



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
PROGRAMA DE INTERNACIONALIZACIÓN ACADÉMICA
MAESTRÍAS EM CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS A NIÑOS
CON DEFICIENCIA VISUAL**

Proyecto Académico presentado para optar al título de magister en
Ciencias de la Educación. Mención: Proceso de enseñanza y
aprendizaje

Autora: Anagilsa Gómes da Silva

Tutora: Lourdes Moreno Portillo

Ciudad Guayana, de abril 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
PROGRAMA DE INTERNACIONALIZACIÓN ACADÉMICA
MAESTRÍAS EM CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS A NIÑOS
CON DEFICIENCIA VISUAL**

Autora: Anagilsa Gómes da Silva

Ciudad Guayana, de abril 2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
PROGRAMA DE INTERNACIONALIZACIÓN ACADÉMICA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DE TUTORÍA DEL TRABAJO DE
GRADO Y LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE INVESTIGACIÓN**

Quien suscribe LOURDES MORENO C.I.:7779991, acepta realizar la tutoría del Trabajo de Grado y de las Actividades Complementarias de Investigación, del estudiante: ANAGILSA GOMES DA SILVA, RG: 225.598 cursante del Programa de Maestría en Ciencias de la Educación Mención: Procesos de Enseñanza y Aprendizaje del Programa de Internacionalización Académica UNEG-Brasil, según la Normativa establecida para tal fin.

Puerto Ordaz, XX de XXXX de 2021.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lourdes Moreno', is positioned above the title 'Tutor:'.

Tutor:

C.I. 7779991

Correo electrónico: lolura4@gmail.com

Telf. 0414-8676176

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la fuerza que me ha dado en esta etapa de mi vida.

A los profesores de la UNEG por estar siempre con nosotros, mi asesor, por su ayuda y paciencia durante el desarrollo de este trabajo.

Mi Madre Maria de Lourdes Vieira Gomes, mi esposo Cezar Augusto Iop, quienes fueron parte de este viaje juntos, terminaremos, y todas las demás personas que participaron en este proceso.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todos los miembros de mi familia.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ACEPTACIÓN DEL TUTOR	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	1
 CAPITULO I: EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema	4
Objetivo General	9
Objetivos Específicos.....	9
Justificación	9
 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la Investigación	11
Fundamentos Teóricas	15
Fundamentos Legales	48
 CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO	
Enfoque Metodológico	52

Unidad de Análisis	53
Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos	53
Técnicas de Análisis de datos.....	55

CAPITULO IV: RESULTADOS

Análisis e interpretación de Información Documental	57
---	----

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Conclusiones	84
--------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	96
---------------------------------------	-----------



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS A NIÑOS CON DEFICIENCIA VISUAL

Autora: Anagilsa Gómez da Silva

Tutora: Lourdes Moreno Portillo

Año: 2021

RESUMEN

El objetivo general es analizar las estrategias didácticas para enseñar matemáticas a niños con deficiencia visual. La investigación se apoya en diversos autores que tratan la temática. Por ello, se hizo uso del enfoque metodológico del paradigma cualitativo con una investigación de tipo descriptiva con un diseño documental. En el presente estudio, se considera como unidad de análisis la revisión de fuentes documentales tales como informes emitidos por los organismos internacionales como La Organización de Naciones Unidas (ONU) en su posición sobre la ceguera y los disminuidos visuales (DV), textos y revistas especializadas, conferencias, Jornadas científicas y otras informaciones textuales especializadas recabadas de internet. Debido a las características de la presente investigación, fue necesario utilizar herramientas que facilitaran el levantamiento de la información sobre el tema, para ello se utilizaron las siguientes técnicas: la Observación Directa y la Revisión Bibliográfica. De igual forma, se utilizó para el Análisis de la Información, la técnica de Análisis de Contenido. El uso se realiza una vez obtenida la información razonada de las fuentes secundarias, como los Informes emitidos por las instituciones autorizadas, textos y revistas especializadas, informaciones de internet, donde se profundiza, comenta, constata y se realiza la categorización por contenidos.

Como conclusión general se obtiene que el alumnado con discapacidad visual o, en general, cualquier alumno con dificultades en el aprendizaje de matemáticas, puede desarrollar esta competencia con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje.

Palabras claves: Estrategias Didácticas. Enseñar Matemáticas. Deficiencia Visual.

INTRODUCCIÓN

La educación especial ha sido uno de los temas más relevantes en la vida cotidiana de todos los grupos de educadores, causando mucha controversia, dudas y discusiones. Es más controversial aun cuando se refiere a la educación de personas con deficiencias visuales, que en la actualidad, están siendo atendidos a través del Modelo Educativo basado en la Inclusión Escolar, promulgado por la Organización de Naciones Unidas, como una solución al problema de la exclusión y discriminación escolar y Brasil es promotor principal de esta idea.

Actualmente, no se menciona nada en el área de la educación que no sea la inclusión, ya sea la inclusión de estudiantes e incluso maestros, y existe una profunda necesidad de progreso en esta área, porque cuando las personas con condiciones especiales **reducen** sus aspiraciones de integrarse a una vida normal, es con la finalidad de que sus diferencias sean realmente respetadas, esto proporcionará a todos las mismas oportunidades y así tendremos una sociedad mucho más humana y transformada.

El uso de estrategias didácticas para enseñar matemáticas tiende a mostrar la tendencia creciente de que la necesidad de inclusión de estudiantes con discapacidades es urgente, la falta de desarrollo de los estudiantes, la falta de interacción con los colegas. Crear matemáticas es un arte que debe ser ejercitado por los estudiantes en la clase con la orientación del docente. El estudiante ciego integrado en la escuela regular no puede ser privado del placer que significa hacer, crear matemática. Él también tiene derecho, al igual que los demás estudiantes de la clase, a formarse en las matemáticas, es decir, a desarrollar su pensamiento lógico - matemático.

En resumen, las matemáticas son producto del quehacer intelectual del ser humano. Como tal, evolucionó durante el siglo XX y seguramente seguirá evolucionando en este milenio. En su progresiva evolución las

matemáticas han traspasado los límites de su círculo de acción y han penetrado en otras disciplinas científicas. Su valiosa contribución al desarrollo no sólo de las llamadas ciencias naturales sino, también, al de las ciencias encargadas de estudiar el comportamiento humano así lo ratifica. Las matemáticas son importantes entonces por los principios que imponen quienes crean matemática. Por ésta razón son consideradas como la piedra angular de todo pensamiento científico.

En ese sentido, este trabajo está interesado en analizar estrategias didácticas de enseñanza de matemáticas dirigidas a estudiantes con discapacidad visual que se insertan en el aula de la Escuela Primaria. La investigación está centrada en lograr información documental de una variedad de autores expertos en el tema para conocer: las características de las matemáticas y de los alumnos con deficiencia visual; las experiencias y estrategias utilizadas por investigadores en esos temas.

Una conclusión que se puede observar de esta investigación es que no existe una relación directa entre la discapacidad visual y las dificultades que puedan aparecer en el aprendizaje de los contenidos propios del área de las matemáticas, tomando en cuenta que la falta de visión es un problema para el proceso educativo del alumno con DV, esta situación no le permite alcanzar un desarrollo evolutivo adecuado. Por ello, es imprescindible tomar en cuenta el tipo de atención que se le haya prestado en el transcurso de su integración social con el entorno.

El trabajo quedó estructurado de la siguiente manera: Capítulo I. El Problema, planteamiento del problema, Objetivo General; Objetivos Específicos y Justificación. El capítulo II. Marco Teórico: Antecedentes de La Investigación; Bases Teóricas, Bases Legales Capítulo III. Se presentan las Perspectivas Metodológicas: Enfoque, Unidad de Análisis, Técnicas de Recolección de Información y Técnicas de Análisis de la Información.

Capítulo IV: Presentación de Resultados. El capítulo V. Presentación de las Conclusiones. Por último, se presenta la Bibliografía.

Vale la pena considerar lo importante que resultó la realización de esta investigación, porque deja información valiosa sobre el deficiente visual y las estrategias para enseñarles matemáticas, que a simple vista resulta algo serio, con un proceso de enseñanza lleno de dificultades, pero que la didáctica va resolviendo en la medida en que el docente va descubriendo las necesidades e intereses del alumno discapacitado y que luego, se van elaborando los materiales y recursos pedagógicos que van a permitir que sean atendidos con eficacia para integrarlos a la sociedad. Por lo tanto, el trabajo está disponible para todos los interesados en los temas tratados en el mismo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Sin duda alguna la sociedad mundial ha comenzado a cumplir con los nuevos retos que se han impuestos en muchos países para reducir las desigualdades sociales, como es el hecho de ofrecer a toda la población oportunidades de desarrollo y convivencia basadas en el respeto a la legalidad y la equidad, por ello, es de imperante necesidad replantear las tareas en el campo educativo utilizando el concepto de inclusión escolar, para atender a los alumnos con necesidades especiales, como es el caso que asiste a este trabajo relacionado a los alumnos ciegos o deficientes visuales (DV) .

La Organización Mundial de la Salud (OMS. 2003) previó que para el “...año 2020 existirían 75 millones de invidentes y 200 millones de discapacitados visuales” (p. 1). Cifras que complican aún más el panorama sobre el cumplimiento de atención a los Estados en la Educación Inclusiva para este sector discapacitado. Sin embargo, se sabe de antemano que educar a un discapacitado visual es un poco complicado.

Solo en América, según informe de la Organización Panamericana de la Salud/Organización de las Naciones Unidas (OPS/ONU. 2014) existen 26 millones de personas que sufren de alguna deficiencia visual, es decir, son ciegas o tienen dificultades para ver con claridad. Para hacer frente a esta situación de salud pública en los países de América aprobaron un Plan de Acción que busca mejorar la visión y evitar desde temprana edad a bebés prematuros, niños y niñas escolares pierdan la visión, porque la deficiencia visual puede reducir la capacidad de las personas para realizar sus tareas

diarias, entre ellas las escolares. De allí, que una rehabilitación de buena calidad permite que estas personas disfruten de la vida, alcancen sus objetivos personales y participen de manera activa y productiva en la sociedad actual.

En los últimos años, algunos países han entendido que la única vía para alcanzar un verdadero desarrollo en todos los órdenes es apostando por la organización de un sistema educativo de calidad, que atienda las necesidades especiales de la población con discapacidad visual. Sin embargo, anuncia la Organización de las Naciones Unidas (ONU. 2018) que en el mundo quedan alrededor de 260 millones de niños y niñas fuera de la escuela. Ahora bien, para este 2020, producto del avance de la pandemia del COVID 19, se ha decretado el cierre de las escuelas de manera temporal, afectando casi el 91% de los estudiantes en todo el mundo: 1600 millones de niños y jóvenes están sin recibir educación.

La situación de emergencia que vive hoy en día la humanidad hace bastante difícil honrar los derechos de educación de calidad para todos estipulados por los organismos internacionales para los países, reflejado en la Convención Internacional de la ONU (2008) sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, en el Normativo, Artículo 24, Párrafo 1: El Derecho a la Educación Inclusiva. “Los Estados partes deben asegurar el cumplimiento del derecho a la educación de las personas con discapacidad a través de un sistema de educación inclusivo a todos los niveles...”

Para este momento se debe reconocer que la inclusión ha sido la clave para incorporar un gran porcentaje de los alumnos que se encontraban fuera del sistema educativo regular, donde antes eran excluidos los niños y jóvenes con alguna discapacidad, que a su vez representaban “desproporcionadamente la mayoría de la población infantil no escolarizada” (ONU. 2020).

La base de esta educación inclusiva es referida por la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2008), donde tengan cabida todas las personas , sin distinción de ninguna naturaleza (raza, religión, discriminación, discapacidad, entre otras) y se les dé respuestas de calidad a los estudiantes respetando sus características y necesidades, brindándole el apoyo necesario y pertinente en los casos que sean requeridos.

Los alumnos con problemas visuales o ceguera son reconocidos dentro del espectro de la discapacidad visual y por lo tanto, están incluidos en los servicios de atención de necesidades educativas especiales, que para este tipo de limitación se han diseñado políticas públicas de integración de estos alumnos al aula regular, basadas en el reconocimiento de su discapacidad como una opción pedagógica, que permite su acceso, permanencia y promoción dentro del sistema educativo inclusivo para garantizar su autonomía a través del respeto y al trato igualitario de sus pares sin discapacidad.

De las cifras anunciadas por la ONU (2018), llama la atención, que se estipula que 617 (39%) millones de escolares carecen de conocimientos básicos en las matemáticas, que es la disciplina seleccionada para realizar esta investigación, específicamente dirigida hacia las estrategias didácticas utilizadas por el educador para enseñar a niños y niñas con deficiencia visual.

El impacto de la deficiencia visual sobre el desarrollo y aprendizaje de un niño se expresa en una serie de necesidades a las que la escuela debe dar respuestas. Algunos estudios han señalado la escasa preparación de los profesionales (Seitz, 1995; Suvak, 1999) y los conocimientos y destrezas que deben adquirir y dominar (El Consejo para Niños Excepcionales, 1998) para trabajar de manera competente con este grupo de niños.

Explica Fernández del Campo, José Enrique (1986) en su experiencia con la enseñanza de las matemáticas en alumnos invidentes: “No es igual enseñar a un estudiante vidente que a uno invidente. Su forma de percibir el entorno difiere del vidente. No obstante su capacidad de aprender es igual a la de cualquier estudiante sin discapacidad” (p. 18). En la misma línea, Florentino Pino, Antonio José (2010) asegura que la Discapacidad Visual es entendida como una barrera insuperable en la enseñanza de ciertas ciencias, como las matemáticas, pero al igual que el autor anterior cree que las dificultades no pueden impedir la enseñanza de las matemáticas más bien es un desafío a la inventiva didáctica del docente.

Además las matemáticas según Saumelis, R. (1961), citado en Fernández del Campo, José Enrique (1986), “Es una forma del saber que regula la experiencia de toda clase de objetos: conocer bien una realidad cualquiera, equivale, en muchos casos, a conocerla por modo matemático...” (p. 9). Esto significa que las matemáticas son consideradas como el camino a seguir, es la guía fundamental del panorama que se vive en el día a día. Definitivamente es la piedra angular del pensamiento, del conocimiento de la sociedad tecnológica que ha tocado construir.

Por el significado que tiene para la sociedad, es importante pensar en estrategias didácticas de enseñanza matemáticas, que los alumnos con discapacidad visual puedan comprender y realizar procesos lógicos deductivos y razonamiento que le permitan crecer en su tránsito por el sistema educativo formal.

Debido a la situación descrita anteriormente, nace la inquietud en investigar las estrategias didácticas de enseñanza matemática en alumnos deficientes visuales que en Brasil son atendidos en las escuelas fundamentales/primarias y, es el caso que la autora de este trabajo docente en ejercicio en el Estado de Roraima, indagó con sus compañeros de labor del área de matemáticas, quienes le comentaron que esta asignatura se ha

venido convirtiendo en un problema difícil de enfrentar, porque es en ella donde se refleja más la cantidad de alumnos reprobados, esto producto a fallas, propias de la práctica docente en el aula relacionadas con las estrategias de enseñanza-aprendizaje, tales como, en los alumnos: poca captación de los conceptos fundamentales, incapacidad por transferir los conceptos aprendidos a la vida cotidiana, deficiente habilidad numérica, desfase entre lo que se comunica y se práctica.

Los problemas planteados anteriormente tienen su explicación en la forma como construye el conocimiento el deficiente visual en el ambiente de clase: se enseña o facilita los contenidos a través de la prácticas pedagógica mecanizada del docente, lo cual, muchas veces, no tiene nada que ver con la realidad, con las necesidades e intereses del alumno, por lo tanto, no puede relacionar lo aprendido con la vida. No se le brinda oportunidad al discapacitado visual que construya su propio aprendizaje, haciendo o partiendo de su propia realidad o experiencia.

Como una contribución a **La búsqueda de respuestas válidas y razonables al problema de enseñanza de las matemáticas**, se realizará una investigación para responder las siguientes preguntas: ¿Qué estrategias didácticas son las más recomendables para enseñar matemáticas a niños con deficiencia mental? ¿Cuáles son las características de las matemáticas en los ambientes de clases de alumnos con deficiencia visual (DV)? ¿Cuáles son las características de la deficiencia visual y el impacto que esta tienen en la educación de los niños con esta limitación? ¿Cuáles son las vivencias de enseñanza en el área de la matemática, en niños con deficiencia visual? ¿Cuáles son las estrategias para trabajar con alumnos deficientes visuales?

Objetivos de la Investigación

General

- Analizar estrategias didácticas para enseñar matemáticas a niños con deficiencia visual.

Específicos

- Conocer las características de las matemáticas en los ambientes de clases de alumnos con deficiencia visual (DV).
- Describir las características de la deficiencia visual y el impacto que esta tienen en la educación de los niños con esta limitación.
- Indagar las vivencias de enseñanza en el área de la matemática, en niños con deficiencia visual.
- Establecer estrategias para trabajar con alumnos con deficiencia visual.

Justificación

Esta investigación se justifica desde un punto de vista teórico y práctico, porque se conecta directamente con la problemática general del DV a través de la experiencia narrada por varios autores investigadores del tema, situación que permite plasmar evidencias bibliográficas o documentales que le dan un valor agregado para futuras consultas y referencias teóricas para estudios futuros o antecedentes regionales.

De igual manera la clave de esta investigación estriba en la búsqueda de las referencias documentales basadas en los objetivos propuestos referidos a la enseñanza de las matemáticas en DV centrado básicamente en las estrategias de enseñanza en el uso de recursos como herramientas que facilitan los procesos educativos de estos alumnos revestidos de esta condición, donde fu de gran ayuda la base de datos de autores especializados para el abordaje de la temática.

Se trata de un trabajo de investigación que está orientado no solo a identificar los aspectos presentes en la deficiencia visual dentro del ambiente de aula de clase, sino que, a su vez, sirve para sensibilizar a los profesionales concentrados en la atención de esta discapacidad, sobre la importancia que se tener alrededor de la atención especializada que requieren estos estudiantes donde se atienden sus posibilidades y limitaciones.

Una relevancia válida de esta investigación estriba en que permitirá conocer de fuentes secundarias, sí es o no, suficiente el apoyo que recibe el alumno con deficiencia visual dentro del ambiente de clase de parte del docente, de los padres y la escuela, con el fin de generar la sensibilización suficiente para fortalecer la enseñanza del área de matemáticas a estudiantes con DV.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Los siguientes trabajos de investigación están identificados plenamente con la temática problema motivo de este trabajo referido de manera general al uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas:

Rodríguez Leal, Luisa Fernanda (2017). Desarrolla trabajo titulado: “Enseñanza de Matemáticas a estudiantes de secundaria con discapacidad visual (DV)”. El trabajo tiene como propósito fundamental el de fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas a estudiantes de secundaria con discapacidad visual de la Institución Educativa Alberto Lleras Camargo, jornada tarde, de la Ciudad de Villavicencio. La ruta metodológica de la investigación asume el enfoque cualitativo, hermeneútiico, bajo la modalidad de estudios de casos.

Con la investigación se busca fortalecer el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de secundaria con discapacidad visual a través de la implementación de materiales didácticos y posteriormente del manejo del Sistema de lecto-escritura Braille, de este modo el docente tendrá acceso a una metodología que le permita la orientación del área de matemáticas a todos y cada uno de los estudiantes, a su vez, busca favorecer la inclusión educativa con esta población estudiantil, cumpliendo así con los retos educativos que actualmente se viven en la escuela.

La conclusión más relevantes es que la Propuesta de enseñanza de matemáticas a estudiantes de secundaria con discapacidad visual es básica y puede ser utilizada en cualquier área del conocimiento, debido a su pertinencia con el contexto educativo, cumpliendo los retos que deben asumir actualmente los profesores.

Silva, et al (2015) elaboran trabajo de investigación titulado: “Una evaluación comparativa de la ceguera y la deficiencia visual evitables en siete países latinoamericanos: prevalencia, cobertura y desigualdades” El objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de las desigualdades sociales en materia de salud ocular y atención oftálmica, y generar datos probatorios de referencia de siete países latino americanos como un ejercicio de evaluación comparativa para vigilar el progreso hacia tres metas del Plan de Acción para la Prevención de la Ceguera y las Deficiencias Visuales Evitables, el aumento de la cobertura de los servicios de salud ocular, la reducción al mínimo de las barreras y la disminución de la carga de morbilidad relacionada con la salud ocular.

