

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**UNIDAD AJUSCO**

**DISEÑO DE MATERIAL EDUCATIVO PARA UNA ALUMNA CON DEBILIDAD  
VISUAL COMO APOYO PARA RESOLVER ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN**

**DISEÑO DE MATERIAL EDUCATIVO**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA**

PRESENTA:

**Rico Hernandez Guadalupe**

ASESOR:

**Dr. Nicolás Tlalpachícatl Cruz**

**MAYO DE 2023**

**CDMX**

<b>INDICE</b>	<b>PG</b>
RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
 CAPITULO I. DEFINICIÓN DE DEBILIDAD VISUAL, DETECCIÓN EN EL AULA Y ADECUACIONES PARA ALUMNOS EN EL AULA	
1.1 DEFINICIÓN DE DEBILIDAD VISUAL .....	4
1.2 ESTRATEGIAS PARA LA DETECCIÓN DE LA DEBILIDAD VISUAL EN ESTUDIANTES. ....	10
1.3 ADECUACIONES DIDÁCTICAS, CURRICULARES Y ESPACIO PARA ALUMNOS CON DEBILIDAD VISUAL .....	13
 CAPITULO II. MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN BÁSICA, PROCEDIMIENTO PARA ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN EN ESTUDIANTES CON DEBILIDAD VISUAL	
2.1 MATEMÁTICAS Y SU PROPÓSITO. ....	16
2.2 CÓMO ADQUIEREN LOS ESTUDIANTES EL APRENDIZAJE EN ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN. ....	18
2.3 APRENDIZAJES ESPERADOS EN MATEMÁTICAS PARA ADICIÓN DE SEGUNDO GRADO ESCOLAR. ....	20
2.4 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR OPERACIONES EN ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN. ....	21
2.5 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, EN ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN PARA ESTUDIANTES CON DEBILIDAD VISUAL. ....	23
2.6 SUGERENCIAS PARA LA EVALUACIÓN DE MATEMÁTICAS EN NIÑOS REGULARES. ....	28

CAPITULO III.  
MATERIAL EDUCATIVO Y EJEMPLOS PARA PERSONAS CON DEBILIDAD VISUAL

3.1 MATERIAL EDUCATIVO Y SU FUNCIÓN .....	31
3.2 EJEMPLOS DE MATERIAL EDUCATIVO PARA PERSONAS CON DEBILIDAD VISUAL.....	33
DISEÑO INSTRUCCIONAL .....	40
PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO.....	42
DETECCIÓN DE NECESIDADES.....	42
PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL .....	44
PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN DEL MATERIAL.....	47
MATERIAL EDUCATIVO.....	52
PRUEBA PILOTO DEL MATERIAL EDUCATIVO DISEÑADO PARA UNA ALUMNA DE SEGUNDO AÑO DE PRIMARIA CON DEBILIDAD VISUAL.....	62
CONSIDERACIONES FINALES. ....	68
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	
ANEXO 1. ENTREVISTA CON EL PADRE DE FAMILIA.....	76
ANEXO 2. ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA A LA MADRE DE LA ALUMNA	79
ANEXO 3. LISTADO GUÍA PARA FACILITAR LA INCLUSIÓN DE ALUMNOS Y ALUMNAS CON DISCAPACIDAD EN ESCUELAS QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA ESCUELAS DE CALIDAD APLICADO A LA ALUMNA. ....	80
ANEXO 4. TABLA DE EVALUACIÓN .....	83
ANEXO 5. CARTA CONSENTIMIENTO PARA EL PADRE, MADRE O TUTOR..	85

## INDICE DE FIGURAS

PG

FIGURA 1.....	7
AGUDEZA VISUAL .....	7
FIGURA 2.....	7
CAMPO VISUAL .....	7
FIGURA 3.....	10
LISTADO DE OBSERVACIÓN PARA DETECTAR TRASTORNOS VISUALES...	10
FIGURA 4.....	21
RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE ADICIÓN.....	21
FIGURA 5.....	22
RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE SUSTRACCIÓN.....	22
FIGURA 6.....	29
LISTADO PARA LA EVALUACIÓN DEL CÁLCULO MENTAL.....	29
FIGURA 7.....	36
BINGO DE IMÁGENES.....	36
FIGURA 8.....	37
JUEGO DE ASOCIACIÓN PALABRA- OBJETO.....	37
FIGURA 9.....	38
PUZLES DE NÚMEROS DE DOS PIEZAS.....	38

FIGURA 10.....	45
TABLA DE EVALUACIÓN EN CÁLCULO MENTAL.....	45
FIGURA 11.....	46
TABLA DE EVALUACIÓN.....	46
FIGURA 12.....	48
FORMATO PARA VALIDACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO .....	48
FIGURA 13.....	49
VALIDACIÓN DEL MATERIAL.....	49
FIGURA 14.....	50
VALIDACIÓN DEL MATERIAL.....	50
FIGURA 15.....	52
BOCETO RULETA DE SÍMBOLOS .....	52
FIGURA 16.....	52
BOCETO RULETA DE NÚMEROS.....	52
FIGURA 17.....	53
RULETAS GIRATORIAS.....	53
FIGURA 18.....	54
IMAGEN ILUSTRATIVA DE LOS NÚMEROS ENMICADOS .....	54
FIGURA 19.....	55
TABLA DE EVALUACIÓN .....	55

FIGURA 20.....	56
RULETA DE NÚMEROS.....	56
FIGURA 21.....	57
GIRANDO LA RULETA.....	57
FIGURA 22.....	57
MOMENTO DE GIRAR RULETA DE SÍMBOLOS.....	57
FIGURA 23.....	58
ANOTANDO OPERACIÓN.....	58
FIGURA 24.....	59
CONTANDO CON LOS DEDOS PARA REALIZAR LA OPERACIÓN.....	59
FIGURA 25.....	60
RULETA DE SÍMBOLOS.....	60
FIGURA 26.....	60
RULETA DE NÚMEROS.....	60
FIGURA 27.....	62
PRIMERA OPCIÓN DE RULETA.....	62
FIGURA 28.....	63
TABLA DESPEGADA DE LA BASE.....	63
FIGURA 29.....	64
ANOTANDO PRIMER NÚMERO.....	64

