enfrenta a los mismos retos, pero con mayores dificultades.

La persona ciega al igual que una persona vidente tiene la necesidad de aprender, trabajar, desarrollarse en el ámbito académico y profesional y como se menciona al inicio del apartado la Matemática es esencial para el desarrollo y comprensión de la vida.

Como ocurre con otras producciones culturales, el conocimiento matemático se transforma en su interacción con los distintos entornos sociales. Así, la actividad de los matemáticos está ligada fuertemente a la resolución de problemas, y a un modo particular de razonar y comunicar los resultados de esa tarea. (Bronzina, Chemello, & Agrazar, 2009)

La Matemática desarrolla el razonamiento lógico, con el cual las personas pueden analizar y resolver situaciones cotidianas, dando la mejor respuesta a éstas en base a la realidad de cada individuo.

4.5.2. Enseñanza de la Matemática

Podríamos comparar a la Matemática con el agua, el alumno con una botella y el profesor con un cazo o jarro. Nuestro objetivo, lógicamente, es llenar la botella a rebosar de agua. En un principio, y hasta el pasado siglo quizás, se intentaba llenar la botella sin más imaginación que verter el agua del jarro sobre la boca de la botella. En un esfuerzo por facilitar el llenado,

que venía quedando a expensas del pulso del profesor y la docilidad del alumno, se introdujo un dispositivo revolucionario: ponerle "pico" al jarro. Es la Metodología. (Fernandes J. , 1986)

Por mucho tiempo la forma de enseñar Matemática ha sido simplemente enseñando un cúmulo de procedimientos y fórmulas, con la intención de que el estudiante se las aprendiera de memoria.

Aunque esta manera pareciera ser la más lógica, en verdad no es la más práctica, tomando en cuenta que la Matemática es para solucionar problemas no precisamente académicos, sino de índole cotidianos y sociales, el estudiante podría aprenderse todo lo que el maestro le enseña, pero nunca sabría aplicarlo, esto en el mejor de los casos. Lo más común es que el estudiante se olvide de toda esas fórmulas y procedimientos expuestos en el aula de clase, ya que carecen de importancia para éste, los considera inaplicables a la vida.

La metodología en la enseñanza de la Matemática juega un rol importante en el acercamiento del conocimiento a los estudiantes. El uso de distintos medios y recursos para introducir al estudiante en el uso de las Matemáticas para la solución de los problemas más cotidianos y especializados, no solo transmitiendo un conocimiento sino dotándole o revelando el valor práctico de la Matemática en el diario vivir.

En el pasado siglo, inicios del presente, se intenta mejorar la actitud del alumno. Nuevo descubrimiento, sin duda más eficaz que el anterior: un embudo para la botella Didáctica. A lo largo de este siglo se multiplican los modelos de embudo. (Fernandes J. , 1986)

Este embudo sería cada una de las estrategias que facilitan la adquisición del conocimiento.

Una parte importante del aprendizaje es el interés del que aprende, las metodologías no tienen mucho impacto si el estudiante no está interesado en aprender, por ello la importancia de estrategias que despierten el interés.

La metodología parecía no ser suficiente, pues muchas veces la actitud del estudiante bloquea su capacidad de aprender. Todas las personas tienen intereses distintos y formas distintas de aprender, es por ello que despertar el interés por aprender toma valor en la enseñanza.

El docente se ve en la necesidad de añadir a su metodología diversas estrategias para que el interés del estudiante se despierte y abra espacio para el nuevo conocimiento.

Pero ya en el primer tercio de 1900 aparecen intentos de procedimientos que mejoran aún más el sistema de llenado. El profesor suelta el jarro, toma la botella y la sumerge en el arroyo de aguas cristalinas. Es la Heurística. Los esfuerzos actuales tienden a estudiar las características de la corriente del arroyo para, conforme a ellas, situar la botella más o menos sumergida y agitarla convenientemente, a fin de que el llenado sea más eficaz. (Fernandes J. , 1986)

Dicho de una manera dejar que el estudiante aprenda por sí solo, permitiéndole interactuar con la información. Con la experimentación.

El modelo constructivista, donde el docente no es más que un apoyo guía para que el estudiante construya su propio conocimiento ayudado por las diversas estrategias planteadas por el docente

Éste modelo implica permitir al estudiante crear sus propias conclusiones, analizar las situaciones y permitirle escoger o diseñar su propia manera de utilizar las distintas herramientas que la Matemática ofrece. Dicho de este modo el maestro no enseña, solo proporciona la oportunidad de aprender.

4.5.2.1. Corrientes didácticas según papel del docente en el aula:

El papel del docente dentro del aula, aunque no es el único implicado en el éxito del proceso enseñanza aprendizaje posee un gran valor porque, es el encargado de transmitir los conocimientos al estudiante. La manera en que el docente se desempeña puede ser crucial para el aprendizaje del área.

“A continuación se mencionarán algunas corrientes didácticas según el papel del docente en el aula”. (Fernandes J. , 1986)

- Didáctica del profesor libro, o expositiva de resultados.
- Didáctica del profesor investigador simulado, o expositiva narrativa.
- Didáctica del profesor animador de la investigación o activa neta.

4.5.2.2. Profesor con metodología expositiva

¿Quién no ha padecido alguna vez un profesor libro? Existen dos especies: libro hablado y libro escrito.

Esta metodología es la ya conocida tradicional donde el maestro reproduce lo que está en los documentos, reproduciendo los ejercicios una y otra vez.