La metodología consistió en el uso de la aplicación de encuestas transversales de salud ocular de Enfoque Cuantitativo, realizadas en seis países latinoamericanos (Argentina, El Salvador, Honduras, Panamá, Perú y Uruguay) desde el 2011 al 2013, y las encuestas nacionales de Paraguay recientemente publicadas. Mediante el empleo de técnicas ordinarias de análisis exploratorio de datos, se investigó la magnitud de las desigualdades absolutas y relativas entre países en cinco dimensiones de la salud ocular a través del ingrediente poblacional definido por tres variables de estratificación de equidad (logro educativo, alfabetización y riqueza).

Los resultados del análisis de las encuestas observan que la prevalencia general de la ceguera en personas de 50 años de edad o más varió de 0,7% (Intervalo de confianza –IC- de 95%: 0,4-1,0) en Argentina a 3,9% (IC95%: 2,3–3,6) en Panamá. La prevalencia general de la deficiencia

visual grave y moderada varió de 8,0% (IC95%: 6,5-11,0) en Uruguay a 14,3% (IC95%: 13,9-14,7) en El Salvador. La principal causa ratificada de ceguera fue la catarata no operada; mientras que la mayor parte de los casos de deficiencia visual fueron causados por un error de refracción no corregido. Tres países tenían una cobertura quirúrgica de la catarata de más de 90% para las personas ciegas, mientras que dos terceras partes de los pacientes operados de cataratas mostraban una buena agudeza visual.

Como conclusión se obtuvo que las prevalencias de la ceguera y la deficiencia visual moderada se concentraban en las personas más desfavorecidas socialmente, mientras que la cobertura quirúrgica de la catarata así como los resultados óptimos de esta intervención se concentraban en los más adinerados. Son necesarias acciones políticas para aumentar la cobertura y la calidad de los servicios con objeto de alcanzar la universalidad.

La investigación es un gran apoyo para atender las diferencias que existen entre las personas que poseen ceguera total (Invidentes) y los que tienen ceguera reducida o una discapacidad visual y que requieren atención de salud ocular. Además, también sirve para vigilar los progresos por países sobre la atención de esta discapacidad, en la reducción de las desigualdades en estos sistemas de atención de la salud a la población en general.

Sánchez Calvillo, Cristobal y Plata Monrroy, Ciro (2002), realizan trabajo titulado: "Material educativo para la enseñanza del álgebra a los ciegos". El trabajo presenta el objetivo siguiente: Utilizar un dispositivo para enseñar matemáticas a personas con discapacidad visual a nivel de bachillerato y media superior. Como conclusión, se establece que la metodología de la caja de álgebra para ciegos, ha sido difundida en varios eventos y convenciones científicas, buscando una mejor difusión.

A través de este proyecto se pretende desarrollar, diseñar y crear una metodología pedagógica para poder enseñar matemáticas de nivel medio

superior a personas con discapacidad visual potenciando sus habilidades lógico matemáticas. Esta metodología está orientada aquellos alumnos ciegos que acuden a esta instancia educativa y que por su limitante, tengan la necesidad de hacer uso de material especializado para cursar con éxito las materias del área de matemáticas.

La metodología comprende una caja de trabajo y un manual guía, en el que se describe su uso y ejemplos de actividades que en ella se pueden realizar. El dispositivo consiste en una caja de madera de 42 cm de largo, 30 cm de ancho y 7 cm de profundidad o espesor, cuyo fondo está dividido en secciones rectangulares de 4X5 cm de dimensión y son utilizadas para organizar distintos chupones o pijas de plástico, las cuales tienen marcados el realce de los números del 0 al 9, los cuatro operadores aritméticos (+, -, x, ÷) los signos de igualdad (=) y desigualdad (\neq), de relación (\leq , \geq), el punto decimal (.), la coma (,) y el signo de moneda (\$).

Estudios sobre la cognición de ciegos indican que es posible estimular el desarrollo y uso de estructuras especiales de aprendices ciegos a través del uso de la interacción con mundos virtuales provistos de interfaces de audio. La mayoría de estos estudios tienen mayor énfasis en el desarrollo de aplicaciones computacionales que permiten modelar entornos virtuales que se ajustan a las necesidades, intereses y modelos mentales de estos niños y niñas. Asimismo, la mayoría de las aplicaciones constituyen software cerrados con escaso espacio para que el profesor, padre o el mismo aprendiz ciego pueda modificar su estructura y funcionalidad, de manera que el control, la complejidad, versatilidad y flexibilidad sean determinadas por el usuario final y no por el diseño del software.

En conclusión, la metodología de la caja de algebra para ciegos, ha sido difundida ya e varios eventos científicos, buscando una mejor difusión que permita impactar en todo aquel alumno o institución que pueda requerir de un avance educativo como este; asimismo, se pretende lograr la

colaboración de diferentes instancias tecnológicas y educativas que ayuden a mejorar el dispositivo.

Fundamentación Teóricas

Las siguientes teorías son la base para el desarrollo y alcance de los objetivos de esta investigación En este sentido para comprender lo que significa Discapacidad Visual, Estrategias Didácticas, Enseñanza de las Matemáticas se desarrollaran los contenidos de los siguientes autores:

Discapacidad Visual

La agudeza visual ha sido una gran guía a la hora de determinar la visión del sujeto. La OMS (Organización Mundial de la Salud. 1980) estableció una clasificación de las discapacidades visuales centrada en la medida de la agudeza visual y la amplitud del campo, que fueron de ayuda para muchos países a la hora de tomar decisiones determinantes respecto de la prestación de determinados servicios sociales a las personas con discapacidad visual. Un año después la propia OMS decidió eliminar esta categorización debido a injusticias que se produjeron en la toma de decisiones aunque sin establecer ninguna otra alternativa de solución. (Hyvarinen, 1988).

En torno a estas circunstancias surge el concepto de ceguera legal donde se pone de manifiesto que un ojo es ciego cuando su agudeza visual con corrección es $1/10$ (0,1) o cuyo campo visual se encuentra reducido a 20° . (Crespo, 1980).

No obstante, según explica Faye (1972) la disminución de agudeza visual no es el único determinante de la discapacidad visual. La medida de la

agudeza no indica cómo funciona el sujeto sino que proporciona una parte limitada de información. Forgas (1982) afirma que los factores psicológicos también juegan un papel importante y decisivo en el logro de la eficiencia visual como son: la inteligencia, la educación, la familia con el tipo de situación y las actitudes emocionales del sujeto. Se ha venido utilizando los términos: baja visión, deficiencia visual grave, visión parcial, visión residual... refiriéndonos a un mismo significado: Una disminución de la visión de ambos ojos, que deja un residuo visual compatible con ciertos aspectos de la vida corriente (Herren y Guillemet, 1982).

Por otro lado, se pone de manifiesto que la baja visión está asociada a un nivel de visión que mediante corrección común impide a la persona la planificación o la ejecución de una tarea, permitiéndole mejorar el funcionamiento con el uso de ayudas ópticas o no ópticas y adaptaciones del medio o de técnicas. (Corn, 1989) Basándonos en la división que Herren y Guillemet (1982) establecen en cuanto a este enfoque de la discapacidad visual podemos considerar las siguientes categorías:

Ciego Total. Ausencia total de la vista o simple percepción luminosa.

Ciego Parcial. Resto visual que permite la orientación a la luz y la percepción de masas. Visión de cerca insuficientemente para su utilización en la vida escolar y profesional.

Ambliope Profundo. Resto visual que permite una visión de cerca para la lectoescritura en tinta, lectura de grandes titulares, distinguir esquemas, ver mapas. Sin embargo, esta posibilidad no le permite proseguir una escolarización exclusivamente en negro.

Ambliope Propiamente Dicho. Visión de cerca que permite una escolarización en negro con métodos pedagógicos particulares. Barraga (1992) explica que en identificación con las características educacionales de los sujetos de baja visión es posible establecer tres grupos:

Discapacidad Visual Profunda. Imposibilidad para hacer tareas que requieran de una visión detallada. Dificultad para realizar tareas gruesas.

Discapacidad Visual Severa. Posibilidad de realizar tareas visuales con inexactitudes, requiriendo adecuación de tiempo, modificaciones y algunas ayudas.

Discapacidad Visual Moderada. Posibilidad de realizar tareas visuales con el empleo de ayudas e iluminación adecuada a las que realizan los sujetos de visión normal.

Asimismo, Barraga y otros (1983) manifiestan que además los deficientes visuales graves (DVG) se clasifican en dos niveles:

- Ceguera. Ausencia total de la visión o simple percepción de la luz.
- Baja visión. Caracterizada por la percepción de masa, colores, formas y la limitación para ver de lejos. Además permite la lectura de carteles grandes aunque con una lectura funcional en tinta no se dé incluso con medios concretos.

Por otra parte, si se trata de individuos con restos superiores, la baja visión se puede utilizar en actividades escolares de aprendizaje, aunque con atención especializada y estimulación para ello. Es decir, que habrá momentos que se requiera de técnicas específicas para ciegos y en otras, el resto visual será suficiente teniendo en cuenta el tiempo de tarea y las posibilidades del sujeto.

Por último se presentan los trabajos de la Organización Mundial de la Salud (OMS 2013 a, OMS 2013b) sobre la discapacidad visual, donde explican que esta se refiere a personas con deficiencias funcionales del órgano de visión y, de las estructuras y funciones asociadas, incluidos los párpados.

Asimismo, se presentan las partes del sistema visual de Kyetenová, Rehurek (2011) que son tres inseparables:

- Los órganos periféricos (ojos y órganos auxiliares),
- El nervio óptico
- y el Centro visual en el córtex cerebral.

Los tipos de discapacidad visual según la nueva Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11). Señala que para valorar el grado de pérdida de visión se evalúan dos dimensiones:

- La agudeza visual, es la precisión con la que observamos los objetos a una distancia.
- El campo visual, es el espacio al que abarca nuestra visión (180 grados) cuando mantenemos la vista fija en un punto, es decir: la visión periférica.

No obstante, la (CIE-11) diferencia cuatro grados de DV en base a la agudeza visual, que se representan a través de una fracción. La clasificación sería la siguiente:

- Leve (agudeza visual inferior a 6/12).
- Moderada (agudeza visual inferior a 6/18).
- Severa (agudeza visual inferior a 6/60).
- Ceguera (agudeza visual inferior a 3/30).

Como es de suponer, el desarrollo cognitivo y social de un niño que conserva restos visuales no es el mismo que el de uno que padece ceguera completa. Además, la estimulación sensorial previa a la escolarización es determinante para su evolución. Por lo tanto, las medidas educativas tomadas por el centro y en el aula deben ajustarse a las Necesidades Educativas Especiales (NEE) personales de cada alumno.

La Clasificación de la discapacidad visual según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2012): la función visual se subdivide en cuatro

niveles: visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera.

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE9MC, 2014) explica que el deterioro visual se refiere a una limitación funcional del ojo, como puede ser la disminución de la agudeza visual o el campo visual y lo distingue de la incapacidad visual (limitación de las capacidades del individuo) y de la minusvalía visual (limitación de la independencia personal y socioeconómica).

Señala Herrero Ortin (2015) que cualquier persona puede experimentar pérdidas visuales como consecuencia de daños en los ojos y/o en los mecanismos de procesamiento visual. Por ello, existen unas series de complicaciones visuales, tales como:

- Algunas personas pueden hacer un uso poco funcional de la visión
- La gran mayoría hace uso sustancial a través de lentes correctores.
- Mientras la visión de algunos es estática
- La visión de otros puede variar dependiendo de la hora, el día y el entorno.
- Algunas personas son afectadas en forma desigual por los niveles altos y bajos de iluminación.
- Unas personas pueden percibir los colores, otros no pueden hacerlo.
- Para gran cantidad de personas las ayudas ópticas (usar lentes) tienen un efecto positivo.

De acuerdo con Koestler (1976), las dos formas más comunes para describir la discapacidad visual son la legal y la educativa.

- La visión Legal, depende de la medida de la agudeza visual y del campo visual. Una persona declarada ciega tiene una agudeza visual 20/200 y un campo visual muy estrecho (menos de 20 grados de amplitud angular. Es decir la persona ciega ve a 20 pies de distancia, en cambio la persona con visión normal ve a 200 pies de distancia.
- En cambio la educativa, se clasifica en dos categorías: Baja visión. Son personas que tiene capacidad visual, pero son incapaces de leer a una distancia normal, incluso con la ayuda de lentes correctores. La ceguera, describe la condición de aquellas personas sin capacidad visual, y por lo tanto, para leer usan el código braille o usan un medio acústico.

En conclusión, los alumnos con discapacidad visual varían mucho de lo que se conoce como eficiencia visual o capacidad para usar restos visuales. La eficiencia visual influye en el aprendizaje del individuo a través de los canales visual, táctil o auditivo, lo cual tiene implicaciones en las adaptaciones de acceso, instructivas o curriculares, donde los docentes tendrán que hacer: la organización del aula, el sitio donde se sienta el alumno en clase (más cerca o más lejos de la pizarra), el uso de equipos u otros, o la adaptación de los materiales que afectan a la eficiencia visual.

Para Sacks y Silberman (1998), la discapacidad visual puede originarse por un inadecuado desarrollo de los órganos visuales o por accidentes que afecten a los ojos, las vías visuales o el cerebro. Puede ser Congénita, si ocurre durante o poco después del nacimiento. Algunas de las causas incluyen condiciones como retinopatía, glaucoma, discapacidad visual cortical, coloboma, hipoplasia del nervio óptico, etc.; o Adquirida, si sobreviene en momentos posteriores de la vida. Puede originarse del

cáncer, cataratas, traumatismos, accidentes, malnutrición, entre otras causas.

Estrategias Didácticas para la enseñanza de las matemáticas en alumnos deficientes visuales (DV)

El término didáctica hace referencia al discurso de la enseñanza, definiéndose como el arte de enseñar, instruir, exponer con claridad. Díaz (1998) señala que para "...entender los modelos de investigación en el campo de la didáctica es conveniente una cuidadosa mirada histórica sobre el desarrollo de la teoría didáctica, desde su surgimiento formal en el siglo XVII hasta nuestros días" (p. 2). Comprender el término desde este punto de vista significa entender la parte social y técnica pedagógica que ocurre en la didáctica cada cierta época, ya que los procesos sociales requieren de muchas discusiones acerca del conocimiento.

De esta forma, al docente emplear la didáctica debe utilizar la investigación educativa que es la base de su práctica educativa, apoyándose según Díaz (ob.cit) "...en diversas aproximaciones históricas para comprender la constitución de esta disciplina y al mismo tiempo identificar los principales métodos empleados en la elaboración de las distintas propuestas" (p. 4).

Del argumento del autor, se puede interpretar que los aspectos didácticos en la práctica del docente son básicos para el proceso de enseñanza, porque se van a utilizar toda una gama de estrategias y recursos que sirven para tratar diversos temas incluidos en el currículo, los cuales van dirigidos a cualquiera población estudiantil, en este caso, a los alumnos con discapacidad visual.

Tomando como base los señalamientos de Díaz (ob.cit) se definen las Estrategias Didácticas como: “Los procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p. 19). También Tebar (2001), define las estrategias didácticas como “Procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes” (p. 7).

De acuerdo a lo señalado por el autor anterior se puede deducir que el uso de recursos para adquirir aprendizajes por parte de los educandos y para enseñar por parte del docente es un acto de gran valor, que solo la didáctica lo contempla e indudablemente es de especial atención en la realización de operaciones matemáticas en la población estudiantil de alumnos con DV, lo cual se convierte en el gran reto del docente orientado. Por ello Rodríguez Leal (2017), señala que el docente enfrenta diferentes factores, tales como:

1. Articular los saberes, ya sea desde el campo curricular (planes de estudio, planeadores de clase, evaluación, entre otros) o desde la didáctica.
2. Relacionar la enseñanza con las estrategias y materiales didácticos.

Sotos (1993) señala que la enseñanza clásica de las matemáticas consiste en un proceso de enseñanza-aprendizaje inicial de los objetos de pensamiento (noomenom), para después llegar a los fenómenos, esto es, primero los conceptos y después las aplicaciones (p.183). El planteamiento del autor está referido:

- A una concepción tradicional del proceso de enseñanza de la matemática que no permite metodologías activas donde el estudiante pueda manipular el conocimiento.

- Se busca en la actualidad en el estudiante es el conocimiento, la exploración y aplicación y que a su vez continúe en la indagación de los distintos fenómenos.

De esta manera “la Didáctica de las Matemáticas consiste en:

Primero elaborar estrategias para construir los objetos mentales de los conceptos matemáticos, y

Segundo establecer criterios que puedan determinar si un objeto ha sido constituido mentalmente o no por parte del alumno” (Sotos., op.cit, p. 183);

De estos planteamientos surgen varias lecturas:

- El docente establece diferentes maneras en las que pueda dar a conocer los contenidos temáticos correspondientes al área de matemáticas y en las que los estudiantes puedan solucionar distintos problemas.
- La didáctica de las matemáticas le accede al docente para generar estrategias y utilizar materiales que dinamicen la enseñanza y contribuyan a su quehacer pedagógico.
- Con el diseño de una estrategia didáctica se busca que el estudiante adquiera la capacidad de realizar problemas matemáticos, resolución de problemas y autoevaluar su proceso de aprendizaje.
- Esto quizás no sea suficiente para un exitoso aprendizaje, ya que se requieren los materiales didácticos que apoyen este proceso en los estudiantes con discapacidad visual, siendo un recurso valioso para la metodología del docente y para la evaluación de su práctica didáctica.

- El estudiante está en la capacidad de estructurar mentalmente problemas cotidianos, los alumnos pueden construir sus propios razonamientos, sus estrategias de resolución y, sobre todo, la importancia que puedan explicitar el porqué de esa resolución.

Por otro lado, para Rodríguez Leal (ob.cit), cree que al docente le corresponde tener en cuenta el contexto estudiantil para llevar a cabo la planificación de sus clases, sobre todo, donde hay estudiantes con discapacidad visual, los docentes acceden a su lectoescritura mediante un sistema táctil que requiere un código, unos instrumentos apropiados y una técnica específica, el adoptado universalmente es el sistema Braille.

Así mismo, el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual “es un proceso que se inicia desde los primeros momentos en que él mismo empieza a experimentar el mundo que lo rodea por medio de otros sentidos” (Sánchez J., 2011, p. 6). Por lo que desde las matemáticas es básico el uso de símbolos, letras, gráficas y demás conceptos que se requieran para su aprendizaje.

Por consiguiente, sostiene Sánchez (ob.cit), que para el estudiante con discapacidad visual los sentidos del tacto y oído se convierten en una parte fundamental de su cuerpo para el proceso de aprendizaje, de manera tal que puedan obtener niveles de comprensión, desarrollo y aplicación similares a los de los estudiantes con el sentido de la visión. Para esto se explora el sentido táctil de formas concretas (figuras geométricas) y se establece una representación táctil de las mismas mediante figuras representadas e impresas en alto relieve, las cuales se presentan como instrumentos de ayuda en la comprensión de conceptos matemáticos. Por lo anterior, los materiales didácticos a utilizar en el área de matemáticas que

facilitan el proceso de enseñanza le permiten al docente hacer el conocimiento accesible a todos los estudiantes, con discapacidad visual o no, ya que las materiales didácticos “le permiten al alumno familiarizarse con los símbolos, números y signos a través del tacto, comprendiendo el proceso y la lógica de los distintos temas” (Escobar O., 2010, p. 28).

En resumen, la aplicabilidad de la didáctica en el quehacer pedagógico del docente, no solo de matemáticas sino de cualquier otra área, además de útil es necesaria para que los procesos de enseñanza sean más asertivos, de esta manera el docente puede realizar actividades donde involucre contenidos, materiales didácticos, formas de enseñanza y todo el contexto situacional relacionado con el educando.

De acuerdo a Rodríguez Muriel y Gómez Ardila (2015), las Estrategias Didácticas para la enseñanza de las matemáticas, específicamente número enteros se debe partir desde las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad visual. Dichas estrategias se evidencian en los siguientes aspectos:

- Flexibilidad curricular, debido a que no todos los estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje y comprensión de los contenidos matemáticos,
- Proponer estrategias en las que se destaquen las competencias cognitivas y procedimentales de los estudiantes.
- Realizar adaptaciones de recursos didácticos,
- Observar la disposición de experiencias de manipulación privilegiando las tareas mediadas por la audición, la sensibilidad táctil y las sensaciones cenestésicas.
- Tomar en cuenta las elaboraciones de representaciones de los diferentes objetos matemáticos, esto bajo la consigna que la matemática se aprende en lo Concreto.