FIGURA 30.....	64
ANOTANDO SEGUNDO NÚMERO DE LA OPERACIÓN .....	64
FIGURA 31.....	65
OPERACIÓN RESUELTA.....	65
FIGURA 32.....	66
ANOTANDO EL PRIMER NÚMERO DE LA OPERACIÓN .....	66
FIGURA 33.....	66
RESULTADO DE LA OPERACIÓN $1+4=$ .....	66

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1

IMPLEMENTACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS ..... 26

## Resumen

Para comenzar se debe tener en cuenta que los alumnos presentan necesidades básicas de aprendizaje, por lo que se buscan estrategias o herramientas para todos o para un estudiante con el objetivo de alcanzar sus aprendizajes. En el presente trabajo se muestra el procedimiento de un material educativo para una alumna con debilidad visual, de acuerdo con las entrevistas realizadas y la evaluación psicopedagógica se detectó que la alumna presentaba dificultades al realizar las operaciones de manera mental así como al utilizar correctamente los algoritmos en las operaciones en suma y resta.

Como lo menciona Fernández (1986) para aprender matemáticas debe ser gradualmente, estimulando el aprendizaje familiarizándolo con representaciones simbólicas, teniendo en cuenta que los estudiantes tienen un aprendizaje progresivo, por lo que primero se comienza con números pequeños y representándolos con alguna imagen.

El material educativo que se diseñó consta de dos ruletas una de números y otra con los símbolos de suma y resta; el material tiene como objetivo servir de apoyo para utilizar de manera correcta los algoritmos en adición y sustracción de segundo grado escolar a nivel primaria, el cual debe ser supervisado por un adulto que detecte y ayude a superar las dificultades que presente la alumna.

A manera de cierre el diseño de material será de apoyo para que la alumna utilice de manera correcta los algoritmos dejando la investigación abierta para futuros colegas que ayuden cálculo mental complementado la propuesta que a continuación se aborda.

## Introducción

Durante varios años la educación ha tenido diversos cambios, uno de ellos es la oportunidad de la educación inclusiva, como lo menciona el documento Modelo de Atención de los Servicios de Educación Especial (MASEE) es un proceso en el que implica identificar y eliminar barreras, impulsando la participación y su centralidad en el aprendizaje (SEP, 2011)

Lo anterior hace referencia a que todos los niños y niñas estudien con las mismas oportunidades, en las mismas aulas, otorgando un lugar para alcanzar los aprendizajes esperados, en el caso de los estudiantes con necesidades educativas especiales o discapacidad, la inclusión es importante para lograr un cambio en la educación, enfrentando las barreras para el aprendizaje y la participación (BAP).

Booth y Ainscow, (2000) hacen referencia a las dificultades que experimenta cualquier alumno o alumna. Se considera que las BAP surgen de la interacción entre los estudiantes y sus contextos; las personas, las políticas, las instituciones, las culturas, las circunstancias sociales y económicas que afectan en su vida.

La inclusión no es solo integrar al estudiante al aula, se debe reconocer que los alumnos tienen necesidades básicas de aprendizaje, buscando estrategias o herramientas para todos o para un estudiante con el objetivo de alcanzar sus aprendizajes.

En lo que respecta a este trabajo, algunas de las dificultades a las que se enfrentan las personas con debilidad visual pueden ser: poca visión para alcanzar a ver el pizarrón, falta de atención por no tener buena visibilidad al pizarrón, dificultad para leer los libros de texto, etc.

Los profesores deben realizar adecuaciones para buscar propuestas como el diseño de un material educativo, como mejora del aprendizaje de acuerdo con las necesidades y condiciones del estudiante con discapacidad o debilidad visual

Es decir, cuando un alumno con discapacidad visual es detectado, se puede ayudar a que su rendimiento académico no se vea afectado a lo largo del ciclo escolar, así mismo, podrá ser incluido en el aula, eliminando la idea siguiente: “las personas con discapacidad son consideradas como un grupo de población que debe ser protegido, educado en circunstancias especiales y que debe trabajar y convivir con personas de la misma problemática” (De la Peña, 2001, citada por Zacarías, De la Peña y Saad, 2006, p. 76).

En el presente trabajo se aborda el caso de una alumna de segundo grado de primaria con debilidad visual, a través del diseño de un material educativo como apoyo en la materia de matemáticas en el eje de Número, Álgebra y Variación en adición y sustracción.

Adición y sustracción es área de interés en los programas de primero a cuarto año de Educación Básica (escolaridad primaria), en los que se promueve el aprendizaje sensorial, en las operaciones por los alumnos en sus primeros años escolares.

Con lo anterior se desprende la presente propuesta, entendiendo el término debilidad visual como una condición dentro del tema de discapacidad visual, más adelante se describirá el significado de cada una y la definición con la que se trabajó para el desarrollo, así mismo el diseño del material educativo en adición y sustracción.

El trabajo está dividido en tres capítulos, el primero corresponde a debilidad visual en niños, estrategias para la detección de debilidad visual y adecuaciones para niños con debilidad visual. El capítulo dos corresponde a la materia de matemáticas y su propósito, conocer cómo se adquiere el aprendizaje, como se resuelven las operaciones de adición y sustracción en niños con y sin debilidad visual, cerrando el capítulo con sugerencias de evaluación.

Por último, el tercer capítulo aborda el tema de material educativo, algunos ejemplos para personas con discapacidad visual y el diseño instruccional; posteriormente el procedimiento para la elaboración del material educativo, la prueba piloto, las observaciones del proceso de validación y para finalizar, se presentan las consideraciones finales de esta propuesta de material educativo.

## **CAPÍTULO I**

### **Definición de debilidad visual, detección en el aula y adecuaciones para alumnos en el aula.**

En este capítulo se aborda el tema sobre la discapacidad visual, es importante tener en cuenta que también existe el término debilidad visual, por lo que se mencionan ambos términos, de igual manera un listado en el que los profesores y padres de familia pueden notar alguna alteración en la visión del estudiante, que deberá ser finalmente avalado por un oftalmólogo y posteriormente algunas estrategias que se han realizado para ayudar a los estudiantes en el aula.