“La formación de estos profesores, a su vez, es bastante barata: es suficiente que sepan Matemáticas. El problema surge cuando tiene una letra endiablada, habla bajito o los alumnos son especialmente inquietos o inteligentes”. (Fernandes J. , 1986)

En la mayoría de los sistemas educativos este tipo de docente es muy común, docentes que se limitan al libro de texto, claramente este docente solo necesitaría una adaptación en braille del documento a utilizar.

Este tipo de maestro no hace más que presentar íntegramente los problemas que se encuentran en el libro de texto que utiliza, aunque esto facilita su labor dentro del aula, limita al estudiante a experiencias nuevas, sin mencionar que muchas veces los libros de textos poseen errores ya sea de edición o procedimentales.

4.5.2.3. Profesor con metodología expositivo-narrativa

Conquistados por la comprensión natural, surge una nueva clase de profesores de Matemáticas: la de aquellos que reproducen o simulan ante sus alumnos el proceso de investigación Matemática. Se creen investigadores de la Matemática y algunos lo son en verdad. (Fernandes J. , 1986)

Estos podrían ser docentes que no se conforman con lo que está en los libros de textos oficiales, sino que utilizan otras fuentes, para mayor información y nuevas metodologías o procedimientos, enriqueciendo de esta forma el conocimiento transmitido.

Muchos lo hacen bien: consiguen captar la atención e interés del auditorio y despertar la curiosidad; pero la aportación del alumno es nula o muy escasa, en cualquier caso, inapreciable subjetivamente, y llega a ser frecuente la actitud pasiva, de "remolque". (Fernandes J. , 1986)

Pero, aunque estos docentes, dominan más sobre Matemáticas, la mayor parte del tiempo lo único que hacen es transmitir los conocimientos, por medio de sus exposiciones y demostraciones en la pizarra.

En este caso el estudiante aprende o recibe todo lo que el docente comunica, pero no interactúa con la información, no construye, solo arma un conocimiento prefabricado.

Pueden encontrarse aquí, a su vez, varios tipos.

“El "profesor-sabio", o matemático auténtico, que revive sus propias experiencias investigadoras. En ocasiones, ameno e interesante. Despierta vocaciones para la Matemática, pero no forja matemáticos”. (Fernandes J. , 1986)

Estos son maestros inspiradores, pero que no pasan de ser un poster en la pared de referencias, son maestros que muchas veces deslumbraron con sus capacidades de resolver problemas matemáticos, incluso inspiraron a algunos a seguir los pasos para la enseñanza de las artes numéricas.

“El "profesor-periodista", o "reportero de la investigación". Narra bien, con ritmo y amenidad, pero sin ningún o escaso compromiso personal. Hace gustosas las Matemáticas, pero algo lejanas”. (Fernandes J. , 1986)

Un maestro ameno, pareciera quitarles a las clases lo aburrido y lo pesado, presenta el lado bueno de la Matemática, pero muchas veces diluye la esencia de ésta, ya que, aunque conoce mucho, le parece más práctico enseñar lo meramente esencial sin profundizar en ello.

“Y el "profesor-actor". Imaginativo, ocurrente: representa el papel de investigador. Hace divertidas las clases de Matemáticas; si es inteligente, no cae en la bufonada. Devalúa la Matemática con gran facilidad”. (Fernandes J. , 1986)

Cuantos no desearan tener un maestro de estos, que se invente cada cosa para cada clase, muchos estudiantes no se sentirían tan atemorizados por las Matemáticas, pero en el proceso de hacer atractivas las clases, se puede perder el verdadero valor del conocimiento de la Matemática.

4.5.2.4. Profesor con metodología mayéutica

MAYEUTICA: La palabra mayéutica, su significado y Sócrates están inseparablemente unidos. Sócrates, según escribe Platón, su discípulo más destacado, precisa que su tarea principal es colaborar a que los hombres obtengan la verdad. Es decir, Sócrates ayuda –como si fuese un partero espiritual– a que los hombres “paran” la verdad o el conocimiento que estaba en el interior (Corea, 2008).

“mayéutica” es de origen griego y se traduce como el “arte de la partera”. (Corea, 2008)

La mayéutica consiste en un arte de saber preguntar, para que la persona a la que se le pregunta pueda contestar adecuadamente, es decir, que obtenga de su interior la respuesta correcta: la verdad.

Es el docente el encargado de formular las preguntas claves que le permitan al estudiante desarrollar su conocimiento a partir de sus experiencias y sus conocimientos previos lo cual sirve de base para el desarrollo profesional y personal del estudiante.

En el caso de estudiantes ciegos es muy relevante el uso de esta metodología debido a que en base a sus conocimientos que son percibidos principalmente en base a experiencias le permitirá tener un mayor alcance de sus conocimientos.

El "animador" de la investigación de los alumnos. Aquí la clase se torna en sesión de investigación Matemática, y los alumnos adquieren progresivamente la condición de investigadores auténticos. El profesor orienta el trabajo de matematización; no es que "deje hacer": "hace hacer". Es la escuela activa en Matemáticas. Una Metodología: la Didáctica. Un objetivo metodológico: que los alumnos aprendan por sí mismos con un mínimo de ayuda. (Fernandes J. , 1986)

En esta metodología, el docente orienta una serie de trabajos investigativos donde el estudiante desarrolla su propio conocimiento con la mínima intervención del docente, este podríamos considerarlo el ya conocido constructivismo, donde el conocimiento adquiere gran importancia debido a que fue descubierto no proporcionado.