Rosich, N., Núñez, J., Fernández, J. (1996:178) plantean cuatro repercusiones que una deficiencia visual (parcial o total) tendrán en la actividad del alumno que la padece:

- Dificultades de comunicación: En relación con la lengua natural el estudiante invidente no tendrá dificultad para entender y expresarse de forma oral, sin embargo podrá faltarle en un momento determinado los referentes que le impidan dar significado a ciertos índices. En cuanto al lenguaje natural escrito el estudiante ciego usa el Braille, Para el lenguaje simbólico matemático, valen las mismas observaciones que para la lengua natural, pero con la dificultad general que deriva de la especificidad y exigencia de precisión que le son características. Para el uso del lenguaje gráfico geométrico, los estudiantes invidentes pueden presentar dificultad en la traducción y descripción de situaciones gráficas, pero ésta puede ser superada al presentarle dicha situación en relieve.
- Material específico: La problemática usual es la no utilización de los materiales adaptados por la población vidente, bien sea porque desconocen su existencia o porque no saben dónde conseguirlos. Particularmente para el ejercicio de la matemática se tienen ya algunas adaptaciones que permiten el desenvolvimiento en esta área como material/instrumental de lectura (textos en Braille), instrumental de escritura (regleta, maquina perkins), instrumental de dibujo (reglas, escuadras, compas, transportador, etc.) instrumental de cálculo tanto aritmético como algebraico (calculadoras, ordenadores y calculadoras programables, ábacos).

- Ubicación y desplazamientos: Es necesario proveer al estudiante invidente de un espacio confortable para el trabajo del aula, dado que las condiciones de este permiten un mejor manejo de los materiales.
- Ritmo de realización de tareas: Los estudiantes ciegos presentan un ritmo más lento en la ejecución de tareas que se proponen en el aula, entre otras cosas por la necesidad de utilizar material adaptado, lo que implica tiempo para disponer de éste; acostumbrar el sistema háptico para el reconocimiento del material adaptado que hasta ahora se presenta y curva de fatiga que puede asociarse con la duración de la tarea, los instrumentos y la práctica en el manejo de ello.

Teorías sobre Enseñanzas de las Matemáticas

Para comprender las teorías de la enseñanza matemática es fundamental tener presente cómo se entiende la matemática hoy en día y los siguientes autores marcan la pauta en el significado de la misma:

Los griegos acuñaron el nombre *mathema*, en trascripción latina: expresa: conocimiento. “De género femenino, es una ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números figuras geométricas o símbolos, y de sus relaciones” (Real Academia Española. 2002).

Se puede interpretar de Fernández Del Campo (1996), que como todo producto del saber o del quehacer intelectual humano, la Matemática ha venido presentando una evolución a lo largo de los siglos, y seguirá evolucionando.

Explica el autor que solo han ocurridos cambios en su:

- Concepto
- Objeto: los números, las figuras, las clases.

- Método: experimental, deductivo, inductivo, lógico formal, analógico...
- Finalidad varía: auxiliar de las ciencias aplicadas, estudiar sus objetos prefijados, ser coherente, ser bella... Y varía, sobre todo, en sus progenitores activos: los matemáticos.

Según Ríos (2003) “es un proceso mental que conduce a convertir un problema opaco de la realidad en un problema clarificado matemático, de modo que resolviendo éste se consiga una solución o, al menos un buen conocimiento del primero”. Independientemente de ocuparse en esclarecer “problemas opacos” la matemática desarrolla modelos sin necesidad de intentar resolver un determinado problema, por lo que se convierten en un juego, que tienes reglas y una meta a alcanzar

Desde estos pensadores hasta los alumnos de hoy, aceptan que las matemáticas son el arte de pensar bien, hay tanta distancia como siglos necesarios para llegar a su estado actual. Sin embargo, en el siglo XX finalizado se comenzó hablar de las matemáticas modernas según J. Hernández (1978:17), citado en Fernández Del Campo (1996), en por lo menos, tres sentidos diferentes.

- En primer lugar, se denomina Matemáticas Modernas o Matemática Moderna el período de la Historia de las Matemáticas que se extiende desde una fecha que varía bastante, según distintos autores pero que en cualquier caso no suele ser anterior a Abel, Galois y Cauchy hasta nuestros días.
- En segundo lugar, también se llama así a las nuevas materias introducidas en los programas recientes de la enseñanza primaria y media.
- En tercer lugar, los mismos términos son empleados para designar toda una serie de "movimientos", (con toda la

vaguedad que comporta esta palabra) híbridos de los dos anteriores.

Con una posición historicista Naguel y Newman (1974:248-250), citado en Fernández Del Campo (1996), exponen conclusiones que surgieron del examen crítico de los fundamentos de la Matemática en el siglo XX:

Consistió en que la concepción tradicional de la Matemática como la ciencia de la cantidad fue inadecuada y errónea. Puesto que resultó evidente que las Matemáticas se preocupaban fundamentalmente de la obtención de conclusiones necesarias a partir de un conjunto dado de axiomas (o postulados). Se reconoció así que las Matemáticas eran mucho más abstractas y formales de lo que se había supuesto tradicionalmente; Más abstractas, porque las afirmaciones matemáticas pueden ser construidas de tal forma que traten sobre cualquier cosa, o meramente sobre algún conjunto intrínsecamente circunscrito de objetos o de rasgos de objetos; más "formales", porque la validez de una demostración matemática está fundamentada en la estructura de sus afirmaciones más bien que en la estructura de un objeto particular (p. 248-250).

Saumells (1961), explica desde el punto de vista de la Filosofía de las Ciencias, contemplando los productos del quehacer matemático, sostiene:

Un aspecto, entre otros, que configura el pensamiento matemático contemporáneo: primacía de la Axiomática propuesta en abstracto; primacía de la deducción pura y, en cambio, carácter secundario, accidental de las imágenes y representaciones. Se trata de una inversión del espíritu científico anterior (p. 40).

Por último, recordemos a Schaaf (1976), quien, refiriéndose a lo que en la enseñanza se entiende por Matemática Moderna, enumera algunas de estas ideas:

- "1) Insistencia mayor en las ideas abstractas;
- 2) mayor atención al rigor lógico;
- 3) el uso de un vocabulario contemporáneo;

4) la insistencia en la precisión del lenguaje;

5) la insistencia en las ideas matemáticas nuevas" (p. 61).

Como se puede observar todas estas innovaciones tienen un carácter relativo y están referidas a la nueva era matemática, donde surgen aspectos esenciales relativos a la propia matemática; Es evidente que todas estas observaciones tienen un marcado carácter relativista: se refieren a aspectos de la nueva era de la Matemática; aspectos no esenciales a la Matemática misma. Tratan de dar un giro radical en la actividad allí donde apenas si hay una incorporación de objetos, una mayor utilización de ciertos métodos o formas de razonamiento nunca ausentes antes y un esfuerzo definitivo por desligarse de la realidad física.

Godino, Batanero & Font (2003) sostienen que tradicionalmente han existido tres razones básicas para enseñar matemática.

1) Su facultad para desarrollar la capacidad de pensamiento: es una asignatura que manifiesta la agudeza de la mente. "En el momento actual se sabe que su incidencia en el desarrollo de la capacidad de razonamiento de una persona depende del modo en que se enseñen." Por esta razón, los alumnos necesitan contar con capacidades y conocimientos matemáticos adecuadamente desarrollados que les permitan: responder a las exigencias que se les plantee; seguir desarrollando nuevas capacidades e incorporar nuevos conocimientos con el fin de responder a los requerimientos de una sociedad en continua evolución.

2) Su utilidad, tanto para la vida cotidiana como para el aprendizaje de otras disciplinas necesarias para el desarrollo personal y profesional: la facultad de predecir de las matemáticas se utiliza a diario en nuestra vida cotidiana: cuánta gasolina gastaremos en un viaje de tres horas; en qué tiempo seremos alcanzados por el bus; cuánto pagaré por $\frac{3}{4}$ de kilo de papas, etc. A lo largo de la historia se han dado situaciones conocidas por todos en las que un matemático predijo algún fenómeno natural o algún

hecho insólito. Las matemáticas poseen el asombroso poder de explicar cómo funcionan las cosas, porque son así y qué nos revelaría el universo.

Si nos salimos de su aplicabilidad en tareas cotidianas, nos encontramos que las matemáticas son necesarias para desarrollar habilidades laborales y dar respuestas a cuestiones científicas y tecnológicas.

3) Su utilidad como potente medio de comunicación: existe un lenguaje común para todas las civilizaciones ésta es la ciencia y las Matemáticas. La razón está en que las leyes de la naturaleza son idénticas en todas partes. Al reflexionar sobre este aspecto general, vienen a nuestra mente imágenes de ecuaciones, símbolos y figuras que están inscritos en un lenguaje universal utilizado en cualquier parte del mundo. Este carácter que tiene de metalenguaje es lo que realmente ha hecho que el lenguaje matemático sea científico y tecnológico. Es importante resaltar que la sociedad nos exige ser personas críticas capaces de interpretar las diversas informaciones, algunas veces confusas, contradictorias, y parciales. Frente a esto se debe elaborar opiniones fundamentadas y coherentes, ser capaces de exponerlas ordenadamente, sustentarlas y rebatir otras posiciones.

En resumen, desde el punto de vista conceptual, la Educación Matemática:

- En principio, pretende construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en lo general y que, al mismo tiempo, ayuden a resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas particulares.
- Para lograr lo anterior, se debe adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que éstos pretenden modelar.

- La Educación Matemática no diferiría, en este sentido, de otras actividades científicas ni en sus propósitos ni en sus métodos y tendería a parecerse más a las ciencias empíricas que a las disciplinas especulativas.

Es por ello, que se estarán seleccionando teorías que favorecen el proceso de enseñanza y educación, desarrolladas desde distintos enfoques, tales como: Conductismo (enseñanza-aprendizaje tradicional. Representados por Thorndike 1922), Constructivismo (enseñanza-aprendizaje contemporáneo. El alumno construye sus propios conceptos. Representante Kilpatrick 1981, 1983, Piaget. 1968, 1969, 1973), las teorías de los campos Conceptuales de Behr y Harel (1990), las situaciones didácticas de Brousseau (1983).

Pestalozzi, en 1819, ya proponía su uso

Para Piaget e Inhelder (1975) el niño aprende a partir de la acción sobre los objetos, dado que la manipulación permite hacer representaciones mentales que favorecen la construcción y la interiorización de conceptos.

Decroly (1965) parte de la observación de la naturaleza y de la manipulación para despertar el interés y la intuición de los aprendices.

Montessori (1954) pone hincapié en que se debe partir de la respuesta de los sentidos, de lo concreto y no de la facultad intelectual. Montessori, para 1914 [14], destaca en su método que “el niño tiene la inteligencia en la mano”, haciendo alusión a que los niños y niñas aprenden nociones a partir de la manipulación y la experimentación. Todo lo que se palpa a nivel sensorial llega al cerebro. Por lo tanto, la experimentación es fundamental para el aprendizaje.

Freinet (1988) considera que las personas aprenden a partir de las propias experiencias. Además de apoyar el uso de materiales para aprender

matemáticas, impulsa el movimiento Educación Matemática Realista, que defiende la conexión de los conocimientos matemáticos con el entorno.

Dienes (1970) demostró que a través de materiales manipulables se pueden enseñar estructuras matemáticas desde las primeras edades. Este autor inventó diversos materiales, además de los famosos bloques lógicos.

Mialaret y Vial (1981) opina que en primer lugar es necesario manipular, pero la acción por ella misma no es suficiente, se requieren otros procesos como el lenguaje para la completa asimilación, es decir, la verbalización de la acción.

Kagan (1989) cree que lo que el aprendiz descubre por medio de la observación y la manipulación queda mejor aprendido que todo lo que se le pueda explicar.

Alsina y Planas (2008) destacan que la manipulación es mucho más que una manera divertida de desarrollar aprendizajes. La manipulación de materiales es en ella misma una manera de aprender que ha de hacer más eficaz el proceso de aprendizaje sin hacerlo necesariamente más rápido. Por otra parte, el uso de materiales es una manera de promover la autonomía del aprendiz ya que se limita la participación de los otros, principalmente del adulto, en momentos cruciales de dicho aprendizaje.

Enseñanza de las matemáticas en alumnos con DV

En este aspecto se recurre a un autor clásico y su experiencia en la enseñanza matemática en alumnos ciegos Fernández del Campo, José Enrique (1986, 1975). Se presentan varios tips de este autor:

- Conocer por parte del docente las consecuencias que acarrea cada patología presentada por el Deficiente Visual.

- Conocer las patologías que ayudaran a la preparación de las clases y los materiales para favorecer el aprendizaje.
- Desarrollar el tacto y la audición, para suplir la ausencia de la visión.
- Propiciar el uso del cuerpo para obtener aprendizajes. Nociones corporales de distancia, orientación y lateralidad, herramientas necesarias para el estudio de la Geometría.
- Diseñar metodologías donde los alumnos sean responsables de sus propios aprendizajes (competencias de alto nivel cognitivo).
- Propiciar el trabajo en grupo, para desarrollar la confianza, crecimiento intelectual y socio-afectivo.
- Conocer el estilo y estrategia de aprendizaje de los alumnos, lo que puede desarrollar habilidades memorísticas como crítico-reflexivas.

Horta, Quilape y Ángel (2007), manifiestan que el aprendizaje de las matemáticas está relacionado con la adquisición del conocimiento y la comprensión misma de las matemáticas que requiere la vida cotidiana que es una responsabilidad central de la escuela; para que esto ocurra se debe tomar en cuenta:

- El desarrollo creciente de la tecnología, la modernización de la industria y las comunicaciones y, en general, la influencia de la economía en la vida social plantea nuevos y grandes desafíos a este sector.
- Si bien los computadores ejecutan ciertas tareas rutinarias - a menudo mejor que el ser humano - los puestos de trabajo requieren hoy conductas reflexivas a cuyo desarrollo puede contribuir a un conocimiento y una práctica adecuada de las

matemáticas; esto, sin considerar que una parte significativa del desempeño laboral exige una formación matemática avanzada.

Horta, Quilape y Ángel (ob.cit) explican que en las escuelas básicas, la enseñanza de las matemáticas está orientada en dos direcciones complementarias e inseparables:

- Por una parte, ofrecer a todos los estudiantes la opción de ampliar y profundizar los estudios que son propios de este sector, sin perder de vista el papel que las matemáticas desempeñan en la comprensión de aprendizajes propios de otros sectores. En este sentido, adquiere especial relevancia la dimensión formativa del sector, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico, del análisis, de la deducción, de la precisión, de la capacidad de construir y resolver problemas a partir de la realidad y de formular y comprender modelos de tipo matemático.
- Por otra parte, la enseñanza debe contribuir a un mejor desempeño de las personas en la vida diaria, a través de la utilización de conceptos y destrezas matemáticas que les permitan reinterpretar la realidad y resolver problemas cotidianos del ámbito familiar, social y laboral, contribuyendo al mismo tiempo a establecer un lenguaje para la comprensión de los fenómenos científicos y tecnológicos.
- En la Educación Primaria, la descripción curricular establece que en este ciclo se debe buscar consolidar, sistematizar y ampliar las nociones y prácticas matemáticas que los niños y niñas ya poseen como resultado de la interacción con su medio y del trabajo realizado en el nivel de educación parvularia.

- También se busca promover el desarrollo de formas de pensamiento que posibiliten a los niños procesar información acerca de la realidad y profundizar así sus conocimientos acerca de ella; desarrollar una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas y apropiarse de formas de razonar matemáticamente;
- Adquirir herramientas que les permitan reconocer, plantear y resolver problemas, desarrollar la confianza y la seguridad en sí mismos, al tomar conciencia de sus capacidades, intuiciones y creatividad.

Horta, Quilape y Ángel (ob.cit), señalan que se considera fundamental la asociación entre el aprendizaje de los números en el aula y los múltiples usos que éstos tienen en prácticas sociales en que los alumnos participan:

- El aprendizaje a nivel oral se considera como punto de partida y, por tanto, precede al escrito. De este modo, se favorece el que los niños avancen en sus razonamientos matemáticos y en su capacidad de establecer relaciones entre los números, al poder prescindir de las exigencias formales propias del lenguaje matemático escrito.
- Para promover la apropiación de los números naturales como una secuencia linealmente ordenada, se otorga una gran importancia a aprender a contar, en contextos muy diversos. La práctica de esta habilidad contribuye a desarrollar en el niño el sentido de la cantidad, es decir, a ser capaz de relacionar consistentemente un número con el monto de la cantidad que dicho número representa.

- Se promueve el desarrollo de habilidades tales como estimar, redondear, medir y comparar, aplicables tanto a conjuntos de objetos como a magnitudes.
- Se introducen las actividades relacionadas con la acción de medir en el subsector de Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, es en las clases de matemáticas donde se usan las medidas obtenidas, para organizarlas, procesarlas y obtener nuevas informaciones.

No cabe duda que el aprendizaje de los números resulta más efectivo y se consolida mejor cuando se sustenta en una comprensión gradual de nuestro sistema de numeración, cuya estructura es bastante compleja. Si este hecho no se considera, se corre el riesgo de generar aprendizajes fragmentados, costosos en tiempo y energía y difíciles de generalizar. En consecuencia, se pone énfasis en la formación y transformación de números de acuerdo a las reglas del sistema de numeración, en el concepto de valor posicional y en el estudio de los números en bloques de tres cifras, acorde a la organización de este mismo sistema (unidades, decenas y centenas y unidades, decenas y centenas de mil).

También se considera importante abordar el aprendizaje de la descomposición aditiva y multiplicativa de los números, ya que ésta proporciona elementos adicionales para el manejo de los números y la comprensión del sistema. Con el propósito de que los niños logren tener una visión más amplia del mundo de los números.

De igual manera, se incorporan las fracciones, las que complementan a los números naturales por cuanto posibilitan la cuantificación de partes de unidades, tanto en el ámbito de lo discreto (conteo) como de lo continuo (medición).

Florentino Pino (2010., p.3), señala que para enseñar matemáticas a DV se deben tomar en cuenta tres principios en el siguiente orden:

— De orden matemático:

Preeminencia del contacto con la realidad física,

Situaciones relacionadas con la vida diaria del alumno

El lenguaje es el propio de la Matemática

Consistencia en el lenguaje y coherencia lógica

Intensificación del uso del lenguaje gráfico o de representación bidimensionales.

— De orden psicológico general:

El aprendizaje es un descubrimiento personal.

En el aprendizaje hay que proceder en forma ascendente y gradual, de lo concreto a lo abstracto y de lo particular a lo general.

Elaboración de esquemas empíricos o representaciones.

Evitar las conjeturas o divagaciones.

— Condicionamientos de la discapacidad visual:

La comunicación con lo matemático es vía de exploración háptica o por vía de exploración visual sistemática.

La organización de la actividad en el aula está condicionada por dificultades motrices.

La comunicación con el grupo se llevará a cabo por vía oral

Exigencia de empleo del material pedagógico adecuado a las capacidades hápticas o del resto visual.

El proceso de aprendizaje es mucho más lento que en el alumno que no padece deficiencias visuales.

Actuación diferencial del profesor.

Además, los consejos de Florentino Pino (ob.cit), son necesarios tener de guías para los momentos en que ocurra la experiencia para enseñar matemáticas al DV:

- La discapacidad visual, en la mayoría de los casos es entendida como una barrera insuperable en la enseñanza de ciertas ciencias como las matemáticas, debido a su fuerte naturaleza abstracta y carácter poco manipulativo.
- La vía más segura de aprendizaje es la comprensión por la investigación, objetivo y medio que rigen la actuación del profesor.
- Por situación de partida se entiende las circunstancias en las que se coloca al alumno para iniciar a partir de ellas un proceso educativo determinado. Se debe estudiar las circunstancias concretas, capaces de atraer la atención del alumno y encaminarle hacia un objetivo predeterminado.
- Normalmente la situación de partida de los alumnos con fuerte pérdida de visión estará condicionada por una estimulación mediante manipulación física, con preferencia sobre la simple representación gráfico geométrica; de ésta, sobre la lengua natural, la escrita sobre la hablada, la lengua natural por encima del lenguaje simbólico-matemático. Buscando la ejecución o expresión autónoma del alumno lo que conlleva mayor complejidad e interiorización de los mensajes a recibir.
- Dependiendo del grado y tipo de visión residual se derivara la mayor o menor facilidad para la manipulación, el material de lectura, escritura, cálculo, y, sobre todo, la posibilidad de utilización del color. En este sentido, en cuanto a didáctica de la

Matemática, el alumno con DV va a estar mucho más próximo del alumno vidente que del ciego total.