#### **1.1 Definición de debilidad visual**

Existen diversos autores que abordan el tema de debilidad visual y discapacidad visual por ello es importante definir el concepto de Discapacidad, por ejemplo, la OMS (Organización Mundial de la Salud) la define como:

Restricción o impedimento de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para el ser humano, la discapacidad se caracteriza por limitaciones para el desempeño de una actividad rutinaria considerada regular, puede ser temporal o permanente, reversible o surgir como consecuencia de deficiencias físicas, sensoriales, de secuela de enfermedades o por eventos traumáticos (accidentes) (OMS, 2021).

La discapacidad es un impedimento para realizar una actividad, existiendo tipos de discapacidad, por lo que abordaremos como primer punto la discapacidad visual, para entender la diferencia entre discapacidad y debilidad visual.

La discapacidad visual es una condición que afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial. La vista es un sentido global que nos permite identificar a distancia y a un mismo tiempo objetos ya conocidos o que se nos presentan por primera vez (SEP, 2010a, p.16).

Se puede señalar que la discapacidad visual afecta la percepción de las imágenes, puede ser una pérdida de la visión total o parcial, también conocida como debilidad visual término que se abordará más adelante.

Es importante conocer diferentes conceptos que nos ayuden a entender cuáles son las definiciones que existen o las clasificaciones, así como las limitantes a las que se enfrentan los estudiantes, en el tema de discapacidad visual existen dos términos diferentes que maneja la OMS los cuales son: ceguera y debilidad visual o baja visión

- Ceguera abarca desde 0.05 de agudeza visual (5%) la no percepción de la luz o una reducción del campo visual inferior a 10 grados (OMS, 2022).
- Baja visión o debilidad visual comprende una agudeza máxima a 0.3 (30%) y mínima superior a 0.05 (5%) (OMS, 2022).

La escala que se maneja para la debilidad visual pertenece a la escala de wecker.

Indagando en la teoría se encontró un documento del Gobierno de Aguascalientes llamado *Guía de atención educativa para estudiantes con discapacidad visual (2012)*, en el que nos presenta los cuatro términos que agrupan a la discapacidad visual, las cuales son:

- **Ceguera total o amaurosis:** ausencia de respuesta visual.
- **Ceguera legal:** 1/10 de agudeza visual en el ojo de mayor visión con correctivos y/o 20 grados de campo visual.
- **Disminución o limitación visual:** visión parcial, 3/10 agudeza visual en el ojo de más visión con corrección y/o 20 grados de campo visual total.
- **Baja visión, visión parcial o visión subnormal:** agudeza central reducida o la pérdida del campo visual que, incluso con la mejor corrección óptica proporcionada por lentes convencionales, se traduce a una deficiencia visual.

Entendiendo que el tema de discapacidad visual es muy amplio y conociendo las clasificaciones que se manejan para poder agrupar los grados de agudeza visual, campo visual, abordaremos una clasificación que se utiliza desde el punto de vista educacional:

En el documento del Gobierno de Aguascalientes que se mencionó anteriormente llamado *Guía de atención educativa para estudiantes con discapacidad visual (2012)* se clasifican como:

- **Ciegos:** persona que presenta una ausencia total de percepción visual y/o aquellas que, percibiendo o no luz, color y movimiento, no logran definir qué es o de dónde proviene y no puede usar papel y lápiz para la comunicación escrita.
- **Débiles visuales:** aquellos sujetos cuyos restos visuales les permiten usar papel y lápiz para la comunicación escrita.
- **Débiles visuales profundos:** son los que poseen una visión útil para realizar actividades de la vida diaria, pero tienen que utilizar en la escuela técnica propias de los ciegos (p. 14).

Una vez conociendo tres diferentes clasificaciones para el tema de discapacidad visual, ambos mencionan los términos de agudeza y campo visual, se habla de discapacidad visual cuando existe una disminución significativa en el campo y la agudeza visual aun con el uso de lentes.

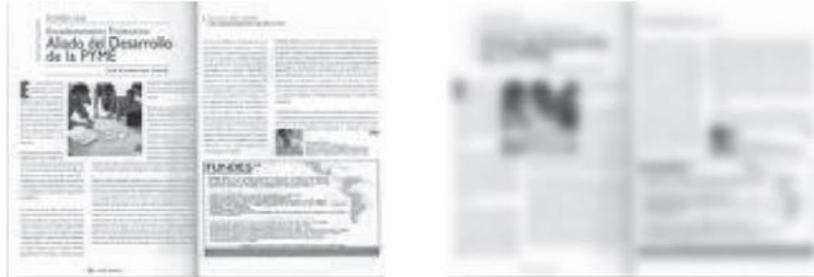
La agudeza visual es la capacidad de un sujeto para percibir con claridad y nitidez la forma y la figura de los objetos a determinada distancia, las personas que utilizan lentes en su mayoría experimentan afectaciones en la agudeza visual; no se les considera personas con baja visión, porque su visión borrosa se soluciona con uso de lentes (SEP, 2010a, p.17).

El campo visual se refiere a la porción del espacio que un individuo puede ver sin mover la cabeza ni los ojos, una persona con visión normal tiene un campo visual de 150 grados en plano horizontal y 140 grados en el plano vertical (SEP, 2010a, p.17).

Por lo consiguiente entendemos que la agudeza visual es la claridad con la que se perciben las imágenes que tan claro o borroso se perciben (ver figura 1) y el campo visual es el ángulo que se puede percibir de dicha imagen (ver figura 2).