Al vincular progresivamente unos estados a otros mediante transformaciones, primero en el plano de la acción sensomotora (los desplazamientos de un objeto, etc.), más tarde, en el plano de las operaciones (sumar, restar, multiplicación de clases y de diferencias lógicas, de números, de desplazamientos, etc.), el sujeto construye sistemas de acción y, más tarde, operaciones cuyas propiedades transformadoras,

anticipadoras y creativas son cada vez más ricas, potentes y coherentes.
(Ducret, 2001)

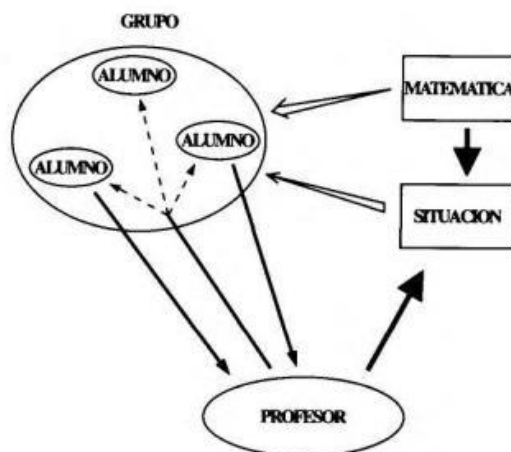
Cada conocimiento adquirido sirve de base para fijar el nuevo conocimiento, en base a la experiencia el estudiante forma, construye su estructura cognitiva, desarrollando así un fundamento para nuevos conocimientos, que a su vez serán fundamento para otros.

El docente alienta y empuja al estudiante a realizar por sí solo cada trabajo, desarrollando y afianzando así el conocimiento, y despertando en el estudiante el interés por aprender y aplicar.

4.5.3. Didáctica de comunicación y participación

Una Didáctica de comunicación y participación es un condicionamiento de la actividad a desplegar por el alumno; condicionamiento basado en el intento permanente de promover la comunicación y la participación entre todos los alumnos, de cada alumno, como su propio nombre indica. Por tanto, Didáctica de comunicación encauzada y acción estimulada. (Fernandes J. , 1986)

Esta es la didáctica donde el aprendizaje se construye, en base a la relación comunicativa entre todos los actores y protagonistas del proceso de enseñanza, donde tanto maestro como estudiantes están involucrados en el desarrollo del aprendizaje.



(Fernandes J. , 1986)

Esta comunicación se ve limitada cuando se trata de estudiantes ciegos, ya que los maestros frecuentemente no dominan el sistema braille, por ende, no saben la escritura especializada para las Matemáticas, como entonces se podría enseñar la escritura y los procedimientos para escribir y resolver problemas (aritméticos, Algebraicos, geométricos, etc.) y cómo se podría evaluar los conocimientos del estudiante.

Sin importar cuál sea la metodología que el docente aplique, al encontrarse con un estudiante ciego, es pertinente la utilización de estrategias y recursos para que el conocimiento llegue a él.

Ya sea un simple expositor, o un sabio investigador, o en el mejor de los casos un constructivista animador, es necesario que se planteen formas, medios de que el conocimiento sea tangible al estudiante ciego.

Porque no se puede dar la didáctica de la comunicación con el estudiante ciego, si este no palpa la información y si el docente no puede entender lo que el estudiante está haciendo y/o escribiendo en braille.

Las situaciones Matemáticas son representadas de diversas formas, planteadas en forma de operaciones, ecuaciones, gráficas, tablas de frecuencia, que de forma normal son plasmadas de manera visual, ya sea en una pizarra, paleógrafo, video entre otros.

Pero el estudiante ciego no percibe de esta forma, él tiene que palparlo, y para ello es necesario hacer uso correcto de los diferentes recursos planteados con anterioridad, aplicando estrategias donde el estudiante pueda ser partícipe del desarrollo de la clase y por defecto del conocimiento.

Cabe destacar la importancia que juega el sistema Braille debido a la escritura especializada de las Matemáticas, y para las evaluaciones de forma escrita.

Es necesario que los maestros sean capacitados en estas temáticas ya que en cualquier momento puede inscribirse un estudiante ciego a sus aulas de clases.

4.6. Propuesta de capacitación

Al preguntar a los docentes si estarían dispuestos a ser capacitados en la temática de atención a personas ciegas todos respondieron que sí. También se les preguntó si consideraban pertinente una capacitación de igual forma respondieron positivamente.

Al ser latente la posibilidad de tener en el aula de clase a un estudiante ciego, quién no querría ser capacitado para hacer bien su trabajo.

Aunque existe una unidad de orientación educativa, los docentes de esta regularmente no visitan los centros de secundaria. De igual forma existe lo que son las teles clases sobre educación inclusiva, pero en estas se trata la información de forma muy superficial.

Es necesario el tratamiento de la temática de atención con cierto grado de profundidad de forma que pueda ser realmente desarrollado un conocimiento significativo, con un seguimiento y evaluación en las diferentes técnicas correspondiente al propósito de enseñanza a estudiantes ciegos.

Con el objetivo de dar respuesta a la necesidad de capacitación sobre la enseñanza a personas ciegas, de desarrollar un conocimiento útil y sólido sobre la escritura y lectura braille, el uso y manejo del ábaco para ciegos y la elaboración y adaptación de materiales para la enseñanza a personas ciegas.

Se propone la realización de una capacitación teórico práctica, donde el docente interactúe con las herramientas y materiales, aprendiendo a usarlos como instrumentos didácticos para la implementación de diversas estrategias.