- Se debe tener presente el momento de la pérdida de visión, o si esta fue progresiva o brusca. Normalmente, esta circunstancia influye en la motricidad y, por tanto, en la interiorización de imágenes y representaciones matemáticas.
- Otros factores condicionantes son el origen de la pérdida de visión y el ambiente familiar. La aceptación de la discapacidad y la super protección familiar, influyen en el equilibrio psíquico.
- La falta de visión no imposibilita la enseñanza de ningún contenido matemático pero van a modificar la vía ordinaria de acceso, sin necesidad de suprimir ningún objetivo pedagógico. La clave es utilizar de medios, instrumentos y técnicas de trabajo propias adaptadas a cada situación particular profesor-alumno. Priorizando la utilización de técnicas y materiales hápticos o auditivos.
- Las dificultades no pueden determinar un empobrecimiento de la enseñanza de la Matemática y tiene que ser más bien un desafío a la inventiva didáctica del docente.

Fernández César y Sahuquillo Olemda (2015), aportan desde su experiencia sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas utilizando:

- Materiales manipulativos incentiva la creatividad, la participación activa y la cooperación entre el alumnado. De igual forma fomenta la observación, la atención, la imaginación y el espíritu crítico, pasando el alumnado a ser el centro de la enseñanza. El interés didáctico por el uso de materiales y recursos para la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura ha sido un campo muy investigado por numerosos expertos:

psicólogos, pedagogos, matemáticos y educadores desde hace siglos.

Puig-Adam, P. (1956), citado en Casalderrey (2000), manifiesta que:

- El interés del niño por el conocimiento que recibe está en razón directa con la parte activa que toma él mismo en su adquisición. La acción no es sólo una necesidad vital del niño, sino que desde el punto de vista epistemológico es esencial en la formación del pensamiento mismo. Pensamiento y acción aparecen vinculados de tal modo que si no es posible concebir acción sin pensamiento que la conduzca, tampoco se concibe pensamiento sin la acción que lo haya provocado.

Kilpatrick, Swafford y Findell [2002], subrayan que la investigación para Alumnos con DV sobre la enseñanza de las matemáticas ha puesto de manifiesto que éstos deben aprender con los mismos principios de enseñanza que el resto del alumnado. En concreto:

- Aprender con comprensión sobre lo que ya se conoce.
- El aprendizaje se construye sobre lo que ya se conoce.
- La instrucción formal de la escuela debe construirse a partir del conocimiento matemático informal.

Con todo lo contemplado hasta ahora sobre el aprendizaje en matemáticas, independientemente del tipo de alumnado, se puede resumir diciendo que existen tres fases en el aprendizaje de cualquier concepto matemático: manipulativa, gráfica y simbólica.

La escuela tradicional suele basarse en las fases gráfica y simbólica, pues los contenidos son tratados a través del libro de texto y las fichas de trabajo. La fase manipulativa suele estar olvidada, por falta de conocimiento por parte del profesorado en unos casos, o porque no se cuenta con numerosos recursos en clase, en otros. Por ello esta asignatura es

presentada a los niños como algo difícil, aburrido y repetitivo. Sin respetar las fases anteriores en la introducción de los conceptos matemáticos comenzamos a construir mal el edificio ideológico o intelectual de nuestros alumnos.

Los aprendizajes deben ser relacionados con su vida real, con actividades prácticas; proporcionar situaciones para la manipulación de objetos concretos y familiares, para avanzar en la representación con formas más simbólicas que faciliten el camino hacia la abstracción.

Kilpatrick, Swafford y Findell [ob.cit], creen que es necesario un cambio que contemple:

- La reflexión acerca de los conceptos matemáticos.
- Recrear distintas situaciones que un libro de texto presenta de manera estática y limitada.
- Fomentar el interés por la materia y colaborar a desterrar la típica imagen de asignatura inerte y aburrida.
- Producir entusiasmo e ilusión por las matemáticas.
- Ayudar tanto a introducir un tema como a comprender procesos o a descubrirlos.
- Reforzar automatismos útiles y necesarios para avanzar en las matemáticas.
- Posibilitar el trabajo individual, adaptándose a las necesidades de cada alumno.
- Trabajar capacidades y habilidades que son necesarias para la resolución de problemas.
- Reforzar la autoestima a la vez que se genera autonomía en el aprendizaje.
- Ayudar a romper los bloqueos. La utilización de materiales manipulativos servirá para alcanzar estos objetivos con el

alumnado, así como para ayudarles a adquirir no solo la competencia matemática, sino también otras competencias de las recogidas en el currículo oficial de educación primaria como: Conocimiento e interacción con el mundo físico, Aprender a aprender, Competencia cultural y artística, Tratamiento de la información y la competencia digital.

- En definitiva, es importante que los maestros/as y las familias conozcan que el aprendizaje de las matemáticas comienza con la exploración de objetos varios.
- Permitir que los niños exploren, experimenten y jueguen con materiales les permitirá tener un aprendizaje más exitoso de destrezas y conceptos matemáticos.
- Siempre que sea posible hay que asegurar la relación con la vida real de los alumnos/as, partiendo de las experiencias que poseen.
- El acercamiento a los contenidos matemáticos debe apoyarse en actividades prácticas y en la manipulación de objetos concretos y familiares, para después seguir avanzando hacia formas más figurativas y simbólicas que faciliten la abstracción.
- Mediante la utilización de objetos diversos se asegurarán los primeros pasos en el proceso de aprendizaje matemático.

El profesorado de Educación Primaria y las enseñanzas de las matemáticas.

Fernández César y Sahuquillo Olemda (2015). Señalan que hay que centrarse en el área de Matemáticas, el alumnado debe desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas

que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana. Para ello, debemos adaptarnos a las características de cada uno de ellos permitiéndole adquirir los aprendizajes establecidos para esta etapa.

Para que se puedan cumplir con los objetivos básicos señalados anteriormente, los docentes que atienden a los Alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo deben tener una fuerte formación en aspectos psicológicos y pedagógicos, formación en contenidos didácticos de áreas curriculares, para que puedan desempeñarse con seguridad en el tratamiento de los diferentes contenidos.

Por la poca información sobre el uso de estrategias y de cómo debe enseñar el docente, durante mucho tiempo se ha pensado que los niños con discapacidad visual no son capaces de aprender de manera significativa, por lo que tienen que aprender de memoria. Esto lleva a que las matemáticas que se les enseña estén limitadas al aprendizaje mecánico de conceptos por medio de la repetición.

A continuación se presentan unas series de criterios que según autores utilizan los docentes para enseñar:

En particular Rowland, Huckstep y Thwaites (2005), describen el momento de una clase de matemáticas, donde se pone en juego conocimientos específicos de la enseñanza y que ellos organizan en cuatro dimensiones de la enseñanza que denominaron Knowledge Quartet. Es decir, la cuarta de las dimensiones que describen en su modelo es lo que denominan contingencia, son situaciones no planificadas y que ocurren mientras se enseña. En este caso la práctica docente requiere de una investigación profunda para conocer y dar herramientas a los docentes para cuando tengan que enseñar.

Schon (1992) indica que el profesor se enfrenta a problemas de su profesión cuando “es capaz de detectar algún tipo de confusión y, en simultáneo, algún tipo de comprensión intuitiva por el simple hecho de escuchar la pregunta que le hace un alumno y para la que no dispone de una respuesta a mano” (p. 19). Entiende el autor que en estas situaciones indeterminadas cuando se pone en juego el conocimiento profesional, ya que interpreta que la solución no se reduce a la simple aplicación de teorías y técnica.

Otra característica según Ball & Forzani (2009), es que la clase es un espacio dinámico, el profesor planifica sus clases y luego las pone en práctica cuando enseña, pero no puede tenerlo todo planificado, lo que se puede reducir durante la enseñanza es el azar, o sea aumentar la probabilidad de que los alumnos alcancen las metas específicas de aprendizaje.

Ball & Cohen (1999), describen las prácticas del docente en situaciones de contingencias en función de los conocimientos que los docentes movilizan: “La enseñanza se da en los detalles, en particular en la interacción de los alumnos con los docentes sobre ideas particulares en circunstancias particulares” (p. 10).

El 80% de la información que se recibe es a través de la visión, lo cual significa que es un reto de un alumno con discapacidad visual adquirir los aprendizajes escolares. Desde la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR. 2020), proporcionan unas series de pautas al docente y la escuela para abordar la discapacidad visual en el aula de clases:

- Sin duda, conocer a fondo las características de estos estudiantes y ofrecerles una respuesta educativa de calidad.

- Tener una buena organización en el aula y en el centro. Si el entorno permanece, en la medida de lo posible, estable será más fácil para el alumno orientarse y desplazarse por sí solo.
- Enseñarle a ser autónomo. No solo a la hora de moverse por el centro, también en su cuidado personal o el uso del material escolar.
- Desarrollar su capacidad visual. Si el niño posee restos visuales, por mínimos que sean, el educador debe aprovecharlos. La percepción visual también se puede aprender. Existen diversos programas de estimulación visual para edades tempranas.
- Además, en el aula ordinaria se debe cuidar la luz y la presentación de los materiales. Por ejemplo, ampliando las imágenes en las pizarras electrónicas o permitiendo al alumno que use el ordenador.
- Estimular el resto de sentidos. Especialmente el táctil, para que pueda absorber toda la información que le rodea. Es importante disponer de material para trabajar el tacto, por ejemplo, de fichas en relieve: un paso previo para el aprendizaje del sistema de lectoescritura con braille.
- Fomentar el juego simbólico. Los niños ciegos muestran mayores dificultades y retraso a la hora de desarrollar la capacidad de representar los objetos en su mente. Desde la escuela y en el seno de la familia es prioritario que se ayude a trabajar la imaginación. En este sentido, es recomendable ofrecer al niño juguetes que representen objetos reales e ir introduciendo algunos más abstractos. Los juegos de rol con el

educador también le ayudarán a construir situaciones y diálogos ficticios.

- Potenciar el trabajo en grupo. Además de facilitar la inclusión del alumno en el aula, el trabajo cooperativo con sus iguales mejorará sus competencias sociales y sus habilidades comunicativas. El niño aprenderá a identificar las emociones de los otros por vía auditiva y a normalizar el contacto físico con sus compañeros.
- Contar con docentes cualificados en discapacidad visual. Los profesionales especializados marcan, sin duda, la diferencia en los centros donde hay alumnos con NEE escolarizados. Estos docentes garantizan el acceso a la enseñanza de estos alumnos.

Benites Cueva, Janet Francisca y Benites Cueva, Veronika Matilde (2015). El profesor y la clase de matemática Se considera de gran importancia la figura del profesor para obtener una educación de elevada calidad. En la secundaria, donde está centrado este estudio, el papel del profesor es elemental su calidad se centra en la preparación y desenvolvimiento en el aula. El profesor es un modelo para sus alumnos “no sólo en cuestiones de estilo y patrones de solución de problemas sino también en los aspectos de creación y tratamiento de las cuestiones temáticas” (Arnal, 1996).

El profesor de matemática, a diferencia del resto de los docentes, se enfrenta al problema de la enseñanza – aprendizaje desde otra perspectiva. Se trata de dar a conocer a los alumnos ciertos hechos, hacerles comprender determinadas reglas o relaciones. Por lo tanto su enseñanza consiste casi exclusivamente en “familiarizar a los alumnos con el método deductivo” (Piaget, 1971). En clase el profesor ha de conseguir una atmósfera relajada

que facilite a los alumnos la oportunidad de descubrir, por ellos mismos, aspectos matemáticos. Para ello, debe estimular el dialogo y el respeto entre ellos, proveniente de la combinación de varios factores: • El reconocimiento por parte del estudiante del conocimiento que el profesor tiene del tema. • El reconocimiento por parte del estudiante del interés que tiene el profesor en que el primero logre los objetivos del curso. • El reconocimiento por parte del estudiante de la actitud del profesor como partícipe de un problema común y no como un policía que vigila el cumplimiento de unas reglas. Por esta razón, el profesor de matemática no puede olvidar que su tarea fundamental no es explicitar lo que sabe, sino construir unas situaciones apropiadas de aprendizaje para el alumno. Es decir, “además de matemáticas el profesor debe conocer los procesos de aprendizaje de la matemática en la mente humana” (Guerrero, 2004). Asimismo el profesor de matemática debe conocer: como se construye el conocimiento matemático en la mente humana; sus características aportaciones en el estudio de las matemáticas; los distintos conocimientos matemáticos (conceptos, procedimientos, destrezas,...) y el tipo de aprendizaje de cada sesión de clase o tarea matemática que se le propone a los alumnos.

Fundamentos Legales

La educación especial en Brasil se ofrece desde la preescolar hasta el nivel secundario superior. El Ministerio de Educación, el estado, algunas secretarías municipales, así como organizaciones no gubernamentales (normalmente las iglesias y otras organizaciones sin fines de lucro) son fuentes de apoyo para los programas de educación especial. Dependiendo del tipo de programa, la escuela o institución pueden incluir centros de rehabilitación, clínicas, hospitales y más. Según las últimas estadísticas, el

63 por ciento de la población de educación especial en Brasil sufre algún tipo de retraso mental (retrasos de aprendizaje, etc.), el 15 por ciento sufre problemas de audición, el 9 por ciento son discapacitados físicos, y el 5 por ciento tiene deficiencias visuales. Hay muchos programas existentes en Brasil diseñados para ayudar a la población de educación especial, donde existe un interés creciente en ayudar a los estudiantes ciegos o con visión insuficiente a aumentar su rendimiento académico, a una edad temprana, con el fin de que alcancen su máximo potencial.

Para 1961, la atención educativa a las personas con discapacidad se basó en las disposiciones de la Ley de Directrices y Bases de La Educación Nacional (LDBEN), Ley No. 74.024/61, que señala el derecho de lo "excepcional" a la educación, preferentemente dentro del sistema educativo general.

Ley No. 5.692/71 que se modifica la LDBEN de 1961 mediante la definición de «tratamiento especial» para los alumnos con «discapacidad física y mental, aquellos que presentan edad regular de matriculación.

Como se puede observar, las normas jurídicas señaladas cumplen su función de incluir en la educación en general a las personas con características excepcionales dándoles un trato preferencial, a las cuales a través de instituciones especializadas se les promocionan acciones educativas, obligando a los representantes a inscribir a los niños en el sistema escolar regular.

El Estado brasileño firmó la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su Protocolo facultativo el 30 de marzo de 2007. Tras su aprobación por el Congreso Nacional mediante el Decreto legislativo N° 186, de 9 de julio de 2008, y el Decreto del poder ejecutivo N° 6949, de 25 de agosto de 2009. La Convención se promulgó oficialmente como enmienda constitucional de conformidad con el artículo 5, párrafo 3 de la Constitución Federal. La Constitución Federal de 1988 presta especial

atención a las personas con discapacidad a fin de asegurar que su condición no les impida el pleno ejercicio de sus derechos.

De acuerdo con el Art. 54 de la Ley No. 8069/90 del Estatuto de la Niñez y la Adolescencia (ECA) es deber del Estado garantizar la asistencia educativa especializada a las personas con discapacidad, preferentemente en el sistema escolar regular, ya que el niño, niña y adolescente tiene derecho a la educación para garantizar su pleno desarrollo como persona y como ciudadano. La escuela debe garantizar una asistencia educativa especializada para personas con discapacidad y trastornos.

Con el fin de lograr la inclusión en las escuelas ordinarias, se crearon varios documentos y leyes, tanto a nivel nacional como internacional. En Brasil, la principal ley que trata sobre el sistema educativo en su conjunto y que aborda en un capítulo sobre la educación de personas con discapacidad y trastornos es la Ley 9.394 / 96 de Bases y Lineamientos Educativos Nacionales (LDB), que en su Art. 58, establece que la educación de las personas con necesidades especiales debe realizarse preferentemente en el sistema escolar regular, en clases comunes con el apoyo de servicios especializados organizados en la propia escuela o en centros regionales de apoyo; la integración, permanencia, progresión y éxito académico de estudiantes con necesidades especiales en clases comunes de educación regular representan la alternativa más efectiva en el proceso de atención de este estudiante. Sin embargo, existen leyes específicas que garantizan los derechos de las personas ciegas o con dificultades visuales.

La educación es un derecho de todos, que debe abarcar los procesos formativos, independientemente del espacio en el que se inserte la persona. Es valorar y respetar la individualidad de cada alumno, es decir, satisfacer las necesidades educativas de desarrollo cognitivo, respetando las características personales de cada uno.

En el Art. 4 de la Ley 13.146 de 2015 se establece que “toda persona con discapacidad tiene derecho a la igualdad de oportunidades con las demás personas y no sufrirá ningún tipo de discriminación” (BRASIL, 2015). Por lo tanto, los padres de personas autistas pueden y deben buscar apoyo en estas y otras leyes para hacer cumplir los derechos de los niños a asistir a instituciones educativas y tener acceso a una educación que satisfaga sus demandas.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque metodológico

De acuerdo a los objetivos propuestos en esta investigación se optó por desarrollarla como de tipo Descriptiva, con un diseño documental utilizando el Enfoque Cualitativo, ya que lo que se pretende es obtener información de un mismo fenómeno desde el planteamiento del problema empleando técnicas interpretativas que permitan una integración y discusión conjunta del mismo para realizar inferencias producto de la información recogida (metas inferencias). (Hernández, Fernández y Baptista., 2010).

Para el enfoque cualitativo, se consideró a Neves (1996): “Son similares a los procedimientos e interpretación de los fenómenos que usamos en el día a día” (p. 9). Más precisa es la definición emitida por Farías y Montero (2005) en este sentido, ampliando la cobertura sobre el significado de lo que es Investigación Cualitativa: “son descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos. Además, incorporan lo que los participantes dicen: sus experiencias, actitudes, creencias pensamientos y reflexiones, tal y como son expresadas por ellos mismos y no como el investigador lo describa...” (p. 75). Utilizar este método es el más adecuado para comprender un conjunto de diferentes técnicas interpretativas (Maanen. 1979).

Para el estudio descriptivo se tomará el postulado de Sarabia Sánchez (1999): “...La descripción es, pues un discurso que evidencia y significa el ser de una realidad a través de sus partes, sus rasgos estructurales, sus cualidades, sus propiedades, sus caracteres estructurales o sus circunstancias” (p. 57).

En definitiva se trata de una Investigación de tipo teórica que “Es referida al análisis de los datos obtenidos de diferentes fuentes de información, tales como informes de investigaciones, tesis de grado, libros, monografías, y otros materiales informativos...” (Universidad Nacional Abierta –UNA. 1983, p. 30). La revisión documental fue de uso cotidiano, ya que, en ella se establecieron los principios teóricos y legales que conforman el trabajo final. Este tipo de investigaciones, permite la descripción de los hechos a partir de un criterio definido por el investigador.

Unidad de Análisis

Las unidades de análisis se les denominan también casos o elementos, Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 172), la definen “el interés se centra en que o quiénes, es decir, en los participantes, objetos, sucesos o comunidades de estudio lo cual depende del planteamiento de la investigación y de los alcances del estudio”.

En el presente estudio, se considera como unidad de análisis la revisión de fuentes documentales tales como informes emitidos por los organismos internacionales como La Organización de Naciones Unidas (ONU) en su posición sobre la ceguera y los disminuidos visuales (DV), textos y revistas especializadas, conferencias, Jornadas científicas y otras informaciones textuales especializadas recabadas de internet.

Técnicas de Recolección de la Información

Para la recolección de la información se utilizó la técnica de Revisión de Documentos o Revisión de la Literatura, que según Galán (2009), consiste en el repaso y reconstrucción de trabajos ya realizados por otros y tiene como fin el detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros

materiales que pueden ser útiles a los propósitos del estudio, así como extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación (disponible en distintos tipos de documentos).

En este sentido y debido a las características de la presente investigación, fue necesario utilizar herramientas que facilitaran el levantamiento de la información sobre el tema, para ello se utilizaron las siguientes técnicas: la Observación Directa y la Revisión Bibliográfica.

Observación directa. La utilización de este medio de recopilación de información se realizó participando en la realidad contextual de la situación en estudio, sin ninguna intermediación ni interferencia de terceros, es decir, a través de actividades realizadas por el propio investigador. Al respecto Sabino (2002) expresa:

...toda investigación social parte de la observación al medio ambiente donde se encuentra el fenómeno objeto de estudio, en el cual el investigador también es actor o agente de transformación, descubriendo los problemas, creciendo su capacidad de reflexión y comparación de las interrogantes relacionadas con el fenómeno(p.76).