## FIGURA 1

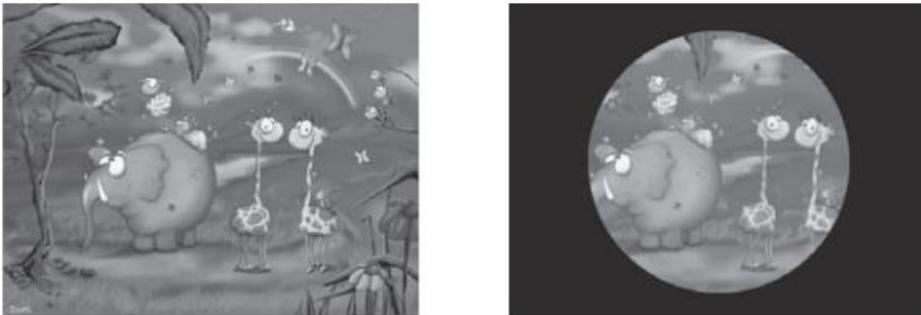
### *Agudeza Visual*



Fuente: Imagen recuperada de SEP (2010a).

## FIGURA 2

### *Campo visual*



Fuente: Imagen recuperada de SEP (2010a).

Cabe mencionar que la OMS (2022) nos menciona el porcentaje de pérdida para cada término:

- Visión normal: 80% campo visual 120°
- Baja visión moderada: 30% campo visual menos a 60°
- Baja visión grave: 12% campo visual menos a 20°
- Baja visión profunda: 5% campo visual menos a 10°
- Ceguera total: no percepción a la luz.

La clasificación anterior nos proporciona el porcentaje de agudeza visual que tienen las personas para poder clasificarla, el 100 % es la nitidez con la que percibe las imágenes y los grados es el espacio o campo visual que abarca la visión, conforme va disminuyendo es la cantidad en la que su agudeza y campo visual van disminuyendo, entendiendo lo anterior la ceguera total tiene un 0% de agudeza visual, por lo que no tiene percepción de luz y no se observa nada.

Resumiendo lo planteado, la discapacidad visual es una disminución en el área visual, como se mencionó anteriormente existen varias clasificaciones las cuales van desde ceguera que es la pérdida total de la visión, hasta la debilidad o baja visión que es una reducción en el campo y la agudeza visual, términos que se abordaron al inicio. Para continuar se mencionan algunas de las causas por la que se puede tener una discapacidad visual.

La discapacidad visual puede ser originada por diferentes causas. El documento Programa de Escuelas de Calidad (PEC), menciona algunas de ellas:

Por un inadecuado desarrollo de los órganos visuales o accidentes que afecten los ojos, las vías visuales o el cerebro. La discapacidad visual puede presentarse en diferentes edades y tendrá una evolución diferente. Un bebé que nace con discapacidad visual construirá su mundo a través del resto de los sentidos o imágenes que pueda percibir; un adulto que pierde la vista tendrá que adaptarse a partir de la visión que tenía (SEP, 2010b).

La debilidad o discapacidad visual como lo menciona el PEC anteriormente, puede ser congénita (nace con discapacidad visual) o adquirida, en el caso de adquirida se puede originar por algún accidente, con el tiempo, necesitara de lentes para una mejor visión.

Es importante que la discapacidad visual sea detectada a tiempo y actuar para fomentar el uso de algunas herramientas como: los lentes, lupas, cuadernos con rayas más grandes, bastón, sistema braille, etcétera, según sea la necesidad o características de la persona.

Con las definiciones mencionadas anteriormente, la que se adecua al presente trabajo es la definición de la OMS, debilidad visual o baja visión. Para poder detectar la debilidad visual debe ser diagnosticada por un oftalmólogo (especialista en la vista), sin embargo, los profesores también pueden detectar alguna alteración en la vista de los alumnos, puesto que más adelante se menciona que el documento de PEC muestra una lista que ayuda a detectar alguna alteración.

En síntesis, la discapacidad es considerada una condición limitante para realizar ciertas actividades. En el caso de la debilidad visual, esta cuenta con una pérdida o reducción en la agudeza o campo visual, lo cual le impide realizar actividades, en algunos casos requiere del apoyo de lentes o lupas.

La discapacidad visual cuenta con clasificaciones, una de ellas es la debilidad visual, la cual es de importancia dado que si no existe una visión normal la persona encuentra dificultades para su desarrollo en los diferentes entornos como pueden ser familiar, social y áulico; por lo que es importante detectarla a tiempo para poder brindar alguna herramienta que le ayude mejorar percepción de imágenes y su entorno.

El término debilidad visual se puede entender como una disminución en el campo visual y agudeza visual, por lo que las personas con debilidad visual pueden optar por alguna herramienta que les permita mejorar o corregir dicha disminución, como pueden ser lentes, lupas, textos con letra más grande, etc.

Las herramientas antes mencionadas permitirán a los estudiantes con debilidad visual poder desenvolverse en el área educativa, social y familiar. Con lo anterior se toma como punto de partida el tema debilidad visual, por las características de la alumna con la se trabajó, teniendo dificultades para ver y corrigiendo su caso con el uso de lentes.

## 1.2 Estrategias para la detección de la debilidad visual en estudiantes.

La debilidad visual como se mencionó en el capítulo anterior, puede ser congénita (se nace con ello) o adquirida, los profesores deben estar alerta sobre los diferentes comportamientos del alumno para detectar si la vista del niño está siendo alterada.

Para conocer los comportamientos, el documento PEC (SEP, 2010b) muestra un listado para apoyar a los profesores en la detección de alguna discapacidad visual, como se muestra en la siguiente tabla (ver figura 3).

**FIGURA 3**

*Listado de observación para detectar trastornos visuales*

<b>LISTADO DE OBSERVACIONES PARA DETECTAR TRASTORNOS VISUALES</b>				
<b>Apariencias de los ojos del alumno</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Bizqueo (hacia adentro o hacia fuera) en cualquier momento especialmente al estar cansado			
2	Ojos o párpados enrojecidos			
3	Ojos acuosos			
4	Párpados hundidos			
5	Lagañas frecuentes			
6	Pupilas nubladas o muy abiertas			
7	Ojos en movimiento constante			
8	Párpados caídos			
<b>Signos en el comportamiento de posibles dificultades visuales</b>				
9	Cuerpo rígido al leer o mirar un objeto distante.			
10	Echar la cabeza hacia delante o hacia atrás al mirar objetos distantes.			
11	Omisión de tareas de cerca			