Esta capacitación estará dividida en tres temáticas Lecto – Escritura Braille, Uso y Manejo de ábaco y Elaboración y Adaptación de Materiales, solicitando a las instancias debidas la provisión de los distintos recursos necesarios para la realización de la capacitación propuesta.

El primer y segundo día propuesto se abordará el sistema braille donde los maestros aprenderán a leer y escribir utilizando las herramientas para tal fin. En el segundo día se capacitará a los docentes en aprender escritura fundamentalmente para Matemática y Física a través del sistema braille.

El tercer y cuarto día se tratará la temática de uso y manejo de ábaco, aprendiendo los distintos algoritmos para la realización de las distintas operaciones, Matemáticas realizando la práctica de estos.

El último día se dedicará a los principios de elaboración y adaptación de materiales para personas ciegas, donde se elaborará diversos materiales que puedan ser útiles para impartir la clase de Matemática dirigida especialmente a estudiantes ciegos.

A continuación, se presenta el diseño metodológico.

Día	Hora	Objetivos	Contenidos
Primer día	8:00 – 8:30	Conocer las generalidades sobre	Historia del braille, Formas de escritura del

		el sistema braille	sistema braille
	8:30-9:30	Introducir al docente en la formación de caracteres, escritura y lectura braille	Alfabeto braille Letras mayúsculas
	9:30-9:45	Receso	Receso
	9:45-10:45	Afirmar la formación de caracteres, la escritura y lectura del sistema braille	Formación de números Vocales acentuadas
	10:45-11:45	Consolidar la formación de caracteres, escritura y lectura del sistema braille	Signos de puntuación Caracteres especiales
	11:45-12:00	Valorar la capacitación, extraer insumos para evaluar	Evaluación del día
Segundo día	8:00-9:30	Aprender sobre la transcripción correcta de texto	Reglas de transcripción a braille
	9:30-9:45	Receso	Receso
	9:45-10:45	Aprender la escritura especializada en Matemática y física	Escritura especializada en Matemática,
	10:45-11:45		Escritura Especializada en Física
	11:45-12:00	Valorar la capacitación, extraer insumos para evaluar	Evaluación del día
Tercer día	8:00-8:30	Introducir al docente al uso del ábaco	Generalidades y formación de números en ábaco
	8:30-9:30	Aprender el algoritmo	Suma

		de la suma, directa e indirecta, con decimales	Directa e indirecta Con decimales
	9:30-9:45		Receso
	9:45-10:45	Aprender algoritmo para resta directa, indirecta y con decimales	Resta Directa Indirecta Con decimales
	10:45-11:45	Aprender algoritmo para multiplicación de una, dos y más cifras, con decimales	Multiplicación Una cifra Dos y más cifras Con decimales
Cuarto día	8:00-9:30	Aprender algoritmo para división con una dos y más cifras, con decimales	División Con una cifra Dos y más cifras Con decimales
	9:30-9:45		Receso
	9:45-10:45	Aprender algoritmo para extraer raíz cuadrada	Raíz cuadrada
	10:45-11:45	Aprender algoritmo sobre el cálculo de MCD y mcm	Máximo común Divisor Mínimo común múltiplo
Quinto día	8:00-8:30	Introducir a los docentes en la forma aprendizaje del estudiante ciego	Generalidades sobre materiales y forma de aprendizaje del estudiante ciego
	8:30-9:30	Conocer los diferentes tipos de materiales	Tipos de materiales
	9:30-9:45		Receso
	9:45-11:45	Desarrollar destrezas	Técnicas para la

		en la adopción y elaboración de materiales	elaboración y adaptación de materiales para la atención de estudiantes ciegos
	11:45-12:00		Evaluación de la capacitación

V. Conclusiones

Después de haber recopilado la información apropiada para la realización de éste trabajo, analizar la forma que los maestros del INEP atenderían a un estudiante ciego en el área de Matemática, valorar la importancia de la Educación Inclusiva como también la formación docente de los maestros en ésta área y sobre todo buscar la forma de mejorar la calidad educativa dirigida a estudiantes con discapacidad se concluyó lo siguiente:

- Los docentes de secundaria del INEP, están plenamente capacitados para la enseñanza de Matemática, pero no se encuentran capacitados para la enseñanza de misma con personas ciegos.
- De presentarse un caso de estudiantes ciego en el aula de clase del INEP la utilización de estrategias y recursos propicios para la enseñanza de Matemática con personas ciegas sería casi nulo, ya que en el centro no existen los recursos.
- Debido a las leyes de nuestro país con respecto a la equidad y exclusividad de la educación es pertinente que la enseñanza de la Matemática a estudiantes ciegos se asemeje en rigurosidad y calidad a la de los estudiantes regulares.
- Es necesario establecer un programa de capacitaciones a docentes con temáticas de atención a estudiantes ciegos (sistema braille, uso y manejo de ábaco, elaboración y adaptación de materiales)

VI. Recomendaciones

Se recomienda planear y ejecutar capacitaciones en las temáticas de:

- Sistema de lecto escritura Braille.
- Uso y manejo de ábaco.
- Elaboración y adaptación de materiales para estudiantes ciegos.