Revisión Bibliográfica. Para este trabajo fue de gran utilidad, porque se trata de una técnica de observación complementaria, ya que, permite hacerse una idea del desarrollo y las características de la temática seleccionada que se desarrolla en este trabajo. En este estudio se efectuó una minuciosa revisión bibliográfica relacionada con el tema, con el fin de aclarar con bases sólidas algunos conceptos y fundamentos necesarios.

Esta técnica se empleó en la investigación debido a que es necesaria la revisión, consulta y estudio de todo material bibliográfico referente al tema, informes, textos o libros, revistas especializadas e informes obtenidos de la web.

En relación con lo mencionado, el Manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2005), define la revisión bibliográfica como: “la acción de explorar libros, revistas y documentos que sirven para el desarrollo total o parcial de la investigación”. (Pág. 96).

Como instrumento de esta técnica se utilizaron las fichas de análisis, la cual proporcionan los criterios necesarios para reagrupar las características del evento en la unidad de estudio y es empleada porque los indicios son detectados directamente por el investigador a partir de la observación.

Técnicas de Análisis de la Información

De igual forma, se utilizó para el Análisis de la Información, la técnica de Análisis de Contenido, según Sánchez-Gómez (2013): “Sirve para la descripción sistemática y cualitativa del contenido presente en las comunicaciones escritas..., con el propósito de interpretarlas para producir una reflexión teórica que contribuye a enriquecer el proceso” (p. 77).

Esta idea es corroborada por Hernández, Fernández y Baptista (op.cit), manifiesta que el análisis de contenido se efectúa por medio de la codificación, que es “el proceso en virtud del cual las características relevantes del contenido de un mensaje se transforman a unidades que permitan su descripción y análisis precisos” (p.413).

El uso de esta técnica se realizó una vez obtenida la información razonada de las fuentes secundarias, como los Informes emitidos por las instituciones autorizadas, textos y revistas especializadas, informaciones de internet, donde se profundiza, comenta, constata y se realiza la categorización por contenidos.

Sabino (2002), en tal sentido, el autor hace referencia al análisis cualitativo, cuando

...refiere al que procede hacer con la información de tipo verbal que, de un modo general, ha sido recogido mediante fichas obtenidas de la revisión de textos, tomadas de grupos de información, para así proceder a analizarlos. El análisis se efectúa cotejando los datos que se refieren a un mismo aspecto y tratando de evaluar la fiabilidad de cada información.(p.160).

Es decir, desde el punto de vista lógico, analizar cualitativamente contenidos documentales, significa descomponer de sus partes el texto en actividades opuestas y complementarias entre las partes estudiadas y proceder a reconstruir una idea del pensamiento lógico.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Análisis de los Resultados

En esta oportunidad se presentan los resultados de la investigación que fueron obtenidos durante el proceso de análisis de los contenidos propios de las investigaciones documentales acompañado de la deducción e interpretación de las informaciones proporcionadas por los textos, tesis de grados referidas de páginas web sobre el tema de las estrategias didácticas para enseñar matemáticas a niños con deficiencia visual.

Las informaciones arrojadas por el material bibliográfico permitió darles respuestas a los objetivos y a las interrogantes planteadas en esta investigación, para manejar finalmente con mayor claridad los resultados cualitativos que a continuación se exponen de acuerdo a cada objetivo:

Para las características de las matemáticas en los ambientes de clases de alumnos con discapacidad visual (DV), se realizaron consultas con distintos autores, tomándose la opinión de Sánchez García y Blázquez Joya (2014), quienes refieren que es importante dejar constancia de que "...no existe una relación directa entre la discapacidad visual y las dificultades que puedan aparecer en el aprendizaje de los contenidos propios del área de las matemáticas".

También, se debe dejar claro que la falta de visión no le permite al estudiante alcanzar un desarrollo evolutivo adecuado, lo que le impide a la vez lograr integrarse al proceso educativo de enseñanza-aprendizaje, por ello, es imprescindible tomar en cuenta el tipo de atención que se le haya prestado en el transcurso de su integración social con el entorno.

Fernández César y Sahuquillo Olemda (2015), presentan las características de la Educación Matemáticas en la Escuela Primaria/Fundamental:

- La exigencia de los programas académicos aumenta gradualmente con los cursos [20]. Este aspecto llega a convertirse en un gran problema para el niño/a con DV.
- Estos alumnos se suelen enfrentar a dos duros escollos y no es porque no tengan capacidades para poder ir al ritmo de la clase, es que su forma de aprender es algo diferente.
- La finalidad de las Matemáticas en esta etapa es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático.
- Los aprendizajes matemáticos se logran cuando el alumnado elabora abstracciones matemáticas a partir de obtener información, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas concretos.
- Se deben crear en el aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de recursos variados y materiales didácticos que puedan ser manipulados por el alumnado.

Por último, en el caso del aprendizaje de las matemáticas hay que tener en cuenta muchos factores que, al igual que sucede con la lectoescritura, tienen que ver con la forma de procesar la información. Y es importante que esto sea entendido por todos los Miembros del equipo docente.

Horta Lucero y Quilape Tranamill (2007), opinan que en las escuelas la enseñanza de las matemáticas está orientada en dos direcciones complementarias e inseparables. Por una parte, ofrecer a todos los estudiantes la opción de ampliar y profundizar los estudios que son propios

de este sector, sin perder de vista el papel que las matemáticas desempeñan en la comprensión de aprendizajes propios de otros sectores. En este sentido, adquiere especial relevancia la dimensión formativa del sector, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico, del análisis, de la deducción, de la precisión, de la capacidad de construir y resolver problemas a partir de la realidad y de formular y comprender modelos de tipo matemático. Por otra parte, la enseñanza debe contribuir a un mejor desempeño de las personas en la vida diaria, a través de la utilización de conceptos y destrezas matemáticas que les permitan reinterpretar la realidad y resolver problemas cotidianos del ámbito familiar, social y laboral, contribuyendo al mismo tiempo a establecer un lenguaje para la comprensión de los fenómenos científicos y tecnológicos.

Sánchez Calvillo y Plata Monroy (2003). En su investigación sobre la situación y sentido del desarrollo lógico-matemático en Educación Infantil. El currículum de Educación Infantil introduce el desarrollo de las capacidades lógico matemáticas en el área de Comunicación y representación, relacionándola directamente, tanto en su desarrollo de conceptos como de procedimientos y actitudes, con el área del Medio físico y social.

Esta ubicación hace pensar que estos contenidos están directamente relacionados con las actividades naturales de los niños en su medio y con la necesidad social de dar una expresión representativa a las operaciones que el niño va descubriendo en su manipulación de los objetos y en la comunicación que establece con ellos y con los demás compañeros.

El planteamiento establece necesariamente una correlación íntima con los períodos de desarrollo de los niños en la etapa infantil. Jean Piaget descubre dos períodos en estas edades: el sensoriomotor y el preoperacional. En el transcurso de estos dos períodos los niños son capaces de descubrir progresivamente los objetos y operar con ellos, el espacio y actuar sobre él, situando, tomando posiciones, orientando y

cuantificando la extensión y la forma con simbolismos diferentes; también serán capaces de explorar y establecer relaciones entre objetos y personas, clasificar y agrupar cualitativamente y, poco a poco, a partir de la adquisición de relaciones de causalidad, serán capaces de deducir, sacar conclusiones y generalizar.

Todas estas operaciones comienzan muy pronto. Los niños que en el primer año de su existencia miran y manipulan juguetes y objetos desde su cuna, los que en el segundo año recorren gateando el espacio para poner y quitar, traer y llevar de un lugar a otro... están conformando ya esquemas mentales de relaciones operativas lógicas y, en consecuencia, están entrando ya en el campo de la matemática. La orientación que reciban de los adultos les ayudará a adquirir precisiones y objetividad frente a la realidad y sus apariencias, y a ser cautos en sus afirmaciones espontáneas.

Los siguientes autores caracterizan las matemáticas:

Sánchez García y Blázquez Joya (ob.cit), señalan que la enseñanza de las matemáticas tiene dos objetivos:

- Modificar la visión del alumno con deficiencia visual permitiéndole una percepción más concreta de la realidad
- Elaborar imágenes mentales generando un conocimiento más real.

Para ello, es importante considerar cuatro (4) principios fundamentales que han sido extraídos de Álvarez y otros (2000., p.188):

1. Partir de la experiencia del alumno, es decir, partir de lo que el alumno/a sabe.
2. Aprendizaje desde la problematicidad. Plantear el problema con referencias de la realidad para que pueda contrastar y llegar a la solución.
3. Aprendizaje significativo, como va mejorando y va adquiriendo conocimientos constructivistas.

4. Aplicabilidad científica.

En conclusión, es importante crear conciencia en los alumnos/as con discapacidad visual sobre el papel que tiene las matemáticas para comprender la realidad, así como para resolver problemas de distinta naturaleza. Está claro, que lo que se pretende es que el alumno/a valore el carácter instrumental de las matemáticas, aplique lo aprendido a situaciones de la vida real y desarrolle nuevas destrezas cognitivas. Aun cuando la principal dificultad que suele presentar el alumno con DV es la representación mental de los objetos ante el modo de percibirlos o expresarlos.

De acuerdo a lo anterior, una característica visible cuando se enseña las matemáticas es intervenir en los procesos de matematización y participando activamente en el descubrimiento y por otro lado en la construcción matemática.

Según se extraer de Fernández del Campo, Núñez, y Rosich, (1996., p. 186) existen tres (3) aspectos básicos de las matemáticas:

1. Extracción de una dimensión cuantitativa de la realidad.
2. Expresión numérica.
3. Cálculo. Manipulación abstracta y /o simbólica.

Recomienda Kline (1979):

- Ejercitar problematizando a partir de situaciones reales tiene bastantes ventajas, ya que una de las dificultades es la solución de problemas planteados verbalmente: no saben cómo traducir la información verbal en forma matemática.
- Hay pues que determinar con exactitud el material pedagógico a utilizar y prever las dificultades presentadas así como el

posible bloqueo que pueda sufrir el alumno/a y el modo más apropiado de superarlos en cada caso.

- Además es importante resaltar que la falta de habilidad táctil incidirá en el aprendizaje de las matemáticas a la hora de realizar una determinada tarea siendo el ritmo de aprendizaje más lento hasta llegar a ejecutarla

Florentino Pino (2010), expone que se deben seguir estrategias matemáticas:

- Presentando situaciones de base en problemas reales
- Adecuar los contenidos, haciéndolos asequibles a las posibilidades de su exploración visual.
- Conviene manipular el material de manera visual más que utilizando el tacto y acompañarlo con acciones verbales.
- La comunicación alumno-realidad debe ser auténtica evitando los intermediarios.
- Se deben buscar situaciones sustitutivas, pero sin descartar la fase de manipulación. Suelen presentarse por ejemplo: enunciados de problemas ajenos a sus experiencias, tales como: trayectorias móviles, sombras, imágenes de espejos, con frecuencias sin accesos a este tipo de alumnos.

Con relación a la descripción de las características de la discapacidad visual y el impacto que esta tienen en la educación de los niños con esta limitación. Para Herrero Ortin (2015), la población estudiantil con DV es altamente heterogénea, entre ellos mismo difieren de muchas maneras, en las formas de aprender, en su desempeño visual y cognitivo, en los niveles socio-económicos, en la aparición misma de la

discapacidad, en el talento, en la conducta, en la personalidad; pero todos, se parecen en su capacidad para aprender en los contextos limitados.

Según Ferrel (2000), los niños, desde el nacimiento aprenden a través del sentido de la vista, que los ayuda a organizar, sintetizar y a darle significado a las percepciones que provienen del ambiente. Este es un aprendizaje natural, aquí no media proceso de enseñanza alguna, sin embargo, afecta a la adquisición y desarrollo de habilidades y la presencia en un DV va a influir en su desarrollo motor, cognitivo, del lenguaje, en las habilidades sociales. Se hace la salvedad que estas limitaciones no son permanentes, siempre y cuando los estudiantes reciban la ayuda educativa adecuada de la familia y los profesionales expertos, quienes le orientaran sobre las oportunidades y los medios para explorar el entorno y aprender.

Herrero Ortin (ob.cit), cita otros impactos que ocurren en el alumno con DV, como lo que ella denomina eficiencia visual o capacidad para usar sus restos visuales, que influye en la capacidad de aprendizaje del individuo, cómo aprende a través de los canales visual, táctil o auditivo, lo cual, influye en la educación, precisamente en las adaptaciones de acceso, instructivas o curriculares que los docentes tendrán que hacer, tales como: organización del aula, el sitio donde se sienta el alumno (cerca o lejos de la pizarra), el uso de los materiales didácticos, equipos u otros o la adaptación de éstos que afectan también.

Mayor claridad se encuentra en los planteamientos de Sacks y Silberman (1998) y en Vallés (1999), quienes señalan que los docentes deben tener conocimiento de los alumnos con DV a la hora de enseñar, deben saber cómo afecta la pérdida de visión al proceso de enseñanza-aprendizaje:

- La información visual que el alumno recibe del ambiente es fundamental, ya que puede ayudarlos a observar e interpretar lo que ocurre a su alrededor.
- Esa información también es un requisito imprescindible para la adquisición y desarrollo de conceptos.

Para ambos casos señalados, cualquier mal formación o destrucción del mecanismo ocular puede producir una pérdida de información sensorial, lo que puede incidir en un déficit o retraso en la adquisición de habilidades que se aprenden a través de la visión y la imitación. Pero, también puede afectar el desarrollo del lenguaje y las habilidades de razonamiento, de resolución de problemas, el pensamiento abstracto.

Según Bishop (1996); Webster y Roe (1998), el rendimiento en general de individuo, estará comprometido, porque no puede observar y utilizar la información visual para captar e interpretar las situaciones que ocurren en el aula de clase.

Ahora Bishop (ob.cit) explica que sí la capacidad visual sobreviene en el nacimiento o en los primeros años de la infancia, el desarrollo cognitivo y del lenguaje se verá claramente afectado, dado que no habrá memoria ni retención de recuerdos visuales; pero si la pérdida de la visión acontece posteriormente a esas edades, siempre habrá recuerdo visual, lo cual será muy útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque facilitará la construcción y la formación de imágenes y conceptos haciendo posible relacionar los nuevos conceptos con experiencias previamente adquiridas Webster y Roe, ob.cit).

El impacto de la DV en el proceso educativo, es analizado por Guinea (2000), quien opina que son muchos los factores que influyen en el mejor aprovechamiento de la visión: la motivación, la capacidad intelectual, la curiosidad hacia el entorno y la estimulación visual que es importante para

potenciar la capacidad cerebral a recoger, codificar u organizar la información sensorial, que en general impactaron en estos alumnos y sus comportamientos como conductas desorganizadas, dificultades de atención o una hiperactividad que es producto de las dificultades perceptivas que se ha tenido en los primeros años de vida y que no han sido corregidas a partir de apoyos táctiles y auditivos que le hubieran ayudado a organizar la información.

Explican los expertos que muchas de las características que presenta el alumno con DV pueden ser superadas si cuenta con una adecuada asistencia o apoyo de los docentes, en ese sentido, Guinea (ob.cit) expresa que sí el niño DV sigue sus enseñanzas integrado en centros educativos ordinarios, estos centros requieren del asesoramiento psicotécnico y pedagógico para complementar la formación de base que todo educador posee, para que luego, apoye adecuadamente en relación a la evaluación de las necesidades individuales del alumno, ofreciendo el asesoramiento específico en el aula, así como la adaptación de los libros de textos y materiales propios que sirvan para la adquisición de los distintos aprendizajes.

Fernández del Campo, Núñez y Rosich (1996), también forman parte de los que recomiendan que ante la presencia de personas ciegas en las aulas es importante que el profesor requiera de una formación específica para atender a este tipo de alumnos. Muchos profesionales al llegar a las aulas y encontrarse con este tipo de alumnos manifiestan actitudes de sorpresa y curiosidad por su presencia y sobre todo, se preguntan cómo actuar con ellos y cómo llevar a cabo sus clases.

Ahora bien, cuando esto ocurre, el profesorado suele manifestar tres tipos de actitud (p.239):

- Pasividad. “Veremos cómo se desarrollan los acontecimientos...” ya que irá diciendo cómo le van las cosas...
- Reacción negativa. “Yo no puedo condicionar mis clases a la marcha de un alumno”, “si eran pocos los problemas y el trabajo, ¡una complicación más!
- Reacción positiva. “Una experiencia nueva...” Tal vez sirva de incentivo a los demás...

Además, se dice que la profesión docente incluye 4 actitudes que generarían una respuesta realista, práctica y responsable (p.240):

1. Aceptación del alumno/a, no como un “problema” sino como una persona más. Conocer con certeza sus dificultades y promover soluciones factibles.

2. Evaluación inicial. Conocer su nivel de conocimientos, destrezas y aptitudes. Ej. Manejo de instrumental específico, facilidad comunicativa, organización del trabajo personal, autonomía en sus desplazamientos, etc...

3. Información metodológica y didáctica. Conocer cómo trabaja, cuáles son las dificultades con las que se encuentra y soluciones a aplicar.

4. Investigación didáctica. Observación en el aula de aquellos problemas que vayan surgiendo en el día a día sobre las actividades que se lleven a cabo dentro del aula. Con ello, no sólo se desencadena un proceso de mejora didáctica en el alumno/a y en el profesor/a, sino también en el resto de compañeros/as.

- También es importante que el profesor lleve a cabo adaptaciones curriculares que se adecúen a las necesidades especiales de cada uno de los alumnos/as con discapacidad visual pero sin exención de los contenidos.
- Además es necesario que se tenga en cuenta el nivel de destrezas y conocimientos previos de estos alumnos, puesto

que serán determinantes del grado de temporalización en la realización de las tareas.

- Y ante la evaluación es imprescindible que el profesor adapte su acción pedagógica a los progresos y problemas de aprendizaje observados en sus alumnos, y si no se alcanza el nivel preciso es porque algo no va bien y es necesario mejorarlo. (Allan, 1990).

Vivencias de enseñanza en el área de la matemática, en niños con Discapacidad Visual.

Con relación a cómo aprende el alumno con discapacidad visual (DV) las matemáticas. Para discernir en este objetivo se presentan diversas experiencias de autores/investigadores que han tratado el tema de acuerdo a distintos intereses:

Arias Puello (2020).

Con el presente documento se divulga la experiencia obtenida en el trabajo diario de un docente de apoyo del aula especializada en lo que concierne a la formación matemática del estudiante ciego integrado a la escuela regular.

Experiencia que asume sus referentes desde una perspectiva psico-cultural de la educación propuesta por Jerome Bruner; también valida algunos de los principios y conceptos de la teoría Piagetana (teoría psicogenética) y de la teoría vigotskiana (teoría socio-cultural).

Desde esta perspectiva se plantea que para formar al niño ciego desde las matemáticas en el conocimiento matemático se necesitan maestros que, además de poseer el saber matemático, sean investigadores profundos en lo relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de las

matemáticas. Maestros que se preocupen por potenciar las capacidades del niño puesto que ellas son poderosas herramientas mentales productoras de cultura. Capacidades que lograrán desarrollarse a través del trabajo pedagógico del maestro sólo con la ayuda de mediadores tales como: los bloques lógicos creados por Z. Diennes, las regletas de Cuisinaire, los ábacos abiertos y los bloques multiuso. Estos mediadores permiten, tanto al niño ciego como a los niños videntes, su formación matemática. Para lograr dicha formación, sin embargo, hay que preparar a los niños en la resolución de problemas donde no exista la posibilidad de utilizar un algoritmo.

Este autor aconseja:

- Nadie en la actualidad puede vivir aislado de las matemáticas, ni siquiera las personas ciegas. Hay quienes han definido las matemáticas como un conjunto de reglas y procedimientos para realizar cálculos. Por esto, la destreza en el cálculo es un objetivo básico en la escuela elemental.
- El conocimiento matemático, no obstante, debe ir mucho más allá del cálculo mecánico y memorístico que se enseña en la escuela y que a poco o nada conduce. Si bien es cierto que el cálculo ayuda al estudiante en el proceso de matematización, no es absolutamente necesario para el logro de esto último.
- Entrenar al niño en el cálculo mecánico y memorístico sería asemejarlo a las calculadoras electrónicas que hacen las operaciones pero no saben por qué ni cómo las están haciendo. Realmente, esta forma de cálculo hoy no tiene sentido teniendo en cuenta que una calculadora puede realizar operaciones muy complejas que en el pasado demandaban de tiempo y esfuerzo.