12	Corto espacio de tiempo en actitud de atención.			
13	Giro de cabeza para emplear un solo ojo.			
14	Inclinación lateral de cabeza			
15	Colocación de la cabeza muy cerca del libro o pupitre al leer o escribir, tener el material muy cerca o muy lejos			
16	Fruncir el ceño al leer o escribir			
17	Exceso de parpadeo			
18	Tendencia a frotarse los ojos			
19	Tapar o cerrar los ojos			
20	Falta de afición por la lectura o de atención			
21	Fatiga inusual al terminar una tarea visual o deterioro de la lectura tras periodos prolongados			
22	Perdida de la línea			
23	Uso del dedo o lápiz como guía			
24	Lectura en voz alta o moviendo los labios			
25	Mover la cabeza en lugar de los ojos			
26	Dificultades generales de lectura: tendencia a invertir letras y palabras, o a confundir letras y números con formas parecidas (ej. a y c, f y t, e y c, m y n, n y r), omisión frecuente de palabras o intento de adivinarlas a partir del reconocimiento rápido de una parte.			
27	Choque con los objetos			

**Listado de observación para detectar trastornos visuales**

Apariencia de los ojos del alumno				
28	Escasos espacios al escribir o incapacidad para seguir la línea, inversión de letras o palabras, al escribir y copiar.			
29	Preferencia por la lectura en contraposición con el juego o las actividades motoras y viceversa			
Quejas asociadas al uso de ojos				
30	Dolor de cabeza			
31	Nauseas o mareos			
32	Picos o escozor en los ojos			
33	Visión borrosa en cualquier momento			
34	Confusión de palabras o líneas			
35	Dolores oculares			

Fuente: SEP, (2010b).

Los datos que se obtienen del listado anterior es una evaluación informal, el listado ayudara para reconocer y detectar algunas conductas o alteraciones en la visión del estudiante, el profesor deberá contestar las preguntas de acuerdo con lo que él observe, colocando una **X** en el recuadro de Si o No según sea el caso y algún comentario que él considere que es de importancia en el apartado de **comentarios**.

Los datos que se obtienen en el salón de clases con la evaluación informal que propone el PEC, serán comentados con el médico oftalmólogo, quien ayudará a proporcionar información sobre las ayudas ópticas (lentes, lupas, cuadernos de rayas gruesas, bastón, sistema braille, etc.) y no ópticas que requiera el alumno (SEP, 2010b).

Conociendo la definición y algunas de las circunstancias por las que se puede dar la debilidad visual es importante detectarla como se mencionó anteriormente desde temprana edad, lo que se pretende lograr con este instrumento es proporcionar material didáctico u otros materiales que le ayuden a realizar diferentes tareas eliminando las BAP de modo que pueda potenciar el aprendizaje de los alumnos.

### **1.3 Adecuaciones didácticas, curriculares y espacio para alumnos con debilidad visual**

Una vez entendiendo las características de un estudiante con debilidad visual e indagando en la teoría encontramos en el documento Guía de atención educativa para estudiantes con discapacidad visual (Gobierno de Aguascalientes, 2012) algunas sugerencias de atención que pueden implementar los profesores son:

- Los niños pueden ser integrados en el aula regular, teniendo apoyo de un material didáctico especial para aprender conceptos nuevos.
- Lograr que el niño con baja visión sea capaz de integrarse en el mundo de forma similar a los demás niños de su edad y tenga las mismas oportunidades.
- Ayudar a través del lenguaje a describir personas y objetos con el fin de ayudarlo a formar un mundo conceptual.
- Proporcionar materiales didácticos adecuados a sus características con actividades simples pero importantes.
- Los espacios educativos deben contar con las herramientas y materiales tecnológicos.
- Los estudiantes deben lograr los saberes, valores, competencias y herramientas que les permitan plantearse, desde una posición de simetría, con igualdad de derechos, deberes y oportunidades en la vida.
- Adecuaciones curriculares de acceso al currículo (enriquecer con sus contenidos los planes y programas).
- Utilizar herramientas específicas que van desde programas, materiales didácticos.
- Recursos de tecnología (TIC) diseñados con base en el nivel educativo.
- Propiciar el desarrollo de las potencialidades de las personas ciegas o con baja visión para que logren su autonomía, tanto para el aprendizaje como para la vida diaria.

Las sugerencias antes mencionadas pueden llevarse a cabo en el aula, junto con las actividades establecidas para todo el grupo, esto con la finalidad de que los estudiantes con debilidad visual participen e interactúen y se adapten poco a poco al aula con los demás estudiantes y reciban los aprendizajes esperados.

En el caso de la debilidad visual es importante estimular los demás sentidos para construir un esquema de conocimiento del mundo como lo son: el tacto, el oído, el olfato, el gusto; en la *Guía de Educación Pertinente e Inclusiva* (SEP, 2012) algunas recomendaciones para la estimulación del tacto y oído.

Para la estimulación del sentido del tacto se sugiere:

- Proporcionarles una gran cantidad de objetos tridimensionales y de ser posible que produzcan sonidos.
- Proporcionarles objetos de distintas texturas.
- Permitirles que manipulen los objetos en el tiempo que ellos necesiten.
- Permitirles que muevan los objetos por ellos mismos.

Para la estimulación auditiva es posible que los estudiantes aprendan a discriminar sonidos de diferente intensidad y tono e identificar la fuente sonora para localizar objetos y personas.

- Los sonidos ayudan a los estudiantes con debilidad o discapacidad visual a saber, localizar las cosas, dónde se encuentran y qué tan cercanos o lejanos están de ellos.
- Es importante proporcionar diferentes tipos de sonidos que les sirvan de claves acústicas con el propósito de que puedan identificar la procedencia de los mismos.
- Una vez que hayan identificado la procedencia del sonido, es necesario ayudarles a que señalen con el dedo la dirección en donde se encuentran estos y motivarlos a que se desplacen hacia ellos.

Las sugerencias que se mencionan anteriormente de adecuaciones para los alumnos con discapacidad visual, pueden ser utilizadas al ingresar al aula, sin embargo, algunos ejemplos de materiales educativos para la enseñanza en adición y sustracción pueden ser:

- Caja aritmética
- Ábaco
- Bingo de imágenes
- Juego de asociación palabra- objeto
- Puzles de números de dos piezas

De los cuales hablaremos más a detalle en capítulos siguientes, una vez entendiendo que la debilidad visual también es considerada una discapacidad por las barreras a las que se puede enfrentar un alumno al tener una disminución en el campo visual y en la agudeza visual.