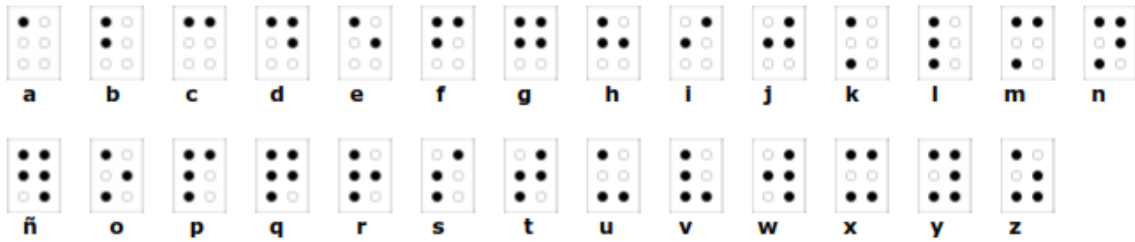
VII. Bibliografía

- Andrade, P. M. (2014). *desafío de la diferencia en la escuela*. Lima: Escuelas Católicas.
- Asamblea Nacional Nicaragua. (2006). Ley General de Educacion 582. En A. N. Nicaragua, *Constitución Política de Nicaragua*. Managua.
- Bronzina, L., Chemello, G., & Agrazar, M. (2009). *Aportes para la Enseñanza de la Matemática*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Caceres, L. F., & Barreto, C. A. (2011). *El Geoplano como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Geometría*. Mayagües: Universidad de Puerto Rico.
- Corea, P. C. (2008). *Mayéutica*. Mexico: Portal Academico IEMS,UNAM.
- Ducret, J. J. (2001). El Constructivismo: Usos y Perspectivas en la Educación, El Constructivismo y la Educación. *Perspectivas, UNESCO*, 157-169.
- ecured. (s.f.). *EcuRed conocimiento con todos y para todos*. Recuperado el 24 de abril de 2016, de www.ecured.cu
- Fernandes, J. (1986). *Enseñanza de las Matemáticas a los Ciegos*. Madrid: ONCE, Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Fernandes, J. E. (2004). *Braille y Matemática*. Madrid: ONCE.
- Fuentes, C. M. (2000). *Ayudas Técnicas para Personas Ciegas y Deficiencia Visual*. Murcia: ONCE.
- HANDICAP Internacional. (2010). *La Escuela Inclusiva*. Estelí: HANDICAP Internacional.
- Microsoft Corporation. (26 de mayo de 2016). encarta 2009. matagalpa, matagalpa, nicaragua.
- Microsoft Encarta. (2008). Encarta 2009. USA.
- MINED. (2011). *Plan Estratégico de Educación 2011-2015*. Managua: MINED.
- MINED. (2012). *Manual de Estrategias para la Enseñanza de la Escritura y las Matemáticas en Braille*. Managua: MINED.
- MINED. (2013). *Modulo Autoformativo para la Enseñanza de la Lectoescritura Braille*. Managua: MINED.

- MINED. (2015). *Modulo Autoformativo Uso y Manejo de Ábaco para Ciegos*. Managua: MINED.
- MINED. (2016). *Materiales para el Aprendizaje, sugerencia de selección, Adecuación, elaboración y uso*. Managua: MINED.
- Ministerio de Educacion; Instituto de tecnología Educativa, España. (s.f.). *www.ite.educacion.es*. Obtenido de http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_5/m5_materiales_instrumentos.htm
- Molina, U. (2011). *Ciegos Sin igualdad en las Aulas*. *La Prensa*.
- Morales, M. d. (2008). Modelos de funcionamiento de los centros de recursos educativos para personas con discapacidad visual en América Latina. *Compartiendo Buenas Prácticas España*, 3-32.
- Moreno, I. (2004). *Utilizacion de Medios y recursos didacticos en el Aula*. Madrid: uNIVERSIDAD COMPUTENSE DE MADRID.
- Rodriguez, R. L. (2007). *Compendio de Estrategias Bajo el Enfoque por Competencias*. Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora.

ANEXOS

Anexo1



Vocales acentuadas:

Como no se puede colocar tilde encima de los puntos correspondientes a las vocales, se inventó un símbolo para cada vocal.



Simbolos de puntuación:



En los signos de puntuación (admiración, comillas e interrogación) no se identifican los símbolos para abrir y para cerrar. Estos signos se forman con los puntos de la posición baja del cajetín o signo generador (puntos 2-3-5-6).

Signo de mayúscula:



Una letra precedida por este carácter, automáticamente lo transforma en una letra mayúscula. Si este signo se duplica, el resultado es que la palabra está totalmente escrita en mayúscula.



Signo numérico:



Este signo, al colocarlo delante de uno o varias letras comprendidas entre la letra "a" y la letra "j", de inmediato se transforma en número o cifra.

La correspondencia es:

a 1 b 2 c 3 d 4 e 5 f 6 g 7 h 8 i 9 j 0

Por ejemplo:

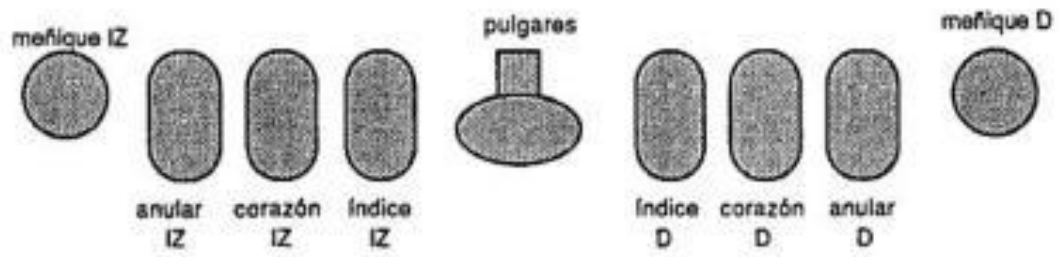


Anexo 2



Anexo 3

Teclado de la máquina Braille:



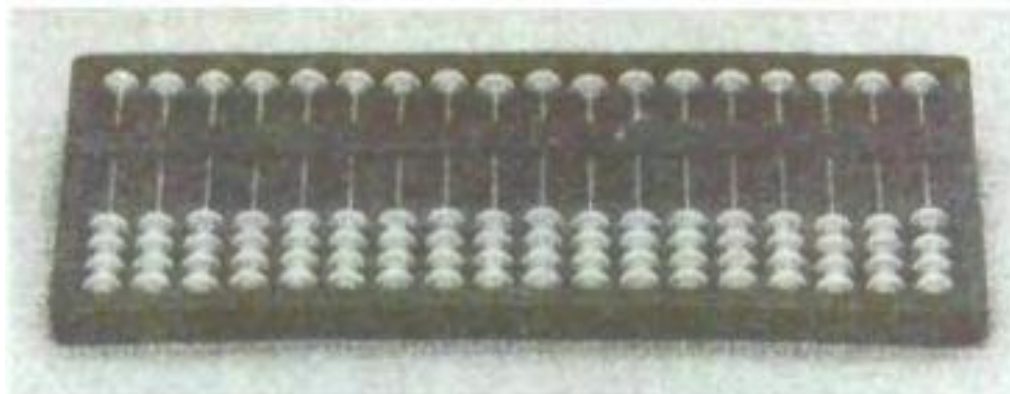
Anexo 4

Escritura en regleta

Al voltear el



Anexo 5



Anexo 6

Operación	Algoritmo
Formación de número	<p>La cuenta de la parte inferior vale uno, estando las cuentas abajo representa cero y todas arriba serian cuatro, la parte superior solo tiene una cuenta que vale cinco, la cuenta arriba representa cero, estando abajo toma su valor de cinco, de forma que la combinación de las cuentas inferiores con la superior formaría los números entre cinco y diez (6, 7, 8, 9)</p> <p>Para formar números con más de una cifra se ocupan más de una columna o baría, respetando las posiciones numéricas, unidad, decena, centena etc.</p>
Suma	<ol style="list-style-type: none"> 1. el primer sumando que representará el tengo se escribe a la derecha del ábaco, el segundo sumando que representa el agrego a la izquierda, si el agrego tiene menos cifras que el tengo se dejan espacios vacíos respetando la cantidad de dígitos que tiene el tengo. 2. se agregan cuentas según el agrego lo indica, comenzando por la posición mayor (es decir si el numero tiene unidades de miles, por esta se empezará a agregar), si la varia tiene las cuentas necesarias libres basta con subirlas o bajarla en el caso del cinco. 3. si no hay cuentas disponibles o no están completas para agregarlas directamente se utiliza el algoritmo de suma indirecta <ol style="list-style-type: none"> 3.1. si el tengo y el agrego son menores que cinco, el agrego se compara con cinco y lo que le falta al agrego para llegar a cinco se le quitan al tengo y se agrega cinco en la posición del tengo. 3.2 si el tengo o el agrego es mayor que cinco, el agrego se compara con diez lo que le falta al agrego para llegar a diez se le quita al tengo y se agrega uno en la baría izquierda siguiente al tengo
Resta	<ol style="list-style-type: none"> 1. el minuendo que representará el tengo se escribe a la derecha del ábaco, el sustraendo que representa el quito a la izquierda, el quito por lógica es menor que el tengo.

2. se quitan cuentas según el quito lo indica, comenzando por la posición mayor (es decir si el numero tiene unidades de miles, por esta se empezará a agregar), si la varia tiene las cuentas necesarias basta con bajarlas o subirla en el caso del cinco.

3. si no hay cuentas disponibles o no están completas para quitarlas directamente se utiliza el algoritmo de resta indirecta.