Al insistir la escuela en la enseñanza memorística del cálculo no hace más que retroceder a la matemática intuitiva con poco o ningún

razonamiento, con mucho énfasis en lo práctico; que tuvieron origen con las culturas primitivas. La enseñanza de las matemáticas hoy tiene otra finalidad, ejercitar la inteligencia de los niños. El fin único de las matemáticas, según Piaget, es desarrollar el pensamiento lógico - matemático de los individuos. Esto significa que el maestro debe enseñar a sus alumnos a pensar en términos matemáticos o, lo que es lo mismo, que aprenda a aprender matemáticas. Las matemáticas así aprendidas contribuirán a la formación del niño; entendiendo dicha formación como un proceso interior en constante desarrollo que va más allá del cultivo de aptitudes y talentos naturales del individuo.

La posibilidad de instruir al niño en las matemáticas es bastante alta ya que para ello sólo se requiere de un libro de texto, un programa y alguien con algún conocimiento de matemáticas. Formar al niño desde las matemáticas en el conocimiento matemático es algo muy distinto. Para que esto último ocurra se necesita maestros que, además de poseer el saber matemático, sean investigadores profundos en lo relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Formar al estudiante en el pensamiento matemático, en consecuencia, debe ser un objetivo deseable del buen docente de matemáticas. Para ello, éste debe considerar, ante todo, los intereses del niño así como los intereses del entorno sociocultural en el que él está inmerso. El docente debe, entonces, preocuparse por potenciar las capacidades del niño puesto que ellas son poderosas herramientas mentales productoras de cultura. A medida que estas herramientas se cualifican, el niño estará cada vez mejor preparado para identificar una situación problema y para tomar las acciones que permitan su solución.

Esquivia, Perez y Romero (2016), aconsejan:

El alumno con ceguera o discapacidad visual tiene necesidades educativas especiales derivadas de la dificultad de acceder a la información

a través del sentido de la vista. Por tanto, se quiere potenciar el desarrollo y la utilización del resto de los sentidos para compensar la discapacidad visual. Lo cual implica identificar aquellos aspectos del proceso cognitivo que requieren de particular comprensión para ser tenidos en cuenta en el momento de orientar la enseñanza. En efecto para estudiantes con este tipo de limitación existen fundaciones adecuadas para ellos, con la habilidad de reconocer su discapacidad, como una opción pedagógica, donde el respeto y el reconocimiento del otro es fundamental en la formación de un sujeto autónomo.

También, se debe explicar la manera como leen y escriben los niños con discapacidad visual, de una forma didáctica a través de unas actividades relacionadas con la representación de números enteros en el plano cartesiano utilizando las áreas tiflológicas entre ellas el braille que permite la lectura y escritura de personas con limitación visual. Desarrollando en ellos el buen uso de las habilidades del pensamiento crítico como lo son: observar, percibir, comparar-contrastar, nombrar-identificar, emparejar, identificar-detalles, recordar, generalizar, describir- explicar, secuenciar-ordenar e inferir; para así, lograr que los estudiantes a través de las áreas tiflológicas alcancen el aprendizaje esperado al momento de representar cantidades enteras en el plano cartesiano.

Se requiere enseñar actividades relacionadas con la representación gráfica de números enteros en el plano cartesiano a través de las áreas tiflológicas como el braille, teniendo como objetivos formular actividades en las cuales a través del braille se pueda representar números enteros en el plano cartesiano en estudiantes con esta discapacidad, al mismo tiempo de sugerir medios didácticos para utilizar esta herramienta en la representación de números enteros en el plano cartesiano.

Y por último indicar el uso adecuado de los medios didácticos para facilitar el aprendizaje de la representación gráfica de números enteros en el

plano cartesiano en estudiantes con discapacidad visual. Cabe agregar que, esta investigación busca innovar un proceso pedagógico como un cambio de actitud en los estudiantes y docentes, contribuyendo a desarrollar las habilidades del pensamiento crítico desde los preconceptos de números enteros hasta llegar al concepto de plano cartesiano. El resultado de esta propuesta se generalizará en la medida que se aplique en un contexto específico, para darle una solución adecuada y eficiente a la problemática presentada por los discentes.

Mántica, Ana María; Götte, Marcela; Dal Maso, María Susana (2018). Enseñanza de la matemática a alumnos ciegos y disminuidos visuales: relato de una experiencia. *Una experiencia realizada con estudiantes del profesorado de matemática para trabajar en esta disciplina con escolares ciegos integrados en escuelas comunes.*

Se realizan diversas acciones en función de atender las demandas y dar mayor difusión a la enseñanza de la matemática a alumnos ciegos y disminuidos visuales con el propósito de llegar a un mayor número de docentes interesados en la temática.

- Se diseñan folletos informativos acerca de la problemática específica de la enseñanza de la matemática a alumnos con discapacidades visuales que son distribuidos en las escuelas.
- Se realizan dos talleres" Adaptaciones curriculares de alumnos con discapacidad visual: Importancia de los recursos materiales en las clases de matemáticas"
- Se dicta la conferencia "Enseñanza de la matemática a personas ciegas" a cargo de un experto graduado en Matemática, preferiblemente con discapacidad visual.
- Se debe destacar la importancia del sistema Braille como único medio de lectoescritura para personas ciegas y a su vez,

destacar la importancia de concientizar a los docentes que tienen un alumno ciego en el aula que éste merece el mismo nivel de enseñanza y exigencias que cualquier alumno.

- Semanalmente se deben efectuar actividades de apoyo escolar en función de las demandas de los alumnos que están integrados en las escuelas comunes.
- Los interesados debe integrarse a una jornada completa, en la escuela común con alumnos DV integrado, para observar y registrar los distintos espacios curriculares para entrenarse y servir de ayudantes en las clases de matemáticas para trabajar conjuntamente con el docente en el aula.
- Una de esas clases deben diseñarlas e implementarlas.
- Otra de las tareas planificadas en el proyecto es el diseño de propuestas de trabajo según el concepto matemático.
- Se plantea una secuencia utilizando recursos y materiales didácticos que permitan trabajar un contenido específico y que puedan ser utilizados por todos los alumnos (con o sin discapacidad visual), para establecer relaciones, conjeturar y validar respuestas.
- Uno de los conceptos que presenta dificultades para su comprensión es el de número racional. “Los números racionales se crearon en el intento de resolver problemas que no podían ser resueltos utilizando números naturales. Estos campos numéricos tienen características diferentes [...]
- En cuanto al comportamiento de estos números, las fracciones pondrán en evidencia ciertas diferencias con los números naturales; por ejemplo, la necesidad de utilizar dos números (numerador y denominador) para expresar una única cantidad;

la posibilidad de expresar el mismo número de distintos modos (fracciones equivalentes); la insuficiencia de comparar en forma independiente numerador y denominador para establecer relaciones de orden entre fracciones; la imposibilidad de interpretar siempre a la multiplicación como una suma reiterada” (Broitman, Itzcovich, Sancha, Escobar & Grimaldi, 2007, pp. 4- 5). Por estas razones, se elige tratar el concepto de fracción.

- La secuencia se basó en una propuesta de Saiz (2000), que ha sido modificada y adaptada para trabajar con el mismo material con todos los alumnos del aula integrada y ha sido puesta en consideración en un taller para docentes de matemática de escuelas que tienen alumnos ciegos integrados y docentes especialistas, recogiendo todos los aportes que ellos hicieron para su mejora.
- La secuencia original utiliza seis rompecabezas confeccionados en hojas de papel común. Para la adaptación utilizamos madera (MDF) de aproximadamente el tamaño de una hoja A4 para cada rompecabezas. Los mismos tienen en su borde un bastidor rectangular del mismo material de las piezas para armar el rompecabezas en su interior.
- Para otra de las actividades se utiliza una copia con la representación de los seis rompecabezas para que los alumnos tengan en sus carpetas.
- La adaptación en este caso para el alumno no vidente, consiste en entregar el dibujo de los rompecabezas en hoja punteada con perforación, confeccionando cada rompecabezas en una hoja para evitar confusiones al tacto.

- Dada la importancia de la socialización en la clase de matemática, una vez terminado el trabajo individual, el alumno no vidente identificará cada pieza con una letra y la clase se guiará con esta denominación para que todos puedan hacer corresponder cada pieza con la fracción que representa.
- El alumno disminuido visual o ciego puede también realizar esta consigna dibujando con crayón en el tablero de dibujo o en la hoja de geometría para marcar cada pieza para poder establecer relaciones.
- Otra consigna consiste en que por grupos los alumnos dibujen rompecabezas con ciertas condiciones, por ejemplo, que contengan piezas que representen tercios, sextos y novenos. Esta actividad tiene un fuerte componente visual por lo que consideramos de una dificultad mayúscula para un alumno ciego, el cual se debería imaginar un rectángulo y las piezas que cumplieran las condiciones solicitadas y luego plasmarlas en una hoja utilizando, por ejemplo, el tablero de dibujo.
- En otra de las actividades se trabaja a partir de un rectángulo dividido en doce partes iguales a través de tres segmentos paralelos a dos de los lados y dos paralelos al otro par de lados, en el cual están sombreadas ocho de esas partes. Se les solicita que sin realizar nuevas divisiones expresen la parte sombreada mediante fracciones y operaciones de fracciones.
- En la adaptación propuesta el gráfico se realiza en una hoja con las divisiones y bordes hechos en hilo y las partes sombreadas con un punteado perforado. Para el disminuido visual se realizará en colores que resalten. Se pide además que algún alumno de la clase describa la figura para que el alumno ciego

se la pueda representar, con lo cual se aprovechará esta instancia para revisar conceptos geométricos.

- Como producto final del proyecto se realizó un video que cuenta la experiencia de todos los participantes, incluyendo los voluntarios, los docentes participantes del proyecto, los alumnos ciegos integrados, y los alumnos ciegos que recibieron el apoyo en matemática de los voluntarios.

Estrategias Para Trabajar con Alumnos con Discapacidades Visuales.

Las estrategias son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se le pueden ofrecer mejores oportunidades a los estudiantes con DV, para que logren alcanzar la misma calidad de aprendizaje que el resto de sus compañeros

En cada aula de clases encontramos una gran variedad de estudiantes y cada uno es único, con sus propias características y necesidades, por tanto, diversos. Pero, si a eso le sumamos que alguno de ellos padezca de alguna discapacidad física, el problema se hace más evidente, puesto que requiere que el docente domine diversas estrategias.

Con el propósito de robustecer las herramientas y estrategias con las que cuentan los profesores, es que se ha seleccionado este recurso didáctico de origen uruguayo, esperando que aporte en la mejora de la calidad de las oportunidades que se le ofrecen a los estudiantes ciegos o con baja visión en la asignatura de matemática, en un contexto inclusivo.

Las necesidades educativas específicas que presentan los alumnos ciegos y con baja visión se relacionan directamente con las implicaciones que resultan de la discapacidad visual.

Educrea (2021), recomienda:

Algunas estrategias de actuación de carácter general que habrán de tenerse en cuenta a la hora del contacto con estos alumnos, son las siguientes:

- Es esencial, establecer con él un vínculo desde lo personal y no desde el déficit. Esto le da permiso para diferenciarse e integrar sus propios sentimientos.
- Reducir nuestras propias vacilaciones frente al alumno para no incrementar su inseguridad.
- Permitirle autonomía. No ayudarlo si no lo necesita. Hacerle ver sus posibilidades reales.
- No negar sus limitaciones. Preguntarle sobre sus necesidades. Si se quiere saber algo de él, se le debe preguntar directamente.
- Saludarle. No jugar a las adivinanzas ni ponerlo a prueba: identificarse.
- Decir las cosas claramente. No evitar palabras relativas a la visión.
- En definitiva conocer las características de este déficit, para actuar con naturalidad y devolverle al alumno la imagen de una persona valiosa en sí misma, por encima de su deficiencia.

Debemos tener en cuenta cuáles son los canales para poder obtener información del mundo en que viven y con el que han de interactuar y en consecuencia como han de obtener de ellos el máximo aprovechamiento. Se precisará:

- Una estimulación multisensorial, que permita y favorezca la utilización de todos los sentidos, sobre todo tacto y oído.
- Trabajar sobre objetos y situaciones de la vida real.
- Verbalizar todas las situaciones utilizando un lenguaje concreto.
- Tomar conciencia de los procesos que se realizan y transmitir los datos significativos de los mismos.
- Anticipar verbalmente algunos hechos, sobre todo si el entorno es poco conocido. Evitar sorpresas.
- Dar información adicional en los casos que el alumno no pueda percibir los datos significativos por sí mismo.
- Controlar el nivel de ruido en el aula.
- Tener en cuenta que la percepción háptica es analítica, por lo que el alumno necesita un tiempo mayor que el que se necesita visualmente para componer mentalmente la globalidad, una vez que ha tocado el objeto de forma sucesiva y organizada; algo que precisa entrenamiento.

Es importante tener en cuenta que estos alumnos perciben mejor:

- Los objetos reales o maquetas,
- las representaciones bidimensionales simples y con elementos muy diferenciados,
- las figuras estáticas,
- las figuras que no estén superpuestas o con perspectiva.
- Es necesario también trabajar la exploración con varios objetos a la vez: discriminar los que uno desea, retirar los otros, clasificar sin perder elementos,
- Debe entrenarse la enseñanza del dibujo: partir de formas estructurales y esquemáticas.

- Cuando el resto visual no resulta satisfactorio para trabajar la lectoescritura en negro, se ha de favorecer y motivar la utilización del código Braille.
- Además, si queremos que imite algún gesto motor se le ha de permitir que toque el modelo y/o realizar el gesto en el cuerpo del alumno ciego.
- El lenguaje que presenta el niño también nos informa de la estructura de su pensamiento y los contenidos que posee:
- Es necesario potenciar las experiencias personales del alumno en relación con la vida real. Valorar sus experiencias y fundamentar en ellas el lenguaje.
- Potenciar la búsqueda de relación entre conceptos, la unidad del discurso, la percepción relacionada de las cosas.

Como en la mayoría de los casos los alumnos tendrán un cierto grado de visión, será necesario:

- Conocer la situación visual del alumno y sus implicaciones desde el punto de vista educativo y funcional.
- Permitir y facilitar la utilización de las ayudas ópticas y no ópticas necesarias.
- En general, utilizar un material claro, bien contrastado y sin acumulación de imágenes.
- Dar referencias de la situación de elementos en una página.
- Entrenar el formato de los libros de texto, de manera previa o simultánea a su utilización.
- Dada la especial dificultad que presenta la persona ciega para ubicar los objetos en el espacio y establecer referencias de posición entre los mismos, es necesario:

- Procurar referencias concretas de la situación de objetos y personas.
- Procurar mantener un orden fijo.
- ¡Atención a puertas y ventanas!, deben permanecer abiertas o cerradas, de forma que no pueda golpearse con el canto.
- Avisar de obstáculos, escalones o cambios de orden del mobiliario.
- Si necesita que se le guíe, el vidente debe ir delante del ciego o deficiente visual.
- Estudiar los problemas inherentes a la estructura del entorno para ver la posibilidad de adaptarlos y facilitar al alumno mayor autonomía.

Por último, de todo lo anterior puede deducirse la mayor lentitud que tanto en la recogida de información como en la realización de las tareas presentan los niños ciegos, de ahí la necesidad de:

- Respetar el ritmo del alumno. A veces hay que darle más tiempo.
- Proporcionarle estrategias muy claras de organización del trabajo.
- Favorecer que planifique su propio trabajo: que haga un hábito de esta planificación.

Todas estas necesidades del alumno ciego y con baja visión deben ser valoradas y consideradas en los distintos niveles de concreción curricular: desde el proyecto curricular a la programación de aula en la que se incluirá la adaptación curricular realizada para el alumno deficiente visual integrado en el grupo. Por ello debe considerarse:

El papel del profesor. El profesor es el elemento clave en el proceso de inclusión educativa. Está comprobado que el alumno con discapacidad

visual tiene muchas posibilidades en el contexto escolar. Por ello importante que reciban una formación inicial y permanente en aspectos evolutivos y educativos de la discapacidad visual así como informarle de las prestaciones y servicios específicos complementarios a su labor educativa.

Para (Martínez Liébana (2000) la presencia de un alumno con baja visión o ciego le obligará a realizar ciertas modificaciones organizativo-didácticas que pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Debe hacer uso de medios alternativos a los usuales para el cumplimiento de los diferentes objetivos curriculares.
- Atender el ritmo con el que el alumno realiza las diferentes tareas escolares,
- Permitir la instalación en el aula de instrumentos y material didáctico específicos,
- Verbalizar cuando escriba en la pizarra,
- Reiterar la presentación de información,
- Debe ser flexible en la elección de los sistemas de evaluación,
- Debe animar al alumno a la participación en clase y a la interacción con sus compañeros, y
- Considerar al profesor de apoyo como un elemento esencial dentro y fuera del aula, con el que ha de cooperar y coordinarse continuamente.

Las adaptaciones curriculares. Elemento esencial de la educación del alumno es, sin duda, el currículo, concebido genéricamente como el conjunto de objetivos, contenidos, metodologías, estrategias de enseñanza y sistemas de evaluación que definen y configuran el proceso formativo de aquel en cada etapa, ciclo o curso. Por ello, la integración educativa del alumno ciego

o deficiente visual se halla también claramente regulada y condicionada por este factor educativo fundamental.

El concepto de adaptación curricular hace referencia al intento de adecuar la enseñanza a las peculiaridades y necesidades de cada alumno. Los alumnos ciegos o deficientes visuales, debido a su carencia sensorial, precisarán fundamentalmente adaptaciones de acceso al currículo.

Estas son de dos tipos:

1. Adaptaciones del entorno físico: referidas a los cambios materiales que es preciso realizar en el aula y en el centro escolar para garantizar una adecuada integración física del alumno. Aspectos que han de tenerse en cuenta aquí son, por ejemplo:
 - Organización fija de los distintos elementos y advertencia expresa en caso de modificación de los mismos,
 - Puesto escolar con espacio suficiente para manejar el material,
 - Conocimiento exhaustivo de las diferentes zonas por las que ha de desenvolverse el alumno,
 - Eliminación de obstáculos y barreras arquitectónicas que impidan la accesibilidad,
 - Posición en el aula en lugar avanzado,
 - Previsión de espacios donde el alumno vaya a recibir algún apoyo,
 - Adecuada iluminación,
 - Pizarra suficientemente visible.
2. Provisión de recursos técnicos: destinados a garantizar un adecuado acceso y reproducción de la información: libros, materiales en relieve, máquina de escribir braille.

Estas adaptaciones de acceso al currículo han de ir acompañadas y reforzadas con la aplicación al alumno de ciertos programas específicos de

extraordinaria importancia: Lectoescritura braille, Estimulación visual, Rehabilitación Integral (Orientación y Movilidad y Habilidades de la Vida Diaria), y Tiflotecnología.

El papel de los compañeros. Los compañeros del niño ciego o discapacitado visualmente son el primer estrato de la sociedad en la que progresivamente él ha de integrarse. Del aprendizaje y de las experiencias que tenga en ese primer nivel dependerá, en gran medida, el desarrollo posterior de su integración. De ahí, precisamente, la importancia de propiciar entre ellos interacciones positivas de respeto, comprensión y mutua solidaridad. Por otra parte, si la metodología de enseñanza que pone en práctica el profesor de aula es participativa y cooperativa, el alumno ciego puede recibir de su compañero vidente ayuda y apoyo, al mismo tiempo que proporcionarla él mismo, lo que generará sin duda un enriquecimiento mutuo y un considerable incremento del nivel de autoestima personal.

Otros factores externos que ayudan a la adaptación de los alumnos con deficiencias visuales a la vida escolar. La integración educativa del alumno ciego o con problemas de visión depende también de la acción conjunta y coordinada de determinados servicios y agentes externos a la institución escolar como:

Los Equipos Específicos de Apoyo vienen a complementar la labor realizada por los Equipos Psicopedagógicos de Orientación Educativa. Los equipos específicos se hallan integrados por diferentes profesionales, directamente relacionados con el proceso de integración educativa del alumno ciego o deficiente visual: psicopedagogos, trabajadores sociales, técnicos de rehabilitación integral, instructores tiflotécnicos y, sobre todo, por maestros itinerantes.