El listado “observación para detectar trastornos visuales” que se mencionó anteriormente lo podemos tomar como punto de partida para identificar algunas alteraciones en la visión del alumno para posteriormente validarlo con un oftalmólogo, quien dará la evaluación pertinente sobre la visión del alumno y poner en práctica dichas sugerencias de adecuaciones en el contexto áulico, que nos permite integrar e incluir al alumno en las actividades, teniendo una mejor socialización y una mejora en su desempeño escolar, alcanzando algunos aprendizajes esperados.

## CAPÍTULO II

### **Matemáticas en educación básica, procedimiento para adición y sustracción en estudiantes con debilidad visual.**

En el presente capítulo se aborda la materia de matemáticas en el eje número, álgebra y variación en adición y sustracción; Aprendizajes esperados para alumnos de segundo grado, con una sugerencia de evaluación para el apoyo del aprendizaje, realizando el procedimiento correctamente en las operaciones de adición y sustracción.

#### **2.1 Matemáticas y su propósito.**

Con la información recuperada de los planes y programas de estudio para la educación básica, nos menciona una definición para matemáticas.

“Las matemáticas son un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos, interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa; así como plantear y resolver problemas” (SEP, 2017, p. 299).

La materia de matemáticas consta de propósitos generales y propósitos por nivel educativo, para el objetivo del trabajo, nos centraremos en los propósitos para la educación primaria (SEP, 2017).

#### **Propósitos generales:**

- *Concebir* las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan los hechos y procedimientos matemáticos.
- *Adquirir* actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas.
- *Desarrollar* habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias (p.225).

## Propósitos para la educación primaria

*Utilizar* de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.

- *Identificar y simbolizar* conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, y saber calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.
- *Usar e interpretar* representaciones para la orientación en el espacio, para ubicar lugares y para comunicar trayectos.
- *Conocer y usar* las propiedades básicas de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, círculos y prismas.
- *Calcular y estimar* el perímetro y el área de triángulos y cuadriláteros, y estimar e interpretar medidas expresadas con distintos tipos de unidad.
- *Buscar, organizar, analizar e interpretar* datos con un propósito específico, y luego comunicar la información que resulte de este proceso.
- *Reconocer* experimentos aleatorios y desarrollar una idea intuitiva de espacio muestral (SEP, 2017, p.300).

Los propósitos generales son los mismos para los seis grados de primaria, todos van dirigidos a concebir, adquirir y desarrollar a lo largo del ciclo escolar, teniendo en cuenta pueden cambiar con los nuevos aprendizajes, para el diseño del material nos enfocaremos en el procedimiento para adición y sustracción.

## 2.2 Cómo adquieren los estudiantes el aprendizaje en adición y sustracción.

A continuación, tomaremos como punto de partida el documento *titulado desarrollo del conocimiento matemático*, de los autores González, Pons y Ortiz, (2011), en dicha investigación menciona algunos procesos o mecanismos de construcción para adquirir el conocimiento matemático.

Barberá y Gómez, (1996), citado por González, Pons y Ortiz, (2011), menciona que: “el conocimiento matemático es abstracción y generalidad, eliminando las referencias a objetos, situaciones y contextos particulares, y que se desvincula de las formas de representación preceptivas e intuitivas de esos objetos, situaciones y contextos” (p.272)

Los tipos de conocimiento matemático; en *primer lugar*, lo real se presenta ante el sujeto interpretando lo que equivale, por ello interactúa con el medio, intentando descomponer y recomponer ese continuo a fin de conocerlo. En *segundo lugar*, las unidades (funcionales) mediante las cuales el sujeto interactúa con su entorno recibiendo el nombre de *esquemas*, es una forma que se aplica a un contenido, los esquemas actúan en tres niveles: lo real, las representaciones de la realidad y los propios esquemas (González, Pons y Ortiz, 2011)

Los estudiantes adquieren el aprendizaje desde el periodo *sensorio motor*, adquiriendo los esquemas y formas de un contenido real y presente.

El periodo de preparación y organización de las *operaciones concretas*, los esquemas presentan una organización, logrando comprender porciones o cantidades sobre la representación de lo real.

El *periodo de las operaciones formales*, los esquemas pueden ser, alternativamente, formas y contenidos, actuando sobre lo real y sobre los propios esquemas, formando la capacidad de resolver problemas de manera lógica.

Para Piaget citada por González, Pons y Ortiz, (2011), el sistema cognitivo está constituido por dos subsistemas:

- El subsistema I: es el sistema de comprender o conceptual.
- El subsistema II: es el sistema de saber hacer o procedimental

Para que un conocimiento matemático sea funcional, las redes de esquemas representativos, son un conjunto de procedimientos, los procedimientos normalmente denominados algoritmos.

Los algoritmos cuentan con procedimientos necesarios para realizar problemas matemáticos que se aplican a una clase concreta o familia de problemas y se siguen correctamente garantizando la solución correcta.

En resumen, la construcción del conocimiento matemático debe permitir a los sujetos enfrentarse a las demandas de su entorno social y cultural, con la finalidad de que la educación matemática pueda y deba contribuir al desarrollo y a la socialización de los individuos, así como a la adquisición de un conjunto amplio de capacidades necesarias.

El documento *desarrolló del conocimiento matemático* (2011), aborda un listado de mejoras que se pueden realizar sobre la enseñanza de las matemáticas.

- Contextualizar el aprendizaje de las matemáticas.
- Orientar el aprendizaje de los alumnos hacia la comprensión y la resolución de problemas.
- Vincular el lenguaje formal matemático con su significado referencial.
- Activar y emplear como punto de partida el conocimiento matemático previo, formal e informal de los alumnos.
- Avanzar de manera progresiva hacia niveles cada vez más altos.
- Enseñar explícitamente y de manera informada estrategias y habilidades matemáticas.
- Atender los aspectos afectivos y motivacionales, implicados en el aprendizaje y dominio de las matemáticas.