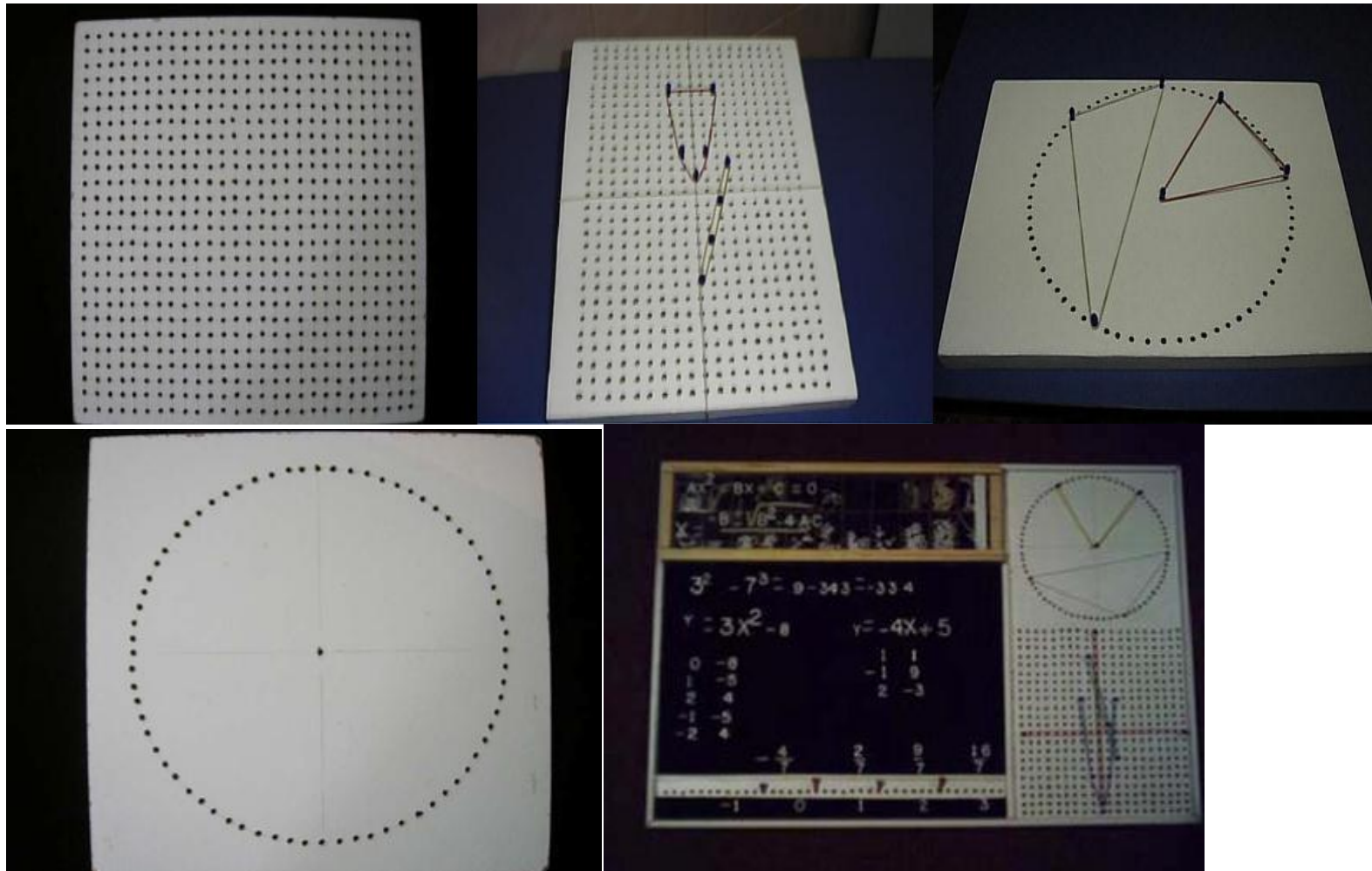
3.1. si el tengo es igual o mayor que cinco y el quito es menor que cinco, el quito se compara con cinco y lo que le falta al quito para llegar a cinco se le agrega al tengo y se quita cinco en la posición del tengo.

3.2 si el tengo es menor que cinco o el quito es mayor o igual que cinco, el quito se compara con diez lo que le falta al quito para llegar a diez se le agrega al tengo y se quita uno en la baría izquierda siguiente al tengo

Anexo 7



Anexo 8



Anexo 9

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-FAREM
Matagalpa**



La presente entrevista tiene como objetivo recopilar información necesaria para la realización del trabajo investigativo de seminario de graduación de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, con el título “Estrategias Didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la matemática de séptimo grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016”

Entrevista a Directores

1. ¿Conoce la definición de educación inclusiva? (maestro y estudiante)

2. ¿Es de su conocimiento que los estudiantes ciegos por ley pueden estar un aula de estudios regular?

3. ¿Ha tenido la experiencia de trabajar con estudiantes ciegos?

4. ¿Cree que los recursos didácticos son importantes para la enseñanza de las matemáticas?

5. ¿Qué recursos didácticos conoce que se puedan utilizar con estudiantes ciegos?

6. ¿Poseen recursos didácticos para estudiantes ciegos en el centro?

7. ¿Considera que el centro está capacitado para enseñar matemática a un estudiante ciego?

8. ¿Considera pertinentes capacitaciones con respecto a la atención de estudiantes ciegos?

Anexo 10

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-FAREM
Matagalpa**



La presente entrevista tiene como objetivo recopilar información necesaria para la realización del trabajo investigativo de seminario de graduación de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, con el título “Estrategias Didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la matemática de séptimo grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016”

Entrevista a Docentes

1. ¿Conoce la definición de educación inclusiva?
2. ¿Es de su conocimiento que los estudiantes ciegos por ley pueden estar un aula de estudios regular?
3. ¿Considera qué un estudiante ciego podría aprender igual que un estudiante regular? (¿maestro y estudiante?)
4. ¿Qué dificultades considera que se podrían encontrar para el aprendizaje de los estudiantes ciegos?
5. ¿Cree que los recursos didácticos son importantes para la enseñanza de las matemáticas?
6. ¿Cree que el tratamiento de un estudiante ciego puede ser el mismo que un estudiante regular?
7. ¿Si tuviera la oportunidad de trabajar con estudiantes ciegos qué estrategia implementaría?
8. ¿Conoce el sistema de lectoescritura de las personas ciegas?