La importancia de la buena relación con las familias. Los padres desempeñan un papel relevante en el proceso de integración educativa del niño ciego y con baja visión. La familia es pieza clave en el proceso de

socialización; es también elemento insustituible para el fomento de la autonomía personal del hijo, para la aceptación por este de su discapacidad y para la adquisición de un auto concepto positivo. Su colaboración con el profesor de aula y el profesor itinerante es igualmente fundamental en el aprendizaje escolar del hijo, reforzando en el hogar la actividad educativa que aquellos realizan en la escuela.

Por último Martínez Perrone (2013), recomienda:

- Convertir las escuelas en espacios educativos en los que se valora la diversidad, donde todos tienen la posibilidad de aprender, en el que se minimizan las barreras y se maximizan las oportunidades, es el gran reto al que el sistema educativo se enfrenta en la actualidad. Esta tarea implica enormes desafíos y esfuerzos conjuntos, sin embargo, es indudable que las dificultades más complejas de enfrentar al respecto se dan al interior de las aulas.
- Mucho se habla acerca de atender la diversidad en el aula, para ello, se deben tomar en cuenta los diversos estilos de aprendizaje, los que se conforman como un estilo propio de aprender y enfrentarse a los conocimientos. Se puede incluir aquí la forma en que aprendemos, el modo en que enfocamos las tareas, como recibimos y elaboramos la información recibida, así como la forma de respuesta habitual a la misma. A lo largo del desarrollo del niño y la niña se va generando un estilo de aprendizaje predominante, que tendrá que ver con su forma de procesamiento cerebral de la información, las experiencias de aprendizaje dentro y fuera de la escuela, sus condiciones socio-económicas y culturales, así como los estilos educativos familiares.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación trajo consigo una serie de acciones y reflexiones, que permitieron el cumplimiento del objetivo general propuesto en el Capítulo I de este trabajo que luego derivaron en cuatro (4) objetivos específicos que sirvieron para sistematizar y organizar los procesos teóricos de los principales resultados obtenidos. A partir de estos últimos, surgen unas series de conclusiones que dan cuenta de las estrategias didácticas para enseñar matemáticas a niños con deficiencias visuales, el acompañamiento en el aula, el apoyo extraescolar y la adaptación de materiales, y en general del proceso que se llevó a cabo a lo largo de este tiempo. A continuación se presentan las conclusiones finales que hacen referencias a reflexiones que pueden representar un aporte válido para los docentes que atienden el área de matemáticas, especialmente alumnos ciegos o con dificultades visuales:

En lo concerniente a las características de las matemáticas en los ambientes de clases de alumnos con discapacidad visual (DV) se obtienen las siguientes evidencias:

No existe una relación directa entre la discapacidad visual y las dificultades que puedan aparecer en el aprendizaje de los contenidos propios del área de las matemáticas.

La falta de visión es un problema para el proceso educativo del alumno con DV, esta situación no le permite alcanzar un desarrollo evolutivo adecuado. Por ello, es imprescindible tomar en cuenta el tipo de atención que se le haya prestado en el transcurso de su integración social con el entorno.

La exigencia de los programas académicos llega a convertirse en un gran problema para el niño/a con DV.

En el aula se deben construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático: elaborar abstracciones, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas concretos, crear situaciones cotidianas que supongan desafíos el uso habitual de recursos variados y materiales didácticos que puedan ser manipulados por el alumnado.

Asimismo, se debe promover el desarrollo del pensamiento lógico, del análisis, de la deducción, de la precisión, de la capacidad de construir y resolver problemas a partir de la realidad y de formular y comprender modelos de tipo matemático.

La enseñanza debe contribuir a un mejor desempeño de las personas en la vida diaria, a través de la utilización de conceptos y destrezas matemáticas que les permitan reinterpretar la realidad y resolver problemas cotidianos del ámbito familiar, social y laboral, contribuyendo al mismo tiempo a establecer un lenguaje para la comprensión de los fenómenos científicos y tecnológicos.

Para los siguientes autores las características de las matemáticas: Tienen dos objetivos: Modificar la visión del alumno con deficiencia visual permitiéndole una percepción más concreta de la realidad. Elaborar imágenes mentales generando un conocimiento más real (Sánchez García y Blázquez Joya. 2014). Álvarez y otros (2000., p.188) consideran que las matemáticas tienen cuatro (4) principios: Partir de la experiencia del alumno, crear aprendizaje a partir de la problemática. Aprendizaje significativo. Aplicabilidad científica. Igualmente Fernández del Campo, Núñez, y Rosich, (1996., p. 186) creen que existen tres (3) aspectos básicos de las matemáticas: Extracción de una dimensión cuantitativa de la realidad. Expresión numérica. Cálculo. Manipulación abstracta y /o simbólico.

Florentino Pino (2010), expone que se deben seguir estrategias matemáticas como: Presentando situaciones de base en problemas reales, Adecuar los contenidos, hacerlos accesibles a la exploración visual., manipular el material de manera visual más que utilizando el tacto y acompañarlo con acciones verbales. La comunicación alumno-realidad debe ser auténtica evitando los intermediarios. Se deben buscar situaciones sustitutivas, pero sin descartar la fase de manipulación.

Con relación a las características de la discapacidad visual y el impacto que esta tienen en la educación de los niños con esta limitación. De acuerdo a los autores consultados extraemos sus reflexiones sobre este aspecto concreto:

La población estudiantil con DV es altamente heterogénea, entre ellos mismo difieren de muchas maneras, en las formas de aprender, en su desempeño visual y cognitivo, en los niveles socio-económicos, en la aparición misma de la discapacidad, en el talento, en la conducta, en la personalidad; pero todos, se parecen en su capacidad para aprender en los contextos limitados (Herrero Ortin. 2015),

Los niños, desde el nacimiento aprenden a través del sentido de la vista, que los ayuda a organizar, sintetizar y a darle significado a las percepciones que provienen del ambiente. También señala que estas limitaciones no son permanentes, siempre y cuando los estudiantes reciban la ayuda educativa adecuada sobre las oportunidades y los medios para explorar el entorno y aprender (Ferrel. 2000).

Herrero Ortin (2015), cita otros impactos que ocurren en el alumno con DV, como la eficiencia visual o capacidad para usar sus restos visuales, que influye en la capacidad de aprendizaje del individuo, cómo aprende a través de los canales visual, táctil o auditivo, lo cual, influye en la educación, precisamente en las adaptaciones de acceso, instructivas o curriculares que los docentes tendrán que hacer, tales como: organización del aula, el sitio

donde se siente el alumno (cerca o lejos de la pizarra), el uso de los materiales didácticos, equipos u otros o la adaptación de éstos que afectan también.

Mayor claridad se encuentra en los planteamientos de Sacks y Silberman (1998) y en Vallés (1999), quienes señalan que los docentes deben tener conocimiento de los alumnos con DV a la hora de enseñar, deben saber cómo afecta la pérdida de visión al proceso de enseñanza-aprendizaje: La información visual que el alumno recibe del ambiente es fundamental, ya que puede ayudarlos a observar e interpretar lo que ocurre a su alrededor. Esa información también es un requisito imprescindible para la adquisición y desarrollo de conceptos.

Cualquier mal formación o destrucción del mecanismo ocular puede producir una pérdida de información sensorial, lo que incide en un déficit o retraso en la adquisición de habilidades que se aprenden a través de la visión y la imitación. Pero, también puede afectar el desarrollo del lenguaje y las habilidades de razonamiento, de resolución de problemas, el pensamiento abstracto.

Según Bishop (1996); Webster y Roe (1998), el rendimiento en general de individuo, estará comprometido, porque no puede observar y utilizar la información visual para captar e interpretar las situaciones que ocurren en el aula de clase.

El impacto de la DV en el proceso educativo, es analizado por Guinea (2000), quien opina que son muchos los factores que influyen en el mejor aprovechamiento de la visión: la motivación, la capacidad intelectual, la curiosidad hacia el entorno y la estimulación visual que es importante para potenciar la capacidad cerebral a recoger, codificar u organizar la información sensorial, que en general impactaron en estos alumnos y sus comportamientos como conductas desorganizadas, dificultades de atención o una hiperactividad que es producto de las dificultades perceptivas que se ha

tenido en los primeros años de vida y que no han sido corregidas a partir de apoyos táctiles y auditivos que le hubieran ayudado a organizar la información.

Explican los expertos que muchas de las características que presenta el alumno con DV pueden ser superadas si cuenta con una adecuada asistencia o apoyo de los docentes, en ese sentido, Guinea (2000) expresa que sí el niño DV se le atienden sus necesidades, ofreciendo el asesoramiento específico en el aula, así como la adaptación de los libros de textos y materiales propios que sirvan para la adquisición de los distintos aprendizajes.

Fernández del Campo, Núñez y Rosich (1996), también forman parte de los que recomiendan que ante la presencia de personas ciegas en las aulas es importante que el profesor requiera de una formación específica para atender a este tipo de alumnos. Muchos profesionales al llegar a las aulas y encontrarse con este tipo de alumnos manifiestan actitudes de sorpresa y curiosidad por su presencia y sobre todo, se preguntan cómo actuar con ellos y cómo llevar a cabo sus clases.

Con relación a las vivencias de enseñanza en el área de la matemática, en niños con Discapacidad Visual. Para discernir en este objetivo se presentan diversas experiencias de autores/investigadores que han tratado el tema de acuerdo a distintos intereses:

Arias Puello (2020). Divulga la experiencia obtenida en el trabajo diario de un docente de apoyo del aula especializada en lo que concierne a la formación matemática del estudiante ciego integrado a la escuela regular. Experiencia que asume sus referentes desde una perspectiva psico-cultural de la educación propuesta por Jerome Bruner; también valida algunos de los principios y conceptos de la teoría Piagetana (teoría psico-genética) y de la teoría vigotskiana (teoría socio-cultural). Desde esta perspectiva se plantea que para formar al niño ciego desde las matemáticas en el conocimiento

matemático se necesitan maestros que, además de poseer el saber matemático, sean investigadores profundos en lo relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Formar al estudiante en el pensamiento matemático, en consecuencia, debe ser un objetivo deseable del buen docente de matemáticas. Para ello, éste debe considerar, ante todo, los intereses del niño así como los intereses del entorno sociocultural en el que él está inmerso. El docente debe, entonces, preocuparse por potenciar las capacidades del niño puesto que ellas son poderosas herramientas mentales productoras de cultura. A medida que estas herramientas se cualifican, el niño estará cada vez mejor preparado para identificar una situación problema y para tomar las acciones que permitan su solución.

Esquivia, Perez y Romero (2016), aconsejan:

El alumno con ceguera o discapacidad visual tiene necesidades educativas especiales derivadas de la dificultad de acceder a la información a través del sentido de la vista. Por tanto, se quiere potenciar el desarrollo y la utilización del resto de los sentidos para compensar la discapacidad visual. Lo cual implica identificar aquellos aspectos del proceso cognitivo que requieren de particular comprensión para ser tenidos en cuenta en el momento de orientar la enseñanza. En efecto para estudiantes con este tipo de limitación existen fundaciones adecuadas para ellos, con la habilidad de reconocer su discapacidad, como una opción pedagógica, donde el respeto y el reconocimiento del otro es fundamental en la formación de un sujeto autónomo.

Se requiere enseñar actividades relacionadas con la representación gráfica de números enteros en el plano cartesiano a través de las áreas tiflológicas como el braille, teniendo como objetivos formular actividades en las cuales a través del braille se pueda representar números enteros en el plano cartesiano en estudiantes con esta discapacidad, al mismo tiempo de

sugerir medios didácticos para utilizar esta herramienta en la representación de números enteros en el plano cartesiano.

Mántica, Ana María; Götte, Marcela; Dal Maso, María Susana (2018). Realizan diversas acciones en función de atender las demandas y dar mayor difusión a la enseñanza de la matemática a alumnos ciegos y disminuidos visuales con el propósito de llegar a un mayor número de docentes interesados en la temática: Se diseñan folletos informativos acerca de la problemática; Se realizan dos talleres; Se dicta la conferencia “Enseñanza de la matemática a personas ciegas”; Se debe destacar la importancia del sistema Braille como único medio de lectoescritura para personas ciegas; Semanalmente se deben efectuar actividades de apoyo escolar; Los interesados deben integrarse a una jornada completa, en la escuela común con alumnos DV integrado; Deben diseñar clases e implementarlas; Elaborar propuestas de trabajo según el concepto matemático; Se plantea una secuencia utilizando recursos y materiales didácticos que permitan trabajar un contenido específico y que puedan ser utilizados por todos los alumnos (con o sin discapacidad visual), para establecer relaciones, conjeturar y validar respuestas; La secuencia estará basada en una propuesta de Saiz (2000), que ha sido modificada y adaptada para trabajar con el mismo material con todos los alumnos del aula integrada y ha sido puesta en consideración en un taller para docentes de matemática de escuelas que tienen alumnos ciegos integrados y docentes especialistas, recogiendo todos los aportes que ellos hicieron para su mejora. La secuencia original utiliza seis rompecabezas confeccionados en hojas de papel común. Para la adaptación utilizamos madera (MDF) de aproximadamente el tamaño de una hoja A4 para cada rompecabezas. Los mismos tienen en su borde un bastidor rectangular del mismo material de las piezas para armar el rompecabezas en su interior.

Con respecto a las Estrategias para trabajar con alumnos ciegos o con discapacidades visuales.

Las estrategias son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se le pueden ofrecer mejores oportunidades a los estudiantes con DV, para que logren alcanzar la misma calidad de aprendizaje que el resto de sus compañeros

Algunas estrategias de actuación de carácter general que habrán de tenerse en cuenta a la hora del contacto con estos alumnos, son las siguientes: Establecer con el alumno un vínculo desde lo personal y no desde el déficit. Reducir nuestras propias vacilaciones frente al alumno para no incrementar su inseguridad. Permitirle autonomía. No negar sus limitaciones. Preguntarle sobre sus necesidades. Saludarle. Decir las cosas claramente. Actuar con naturalidad y devolverle al alumno la imagen de una persona valiosa en sí misma, por encima de su deficiencia.

Tener en cuenta los canales para poder obtener información del mundo en que viven y con el que han de interactuar y en consecuencia como han de obtener de ellos el máximo aprovechamiento. Se precisará: Una estimulación multisensorial, que permita y favorezca la utilización de todos los sentidos, sobre todo tacto y oído; Trabajar sobre objetos y situaciones de la vida real. Utilizar un lenguaje concreto. Transmitir los datos significativos de los procesos significativos; Evitar sorpresas; Controlar el nivel de ruido en el aula; Se le debe conceder más tiempo a la percepción háptica que la visual para componer mentalmente la globalidad.

Por último, de todo lo anterior puede deducirse la mayor lentitud que tanto en la recogida de información como en la realización de las tareas presentan los niños ciegos, de ahí la necesidad de: Respetar el ritmo del

alumno; Proporcionarle estrategias muy claras de organización del trabajo; Favorecer que planifique su propio trabajo: que haga un hábito de esta planificación.

Todas estas necesidades del alumno ciego y con baja visión deben ser valoradas y consideradas en los distintos niveles de concreción curricular: desde el proyecto curricular a la programación de aula en la que se incluirá la adaptación curricular realizada para el alumno deficiente visual integrado en el grupo. Por ello debe considerarse: El papel del profesor; Las adaptaciones curriculares; Estas adaptaciones de acceso al currículo han de ir acompañadas y reforzadas con la aplicación al alumno de ciertos programas específicos de extraordinaria importancia: Lectoescritura braille, Estimulación visual, Rehabilitación Integral (Orientación y Movilidad y Habilidades de la Vida Diaria), y Tiflotecnología; El papel de los compañeros. Otros factores externos que ayudan a la adaptación de los alumnos con deficiencias visuales a la vida escolar. La integración educativa del alumno ciego o con problemas de visión depende también de la acción conjunta y coordinada de determinados servicios y agentes externos a la institución escolar como: Los Equipos Específicos de Apoyo; La importancia de la buena relación con las familias.

Finalmente con las siguientes reflexiones se le da respuesta al objetivo general propuesto:

- El alumnado con discapacidad visual o, en general, cualquier alumno con dificultades en el aprendizaje de matemáticas, puede desarrollar esta competencia con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje.
- Los materiales manipulativos son elementos que nos permiten atender la DV, hacer más accesibles las actividades matemáticas a determinados alumnos con dificultades, conectar mejor con los

contenidos matemáticos escolares, responder a los gustos y aficiones de los alumnos, facilitar la transición y aplicación de los conocimientos en su medio y vida activa, contribuir al desarrollo de las capacidades generales y reforzar la motivación. A partir de ellos podemos llegar a conseguir los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados.

- A partir de la aplicación práctica llevada a cabo en nuestra propia aula el alumno trabaja las Matemáticas desde otro enfoque diferente al tradicional, sintiéndose feliz en clase e interesándose por las mismas. Los proyectos de clases presentados de esta manera, suponen un trabajo muy enriquecedor, tanto, para el niño como para el profesorado, que hemos establecido una nueva dinámica que puede ser continuada y aprovechada en futuros aprendizajes con todo el alumnado.
- En primer lugar es importante dejar constancia de que no existe una relación directa entre la discapacidad visual y las dificultades que puedan aparecer en el aprendizaje de los contenidos propios del área de las matemáticas. Sin embargo, es evidente que la falta de visión afecta al desarrollo del sujeto y al proceso general de enseñanza-aprendizaje, dependiendo de la atención que se les haya prestado y de otro tipo de factores.
- La programación didáctica es una forma de organizar actividad docente, dándole una estructura coherente con las características de la enseñanza y de las circunstancias en que se produce (el tipo de Centro y la zona en la que se encuentra, las características de los alumnos y de sus familias...)
- La didáctica de las Matemáticas ofrece técnicas y métodos de análisis que permiten un conocimiento cada vez más preciso de lo que sucede en el aula, la importancia que tiene para los enseñantes el desarrollo

de una metodología que propicie el hábito de análisis de los problemas concretos que aparecen con unos alumnos concretos, en un aula y en unas condiciones determinadas, propiciando la comprensión en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

- La didáctica de la matemática se centra en el estudio de la comprensión, dado por un proceso de métodos lógicos (análisis síntesis, deducción inducción) y los instrumentos adecuado de observación de la comprensión, empleando las iniciaciones fundamentales del enfoque histórico cultural en la educación.
- Convertir las escuelas en espacios educativos en los que se valora la diversidad, donde todos tienen la posibilidad de aprender, en el que se minimizan las barreras y se maximizan las oportunidades, es el gran reto al que el sistema educativo se enfrenta en la actualidad. Esta tarea implica enormes desafíos y esfuerzos conjuntos, sin embargo, es indudable que las dificultades más complejas de enfrentar al respecto se dan al interior de las aulas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan (1990). Estrategias de evaluación formativa (concepto psicopedagógico y modalidades). Universidad de Ginebra; trad. De M^a. José Bordón.
- Alsina, A. y Planas, N. (2008). "Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible". Narcea. Madrid. (España).
- Álvarez, F., Cantalejo, J.J., Durán, J.M., Gómez, P., González y otros (2000) (p.188). Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual.
- Arias Puello, José (2020). La formación matemática del estudiante ciego integrado a la escuela regular. Secretaría de Educación Distrital de Cartagena de Indias-Colombia. Disponible en web: <https://alamordelalumbre.es.tl/La-Formaci%F3n-Matem%E1tica-del-Estudiante-Ciego-Integrado-a-la-Escuela-Regular--k1-Jos-e2--Arias-Puello-k2-.htm>. Consultado 20/01/2021.
- Arnal, J. (1996). Elaboración y validación de un test de instrucción: Un estudio sobre rendimiento en matemáticas. Valencia: Promolibro.
- Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos. En P. Gómez (ed.), Ingeniería didáctica en educación matemática (pp. 97-140). México: Una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamericana.
- Balcázar Nava, P.; Gonzalez Arratia, N.; Gurrola Peña, M. (2014). Investigación cualitativa, Universidad Autónoma del Estado de México, 2^a Edición.