El conocimiento matemático se relaciona con el entorno en el que se encuentra el estudiante relacionando objeto y cantidad para adentrar al estudiante con los primeros acercamientos en matemáticas, para posteriormente enseñar su relación con el entorno social y cultural adquiriendo así, el conocimiento de manera progresiva llegando alcanzar los aprendizajes esperados, realizando operaciones conociendo el proceso para llegar al objetivo el cual es realizar las operaciones con el uso del algoritmo.

### 2.3 Aprendizajes esperados en Matemáticas para adición de segundo grado escolar.

La materia de Matemáticas se divide en el eje de número, álgebra y variación con aprendizajes esperados para cada grado escolar:

#### Para segundo de primaria el estudiante debe:

- Contar colecciones no mayores a 20 elementos.
- Comunica de manera oral y escrita los primeros 10 números en diversas situaciones y de diferentes maneras, incluida la convencional.
- Compara, iguala y clasifica colecciones con base en la cantidad de elementos.
- Relaciona el número de elementos de una colección con la sucesión numérica escrita del 1 al 30.
- Identifica algunas relaciones de equivalencia entre monedas de \$1, \$2, \$5 y \$10 en situaciones de compra y venta.
- Resuelve problemas a través del conteo y con acciones sobre las colecciones (SEP, 2017, p. 236).

Para segundo de primaria cada tema tiene aprendizajes esperados los cuales son:

- *Número*: Comunica, lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000
- *Adición y sustracción*: Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000. Usa el algoritmo convencional para sumar. Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 1000
- *Multiplicación y división*: Resuelve problemas de multiplicación con números naturales menores que 10 (SEP, 2017, p. 236).

Con el listado anterior y conociendo los aprendizajes esperados de los planes y programas (2017), para el presente trabajo, se aborda adición y sustracción, centrando el aprendizaje en la parte operativa del procedimiento de operaciones numéricas de suma y resta con números naturales, usando el algoritmo convencional para sumar; la resta no es un aprendizaje esperado, sin embargo la alumna con la que se trabajó comienza con el uso correcto del algoritmo en sustracción, por lo que se trabaja de igual manera en el diseño del material como una primera etapa para resolver operaciones con números naturales del 1 - 100 logrando que lleguen a 1000.

## 2.4 Procedimiento para realizar operaciones en adición y sustracción.

Una vez conociendo las estrategias para la enseñanza de adición y sustracción se debe tener en cuenta una de las opciones para la resolución de las operaciones en adición y sustracción, con el fin de orientar al estudiante en las dudas que se generen durante el proceso, utilizando la información recuperada del documento SEP llamado *sustracción y adición de números positivos y negativos* (2022a).

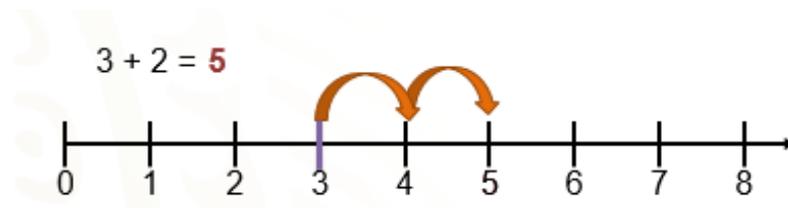
En adición y sustracción se plantean algunas actividades de la vida cotidiana para ser analizadas y tomar una solución correcta de los problemas, con la finalidad de ejemplificar las operaciones utilizando la recta numérica como una estrategia de aprendizaje.

Un ejemplo de operación que nos menciona el documento de la SEP llamado *sustracción y adición de números positivos y negativos* (2022a), utilizando la recta numérica como opción para obtener un resultado correcto (Ver figura 4):

- Traza una recta numérica del 0 al 8 y realiza la siguiente operación:  $3 + 2 =$
- Te sitúas en el número tres; recuerda que, para sumar, te mueves hacia la derecha. Entonces, avanza dos unidades y llegas al cinco, que es el resultado de  $3 + 2$ , como se observa en la recta numérica.

### FIGURA 4

*Resolución de un problema de adición*

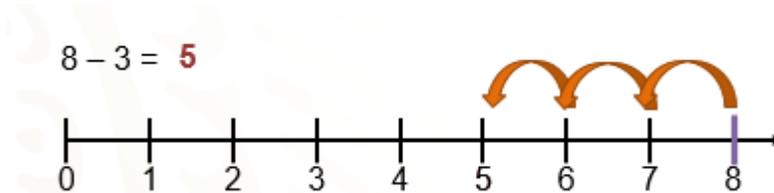


Fuente: SEP (2022a). Recuperado de: [Sustracción y adición de números positivos y negativos – Aprende en Casa \(sep.gob.mx\)](https://www.sep.gob.mx/)

Un ejemplo de sustracción que menciona la SEP (2022a), es  $8 - 3$  de igual manera se utilizara la opción de la regla numérica para encontrar la respuesta correcta (ver figura 5).

### FIGURA 5

*Resolución de un problema de sustracción*



Fuente: SEP (2022a). Recuperado de: [Sustracción y adición de números positivos y negativos – Aprende en Casa \(sep.gob.mx\)](https://www.sep.gob.mx/)

Por ser la operación opuesta a la adición, se tiene que mover a la izquierda, por lo tanto, para la resta  $8 - 3$ , nos ubicamos en el 8 y te desplazas 3 unidades a la izquierda llegando al 5.

A manera de cierre, la información abordada en el apartado anterior nos adentra a una de las opciones que la SEP, (2022b) menciona para conocer el procedimiento de resolución en problemas de adición y sustracción, información relevante y necesaria para apoyar a un estudiante en las dudas o errores que se presenten en los resultados obtenidos de las operaciones, así mismo se recomiendan los siguientes enlaces:

- [SEP, \(2022b\) Sumas y restas Aprende en Casa \(sep.gob.mx\)](https://www.sep.gob.mx/)
- [Problemas verbales de suma y resta en la recta numérica \(practica\) | Khan Academy](https://www.khanacademy.org/)

Los enlaces nos muestran ejemplos de actividades con las que se puede trabajar adición y sustracción para niños de primaria.