9. ¿Qué recursos didácticos conoce que se puedan utilizar con estudiantes ciegos?
10. ¿Qué formas de evacuación conoce?
11. ¿Cómo evaluaría a un estudiante ciego?
12. ¿Se considera capacitado para enseñar matemática a un estudiante ciego?
13. Considera pertinentes capacitaciones con respecto a la atención de estudiantes ciegos

Anexo 11

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-FAREM
Matagalpa**



La presente entrevista tiene como objetivo recopilar información necesaria para la realización del trabajo investigativo de seminario de graduación de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, con el título “Estrategias Didácticas para la enseñanza y aprendizaje inclusivo de la matemática de séptimo grado con estudiantes ciegos, INEP Matagalpa, segundo semestre 2016”

Entrevista a Persona Ciega

1. ¿Conoce la definición de educación inclusiva?
2. ¿Es de su conocimiento que los estudiantes ciegos por ley pueden estar un aula de estudios regular?
3. ¿Considera qué un estudiante ciego podría aprender igual que un estudiante regular?
4. Considera pertinentes capacitaciones con respecto a la atención de estudiantes ciegos
5. ¿Qué formas de evacuación conoce?
6. ¿Qué forma de evaluar ha/le han aplicado?
7. ¿ha utilizado el braille en las matemáticas?
8. ¿Cree que el tratamiento de un estudiante ciego puede ser el mismo que un estudiante regular?
9. ¿Cree que los recursos didácticos son importantes para la enseñanza de las matemáticas?

Anexo 12

Triangulación de entrevistas

Aspecto	Docentes	Padre	Estudiante
Definición de Educación inclusiva	Los docentes conocen la definición la definen como la educación que permite y promueve la inclusión e integración de personas con discapacidad	Los padres conocen el concepto de educación inclusiva como la posibilidad de integrar a los estudiantes con discapacidad a una escuela regular	Los estudiantes están conscientes de lo que es la inclusión escolar, la valoran como la posibilidad de ser partícipes del proceso educativo como cualquier otra persona
La integración de estudiantes Ciegos dentro de un aula de clases regular	La mayoría de los docentes están conscientes de que un estudiante ciego por ley puede estar integrado en un aula de clases regular, unos pocos consideran que deben ser aulas especiales	Los padres saben que por ley su hijo o hija puede estar dentro de un aula de clases de secundaria regular, pero le da temor a causa de la discriminación, ya que en primaria están en la escuela especial o en la asociación de ciegos	Los estudiantes consideran que la ley se los permite a como la asociación lo promueve, aunque las limitantes económicas para adquirir una grabadora periodística les preocupa
Ritmo de aprendizaje	Los maestros en su mayoría consideran que los estudiantes ciegos pueden	Los padres expresan ciertas dudas con respecto a que puede aprender el	El estudiante ciego se considera capaz de aprender los mismos

	aprender los mismos contenidos, unos pocos consideran que no a causa de sus limitantes	estudiante ciego, debido a su discapacidad	contenidos solo que de modo diferente
	La mayoría de los docentes expresa que el estudiante ciego no puede aprender de la misma forma que los estudiantes videntes que deben ser tratados de forma diferente implementado estrategias	Los padres están conscientes de que su hijo o hija no aprende igual que los otros estudiantes y que esperan que puedan ser tratados con forme a su discapacidad	El estudiante ciego sabe que no aprende de igual manera, que necesita adaptarse y utilizar elementos que le ayuden a adquirir el conocimiento.
	Los maestros consideran que el estudiante ciego puede tener dificultades al momento de estar en clases, por su discapacidad, con los textos, evaluaciones, etc.	Los padres creen que la mayor dificultad puede ser la discriminación y el rechazo que pueda sufrir el estudiante	Los estudiantes ciegos consideran que una de las mayores dificultades está en no poseer los medios como grabadora periodística, maquina, etc.
Recursos didácticos	Los docentes aseguran que los recursos didácticos al momento de la enseñanza	Los padres consideran que para atender a sus hijos es necesario de mucho	El estudiante valora de importante los materiales, porque el conocimiento es

	son de suma importancia, ya que facilitan la labor de enseñar	material apto para su discapacidad	más tangible
Estrategias didácticas	Los docentes dicen no saber cómo trabajar con un estudiante ciego, ni como evaluarlo, la mayoría expresan optar por la forma oral	Los pares aluden desconocer sobre estrategias que se puedan utilizar para enseñar a estudiantes ciegos, esperan que los maestros las conozcan	El estudiante de primaria dice que en sus estudios primarios ha utilizado distintos materiales y herramientas como planos y ábaco, realiza dictados y resúmenes escritos, que ha sido evaluado de forma oral y escrita, por medio de trabajos y exámenes y expresa que es de su conocimiento que en secundaria necesitara de una grabadora para grabar las clases. El estudiante bachiller expresa que en su secundaria el grababa la clase y luego era evaluado

			de forma oral, que aun cuando presentaba el escrito es mismo tenía que leerlo al docente.
Sistema Braille	<p>Todos los docentes asienten en desconocer el Sistema Braille, algunos han oído de su existencia, pero no lo conocen, consideran que su aplicación sería de gran ayuda al momento de enseñar.</p> <p>De igual forma desconocen si el sistema braille posee la escritura matemática utilizada para la enseñanza de esta</p>	Los padres conocen el sistema, aunque no lo dominan	El estudiante ciego conoce el sistema braille lo domina, en primaria lo utiliza, sabe que posee diferentes caracteres y escritura especializada en distintas áreas como Matemática, el estudiante bachiller alude que en sus estudios secundario lo utilizo muy poco
Capacitación	<p>Los docentes no se sienten capacitados para enseñar matemática a estudiantes ciegos</p> <p>Y consideran necesario ser</p>	Los padres desconocen si los docentes de secundaria poseerán las capacitaciones sobre la atención a ciegos, y consideran que deberían de	Los estudiantes ciegos consideran que el ministerio debe capacitar a los maestros de secundaria en la atención a la diversidad

	capacitados en la atención a personas ciegas	estarlo	
--	---	---------	--