- Ball & Cohen (1999). Desarrollar la práctica, Desarrollar a los profesionales: Hacia una teoría de la educación profesional basada en la práctica. En G. Sykes y L. Denling-Hammond (Eds), La enseñanza como profesión de aprendizaje: Manual de políticas y prácticas (págs. 3-32). San Francisco: Jossey Bass.
- Ball & Forzani (2009). El trabajo de la enseñanza y el desafío de la enseñanza de la educación, revista de formación del profesorado, 60 (5), 497-511
- Bardin, L. Análisis de contenido. Akal. 1996 2ª e
- Barraga, N.C. (1992). "Desarrollo senso-perceptivo", traducido de Sensory perceptual Development. New York. (1986). ICEVH. Región Latinoamericana. N° 33. Córdoba (Argentina
- Barraga, N.C. y otros (1983). Baja visión. Programa para desarrollar la eficiencia en el comportamiento visual. ICEVH. Región Latinoamericana. N° 33. Córdoba (Argentina).
- Behr, M. y Harel, G. (1990) Understanding the Multiplicative Structure In G. Booker, P. Cobb, & T.N. de Merldicutti (Eds.) Proceedings of the PME XIV Conference Volumen III (pp. 27-34). México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Gobierno del Estado de Morelos. en: http://www.cehd.umn.edu/rationalnumberproject/90_1.html
- Belisário y Cunha (2010). Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: transtornos globais do desenvolvimento. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; [Fortaleza]: Universidade Federal do Ceará, 2010.

- Benites Cueva, Janet Francisca y Benites Cueva, Veronika Matilde (2015). Factores que dificultan el aprendizaje de matemáticas en las estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de la I. E. San José de Tarbes-Piura. Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de Piura. Escuela de Posgrado. Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Perú. Disponible Página Web: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1269/EDU-BEN-CUE.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Consultado 20/01/2021.
- Bishop, V.E. (1996). Enseñar a niños con discapacidad visual (2a edic.). Springfield, Il. Charles C, Thomas Publisher.
- Blázquez Joya, Raquel (2014). La discapacidad visual y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto aula. Trabajo de Grado en Pedagogía. Universidad de Salamanca.
- Bonilla Rius, Elisa (2019). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: visto de fuera de las matemáticas. Revista Ciencias. <https://www.revistaciencias.unam.mx/es/169-revistas/revista-ciencias-21/1520-la-ense%C3%B1anza-y-el-aprendizaje-de-las-matem%C3%A1ticas-vistos-desde-fuera-de-las-matem%C3%A1ticas.html>. Consultado 25/04/2020.
- Brasil (1999). *Decreto nº 3.298/99* (regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências), Brasília, DF: Presidência da República.
- Brasil (2008). *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, 2008*, Brasília: Ministério da Educação.

- Broitman, C., Itzcovich, H., Sancha, I., Escobar, M. & Grimaldi, V. (2007). Serie Curricular MATEMÁTICA N° 4. Números Racionales y Geometría. Buenos Aires: Dirección Provincial de Educación Primaria. Dirección de Gestión Curricular.
- Brousseau (1983). Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. En Investigación en Didáctica de las Matemáticas. 4(2),. México, DIE-Cirwesta.
- Brousseau, G. (1983). Les obstacles epistemologiques et les problèmes en mathematiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, 4(2). Pp. 165-198. Consultado el 28 de marzo de 2009 en Web: <http://rdm.penseesauvage.com/Les-obstacles-epistemologiques-et.html>.
- Casalderrey, Francisco Martín (2000). Reseña sobre La Matemática y su enseñanza actual. Revista SUMA n° 34, Jun-2000.
- Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11). ONU/OPS. 18/junio/2018.
- Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE9MC, 2014). Organización Mundial de la Salud. Ginebra. Suiza.
- Constitución Federal de 5 octubre de 1988. Disponible: www.planalto.gov.br
- Convención sobre los derechos de las personas con Discapacidad. Naciones Unidas. Enable. Mayo 2008. Consultado: 06-07-2020.
- Corn, A. (1989). Instrucción para el uso de la visión para niños y adultos con baja visión: Propuesta de un programa modelo. ICEVH. N°88. Córdoba (Argentina).

- Crespo, S.E. (1980). La escuela y el niño ciego. Manual práctico. ICEVH Región Latinoamericana. Córdoba (Argentina).
- Daneri, G. (2011, 12 de febrero). Cuando la vocación y el deseo de superarse traspasan todos los límites. Revista Nosotros, El Litoral, pp. 6-7.
- Decreto legislativo Nº 186, de 9 de julio de 2008, donde se aprueba el texto de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo, firmado en Nueva York el 30 de marzo de 2007.
- Decroly, O. (1965). Iniciación general al método Decroly y ensayo de aplicación a la escuela primaria. Losada. Buenos Aires. (Argentina).
- Deloufeu Piquet, Jordi (2015). La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia. Tesis Doctoral. Universidad Santo Tomás. Sede Aguas Claras. Facultad de Educación: Maestría en didáctica Villavicencio – Meta
- Díaz, F. (1998). Una aportación a la didáctica de la historia. La enseñanza-aprendizaje de habilidades cognitivas en el bachillerato. Perfiles Educativos, núm. 82, octubre-diciembre, 1998 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federal, México.
- Dienes, Z.P. (1970). "La construcción de las matemáticas". Vicens-Vives. Barcelona. (España).
- Educrea (2021). Orientaciones Para Trabajar con Alumnos Ciegos o con Discapacidades Visuales. Chile. Disponible en Página web:

<https://educrea.cl/orientaciones-trabajar-alumnos-ciegos-discapacidades-visuales/>. Consultado 02/02/2021.

Escobar O (2010). Escobar J. (2010). Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual. Pereira: Universidad Católica Popular de Risaralda.

Esquivia, Lilibeth Paola; Perez, Yeiner Hassel; Romero, Yeimy Patricia (2016). *Cómo enseñar matemáticas a estudiantes ciegos a través de áreas tifológicas*. Comunicación presentada en Encuentro Internacional de Matemáticas - EIMAT (25-28 Oct 2016). Barranquilla, Colombia. Web: funes.uniandes.edu.co/10481. Consultado 21/01/2021.

Farías y Montero (2005). De la transcripción y otros aspectos artesanales de la investigación cualitativa. *International Journal of Qualitative Methods*, 4(1), Article 4. Retrieved [insert date] from http://www.ualberta.ca/~iiqm/backissues/4_1/htm/fariasmontero.htm. Consultado 20/03/2021.

Faye, E. E. (1972). El enfermo con déficit visual. Experiencia clínica en adultos y niños. Científico-Médica. Barcelona.

Fernandes. Gília Augusta da Silva. (2017). Matemática para alunos com autismo: Uma análise na cidade de Ji-Paraná/RO. Web: <http://redenorte.ufam.edu.br/Record/oai:localhost:123456789-1785>. Consultada 10/01/2020.

Fernández César, Raquel y Sahuquillo Olemda, Alicia (2015). Aprender jugando y manipulando Matemáticas. Propuesta de Aplicación Práctica para Alumnado con Discapacidad Intelectual. Universidad de Castilla La Mancha- CRA El Real de San Vicente (Toledo). Cartagena 2015:

Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas.
Julio 2015.

Fernández del Campo, José Enrique (1986, 1975). La enseñanza de la matemática a los ciegos. ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles. https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO1443/ense%C3%B1anza_matematicas_ciegos.pdf. Consultado: 15/7/2020.

Ferrel, K.A. (2000). Trabajo con padres. ICEVH.Nº73.Córdoba (Argentina).

Florentino Pino, Antonio José (2010). Enseñar matemáticas a disminuidos visuales. 1. Nº 34 – SEPTIEMBRE DE 2010 C/ Recogidas Nº 45 - 6ªA 18005 Granada csifrevistad@gmail.com ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007. Web: <https://es.slideshare.net/colonceinclusion/ensear-matematicas-a-ciegos>. Consultado 25/7/2020.

Forgus, R.H. (1982). Percepción. Proceso básico en el desarrollo cognoscitivo. Trillas. México.

Fundación Universidad Internacional de la Rioja (2020). Niños con discapacidad visual: cómo atender sus necesidades educativas en aula. <https://escueladeprofesores.unir.net/ninos-con-discapacidad-visual-como-atender-sus-necesidades-educativas-en-aula/>. Consultado 10/03/2021.

Galán, M. (2009). Recolección de datos en la investigación. Métodos e instrumentos de recolección de datos en la investigación. Disponible en web: <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/03/> Consultado: 25/03/2021.

- Gil, A.C. (2008). Métodos y técnicas de investigación social . - 6. ed. - São Paulo : Atlas.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada: ReproDigital.
- Gomes. Camila. (2017). Autismo y enseñanza de habilidades académicas: suma y resta. Rev. Bras. Ed. Esp., v.13, n.3, p.345-364. Web: <http://www.scielo.br/pdf/rbee/v13n3/a04v13n3.pdf>. Consultado 01/05/2020.
- González Monteagudo, J. (1988) “La pedagogía de Celestín Feinet: contexto, bases teóricas, influencia”. Editado por la Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. (España)
- Goyos, C. & Rossit, R. A. S. (2009). Deficiência intelectual e aquisição matemática: currículo como rede de relações condicionais. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE), 13 (2), 213–225.
- Guerrero (2004). Además de matemáticas el profesor debe conocer los procesos de aprendizaje de la matemática en la mente humana”
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). Metodología de la Investigación. Tercera edición. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F.
- Herren, H. & Guillemet, S. (1982). Estudio sobre la educación de los niños y adolescentes ciegos, amblíopes y sordo-ciegos. Médico y Técnica. Barcelona.

Herrero Ortin (2015). La educación inclusiva del alumnado con discapacidad visual en la comunidad valenciana: Análisis y perspectivas. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

Horta Lucero, Juan Ignacio y Quilape Tranamil, Miguel Ángel (2007). Sistema de apoyo a la educación matemática para niños invidentes y de baja visión. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Informática. Ingeniería de Ejecución en Informática. Chile.

Hyvarinen, L. (1988). La visión normal y anormal en los niños. ONCE. Madrid.

Kagan, S. (1989). "Recursos de aprendizaje cooperativo para profesores". San Juan Capistrano, CA: Recursos para maestros. EE.UU.

Kilpatrick, Swafford y Findell (Editores). [2002]. Sumando: Ayudar a los niños a aprender matemáticas - (6). Reseña de Libros. 297.

Kline, M. (1968): Versión española: El fracaso de la Matemática moderna. Siglo XXI de España editores S.A. Madrid-1973.

Koestler (1976)

Kyetenová, Rehurek (2011). Tratamiento Educativo de la Diversidad de Tipo Visual. GENTO PALACIOS, S. (coord.). UNED. Madrid. ISBN: 974-84-362-6201-8.

La Clasificación de la discapacidad visual según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2012):

La OMS (Organización Mundial de la Salud. 1980) estableció una clasificación de las discapacidades visuales centrada en la medida de la agudeza visual y la amplitud del campo,

Ley 13.146 de 2015 (Brasil). Inclusión de las Personas con Discapacidad (Estatuto de las Personas con Discapacidad).

Ley 9.394 / 96. Educación de personas con discapacidad y trastornos. Brasil

Ley de Directrices y Bases de La Educación Nacional (LDBEN), Ley No. 74.024/61, Brasil.

Ley No. 5.692/71 que se modifica la LDBEN de 1961. Brasil. Ley de Directrices y Bases para la Educación Nacional (LDB).

Ley No. 8069/90 del Estatuto de la Niñez y la Adolescencia (ECA). Brasil

Ley No.9.394/96 de 20 de diciembre de 1996. Directrices y Bases de la Educación Nacional que en su Artículo 4º. Brasil.

Maanen, J. V. (1979). Reclamando métodos cualitativos para la investigación organizacional: un prefacio. En Administration Science Quarterly, Vol.24, no. 4 de diciembre de 1979.

Mántica, Ana María; Götte, Marcela; Dal Maso, María Susana (2018). Enseñanza de la matemática a alumnos ciegos y disminuidos visuales: relato de una experiencia. Una experiencia realizada con estudiantes del profesorado de matemática para trabajar en esta disciplina con escolares ciegos integrados en escuelas comunes. Educadores de la Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Humanidades y Ciencias. (Argentina). <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/articulos-informativos/ensenanza-de-la-matematica-alumnos-ciegos-y->

[disminuidos-visuales-relato-de-una-experiencia.](#)

Consultado

23/01/2021.

Martínez Perrone, Lourdes (2013). Estrategias para enseñar contenidos matemáticos a alumnos ciegos o con baja visión. Instituto de Profesores Artigas, Uruguay. Disponible en: <https://educra.cl/estrategias-para-ensenar-contenidos-matematicos-a-alumnos-ciegos-o-con-baja-vision/> Consultado: 05/02/2021.

Martínez Perrone, Lourdes. (2013). Estrategias para enseñar contenidos matemáticos a alumnos ciegos o con baja visión. Instituto de Profesores Artigas, Uruguay Tema: Matemática para alumnado con Necesidades Educativas Especiales. Modalidad: Taller Nivel educativo: Secundaria Palabras clave: enseñanza de la matemática- alumnos con baja visión- análisis matemático. <http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1375.pdf>.

Mialaret, G. y Vial, J., (1981). "Histoire mondiale de l'Education", 111, (pp 1815-1945), P.U.F. París. (Francia).

Micarello, H.A.L.S. (2006). Docentes de Educación Infantil: Procesos de trabajo, conocimiento y construcción de identidad. 2006. 212 f. Tesis (Doctorado) - Departamento de Educación, Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Río de Janeiro, 2006.

Ministério da educação, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9.394 1996).

Montessori, M (1964). El propio manual del Dr. Montessori ", Robert Bentley Inc. Cambridge..<https://archive.org/stream/drmontessorisown00mont#page/n9/mode/2up>

Neves, J.L. (1996). Investigación cualitativa: características, usos y posibilidades. En: Cuaderno de Investigación en Administración, São Paulo, 1996

OPS/OMS (2014). Países de las Américas buscarán reducir la ceguera y la deficiencia visual. Washington, D.C. 2 octubre 2014. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10049:2014-health-officials-seek-to-reduce-blindness-and-visual-impairment-in-the-americas&Itemid=1926&lang=es

Organización de las Naciones Unidas. (UNESCO 2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Descargado 23 de junio de 2019, de <https://goo.gl/26b9oG>.

Organización de las Naciones Unidas. (UNESCO 2009). Lineamientos de política sobre inclusión en educación. París: UNESCO.

Organización de las Naciones Unidas. (UNESCO 2012) para la elaboración de políticas de inclusión en América Latina y El Caribe. París: UNESCO.

Organización de las Naciones Unidas. (UNESCO 2015). Agenda 2030. Liderar el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 4 (ODS 4) - Educación 2030. Hoja de ruta para conseguir el objetivo relativo a la educación, adoptada en noviembre de 2015, proporciona a los gobiernos y asociados las orientaciones para transformar los compromisos en actos (Marco de Acción de Educación 2030). París: UNESCO.

Organización de Naciones Unidas (ONU. 2020). Inclusión en la Educación. Disponible en web: <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion>. Consultado 13/7/2020.

Organización de Naciones Unidas (ONU. 2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo N° 4: Educación de Calidad. Disponible en web: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>. Consultado 10/7/2020.

Organización Mundial de la Salud (OMS 2013 a, OMS 2013b) sobre la discapacidad visual.

Organización Mundial de la Salud (OMS. 2003). En el mundo hay unos 45 millones de ciegos, y la cifra va en aumento. Nota de Prensa. Disponible en web: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr73/es/>. Consultado 13/7/2020

Organización Mundial de la Salud (OMS. 2012). [Cambios en la definición de ceguera](#). Definiciones de ceguera y discapacidad visual. Ginebra OMS.

Organización Mundial de la Salud (OMS. 2013a.). [66.^a ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. Proyecto de plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual evitables 2014 – 2019: Salud ocular universal: un plan de acción mundial para 2014 – 2019](#) Informe A66/11, punto 13.4 del orden del día.

Organización Mundial de la Salud (OMS. 2013b). Salud ocular universal : un plan de acción mundial para 2014-2019. Organización Mundial de la Salud. ISBN: 9789243506562.

Organización Mundial de la Salud (OMS. 2014). Ceguera y Discapacidad Visual Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva N° 282. [Consultado el 7 de enero de 2015].

Organización Mundial de la Salud OMS (2003). En el mundo hay unos 45 millones de ciegos, y la cifra va en aumento. Nota de Prensa. Disponible en la Página web: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr73/es/>.

Consultado 13/7/2020.

Organización Panamericana de la Salud/Organización de Naciones Unidas (OPS/ONU. 2014).

Piaget, J. (1969). El nacimiento de la inteligencia en el niño. Ed. Aguilar. Madrid, 1969. La formación del símbolo en el niño. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1961.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1975).” Psicología del niño”. Ediciones Morata. Madrid. (España).

Piaget, J., Beth, E., & Dieudonne, J. (1971). La enseñanza de las matemáticas. Madrid: Aguilar.

Ramírez-Sánchez, María; Rivas-Trujillo, Edwin y Cardona-Londoño, Claudia María (2019). El estudio de caso como estrategia. Revista Espacio, Vol. 40 (Nº 23) Año 2019. En: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n23/a19v40n23p30.pdf>.

Consultada 10/7/2020.

Rico, L. (1997). Reivindicación del error en el aprendizaje de la matemática. Épsilon, 38, 185-198.

Ríos, S. (2003). Acta Académica de presentación de la XVIII Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas. Buenos Aires: Alianza editorial.

- Rodríguez Leal, Luisa Fernanda (2017). Enseñanza De Matemáticas A Estudiantes De Secundaria Con Discapacidad Visual (DV). Universidad Santo Tomás. Sede Aguas Claras Facultad de Educación: Maestría en didáctica Villavicencio – Meta, Colombia. Disponible em la Página web: <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10499/Rodriguezluisa2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado: 20/7/2020.
- Rodriguez Muriel, Sindy Viviana y Gómez Ardila, Deisy Viviana (2015). Enseñanza aprendizaje de objetos matemáticos a través de la percepción táctil y auditiva. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación con énfasis en matemáticas Bogotá d.c. octubre de 2015.
- Rosich, N., Núñez, J., Fernández, J. (1996). Matemática y deficiencia sensorial. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Rowland, Huckstep y Thwaites (2005). Conocimiento de la asignatura de matemáticas de profesores de primaria: el cuarteto de conocimientos y el caso de Noemí. Revista de formación de profesores de matemáticas, 8, 255-281. Disponible en web: <http://dx.doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>. Consultado 21/03/2021.
- Sabino (2002). El proceso de Investigación. Caracas: Editorial Panapo.
- Sacks y Silberman (1998). Educar a estudiantes con discapacidad visual: estudios preliminares de redes sociales. Niños excepcionales. Baltimore. EEUU.
- Saiz, I. (2000, agosto). Resignificación del concepto de fracción. Trabajo presentado en el II Conferencia Argentina en Educación Matemática, Santa Fe, Argentina.

Sánchez Calvillo, Cristobal y Plata Monroy, Ciro (2002). Material educativo para la enseñanza del álgebra a los ciegos. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Facultad de Psicología. Web:

<https://feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria17/81.pdf>. Consultado 20/7/2020.

Sarabia Sánchez José F (1999). "Metodología para la investigación en Marketing y dirección de empresas", Ed. Pirámide, Madrid, 1999.

Silva, Carlos; Mújica, Juan; Vega, Oscar J; Barceló, Enrique Alberto; Van C, Lansingh; McLeod, Joan y Hans, Limburg (2015). Una evaluación comparativa de la ceguera y la deficiencia visual evitables en siete países latinoamericanos: prevalencia, cobertura y desigualdades. Rev Panam Salud Pública. 2015; 37(1):21–8 (Organización Panamericana de la Salud/OPS). Bogota.

Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en Educación secundaria. En L, Rico (coord.), La educación matemática en la enseñanza secundaria (pp. 125-154). Barcelona: Horsori.

Sotos M. (1993). Didáctica de las matemáticas. Revista de la Facultad de Educación de Albacete (8), 173-192

Suvak (1999)

Swafford y Findell [2002]. Sumando: Ayudar a los niños a aprender matemáticas. Universidad Georgia.

[https://www.researchgate.net/publication/245208588 Adding It Up Helping Children Learn Mathematics](https://www.researchgate.net/publication/245208588_Adding_It_Up_Helping_Children_Learn_Mathematics)

Tébar, L. (2003). El perfil del profesor mediador. Madrid: Santillana.

Universidad Nacional Abierta. (UNA. 1983). Metodología de la Investigación. Guía de Estudio. Caracas.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL. 2005). Lineamientos que orientan el proceso de transformación y modernización del currículo para la formación docente de pregrado en la UPEL. Vicerrectorado de Docencia: Caracas.

Vallés, A. (1999). Necesidades educativas especiales de los alumnos ciegos y deficientes visuales (Intervención Pedagógica). EN AA.VV. , Aspectos evolutivos y educativos en la deficiencia visual (Vol I). Madrid: Once.

Webster y Roe (1998). Niños con discapacidad visual social: interacción del lenguaje y aprendizaje. Londres: Routledge.