## **2.5 Enseñanza de las Matemáticas, en adición y sustracción para estudiantes con debilidad visual.**

Con la información mencionada anteriormente en enseñanza de cálculo mental en adición y sustracción en estudiantes regulares y conociendo el proceso para la resolución de sumas y restas, debemos conocer cuáles son las actividades o estrategias que se han utilizado para la enseñanza de adición y sustracción en estudiantes con debilidad visual.

Tomaremos como punto de partida la teoría del libro *“La enseñanza de la matemática a los ciegos”* en el que el autor menciona:

En un proceso natural de matematización se pasará gradualmente, insensiblemente del concreto manipulable a la representación interior independiente de los estímulos sensoriales por la familiarización con aquel. Y de aquí se pasa a las representaciones simbólicas, por orden de proximidad inversamente a como se procede en la pedagogía tradicional (Fernández, 1986, p.109).

Sin embargo, y a medida que los alumnos van progresando en aptitud y actitud para la abstracción y en destrezas expresivas, será conveniente la presentación de “situaciones de partida” en forma de representación simbólica, incluso formal (Fernández, 1986, p.109).

El autor nos menciona que el proceso para aprender matemáticas deber ser gradualmente, estimulando el aprendizaje familiarizándolo con representaciones simbólicas, teniendo en cuenta que los estudiantes tienen un aprendizaje progresivo, por lo que primero se comienza con números pequeños como lo son 1,2,3,4,5 y representarlos con alguna imagen, un punto importante que menciona el autor. Al introducir un concepto es recomendable que los modelos respondan a estructuras matemáticas claras, de lo contrario puede inducir al alumno a confusión (Fernández, 1986).

Se debe tener en cuenta los conocimientos previos del estudiante, para poder partir de ese conocimiento, y no causar una confusión como lo menciona el autor.

Investigando en la teoría encontramos en el libro *Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual* que no existe relación entre la ceguera y las dificultades que puedan encontrarse en el aprendizaje de los contenidos relacionados con el área de matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas se apoya de tres aspectos claves los cuales son:

- Dar una especial relevancia al principio de la actividad y a la actividad manipulativa.
- Promover y asegurar la relación y la interrelación, tanto lingüística como extra-lingüística.
- Incitar y motivar a la actividad investigadora y al descubrimiento.

Los estudiantes con debilidad visual se ayudan de instrumentos para la realización de las operaciones, algunos de los ejemplos encontrados en la web son:

- **Caja aritmética:** es una caja de madera en una de cuyas tapas existe una retícula sobre la que se colocan prismas rectangulares que llevan por una base números y signos matemáticos en relieve. En los compartimentos de la otra tapa se acumulan los prismas ordenados. Este instrumento es útil para el desarrollo del cálculo operatorio.
- **Ábaco:** permite calcular con gran rapidez. Consta de un rectángulo con una regleta longitudinal atravesada por varillas perpendiculares que llevan ensartadas cuentas de colores. Las cuentas del ábaco son especialmente útiles para contar, sumar y restar.
- **Calculadoras parlantes.** Existe una variada gama de calculadoras que incorporan síntesis de voz, desde modelos portátiles de bolsillo hasta calculadoras con funciones científicas.
- **Para las operaciones matemáticas más avanzadas:** los alumnos pueden utilizar las *calculadoras parlantes* (de bolsillo, científicas y con sintetizador de voz), que pronuncian en voz alta los datos introducidos y los resultados.
- **Para la geometría:** Se requiere que el alumno haya adquirido conocimientos previos sobre orientación y reconocimiento espacial, con ciertas destrezas manipulativas y desarrollo táctil. Para la realización de mediciones se pueden utilizar compás, regla y metro con indicaciones táctiles.

Si apelamos a un ejemplo la investigación realizada en Colombia por el autor Rodriguez, (2017) llamado "*De matemáticas a estudiantes de secundaria con discapacidad visual (DV)*" nos muestra un proceso de enseñanza abordando el sistema braille, metodología y materiales didácticos asociados a la inclusión.

La investigación se realizó en la institución educativa Alberto Lleras Camargo (2017) con el fin de conocer las metodologías y adecuaciones de la enseñanza para orientar matemáticas a estudiantes que no pueden ver, investigación es justificada no solo desde una perspectiva teórica sino también práctica.

La investigación nos menciona que los estudiantes con discapacidad visual aprenden a leer y escribir utilizando el sistema braille, sistema que anteriormente ya se mencionó; por lo que los docentes que enseñan a estudiantes con discapacidad visual, deben conocer y manejar el sistema braille, en el área de matemáticas conocer los códigos matemáticos en braille, manipular el ábaco, plano cartesiano, planos de dibujo, herramientas tecnológicas como: software didáctico matemático, lectores de pantalla e impresor braille y demás materiales asociados a la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con la información anterior sobre la investigación realizada en Alberto Lleras Camargo se presentan algunos ejemplos de materiales didácticos (Ver tabla 1) que fortalecen el proceso de enseñanza en matemáticas a estudiantes con discapacidad visual.

**TABLA 1***Implementación de los materiales didácticos*

<b>Material didáctico</b>	<b>Resultado</b>
Guías y/o talleres transcritos a braille	La estudiante utiliza el sistema de lecto-escritura braille para leer el contenido de las guías y/o talleres elaborados por la docente, sin embargo, necesita de explicación personalizada ya que presenta deficiencia conceptual en el manejo de algoritmos para desarrollar los ejercicios propuestos sobre inecuaciones, operaciones con funciones y derivadas. Además, se presenta por parte de la estudiante poco entendimiento de los símbolos matemáticos dados en las guías, por lo que la docente debe explicar cada uno de ellos.
Plano cartesiano en tercera dimensión	La estudiante hace uso del plano cartesiano para graficar una función polinómica y por medio del tacto identifica los límites para la función propuesta. Se presenta dificultad para ubicar los planos y ligas en el plano debido al retraso en la identificación de los ejes X y Y por parte de la estudiante.
Plano de dibujo negativo	La estudiante a través del tacto pudo identificar las gráficas de funciones polinómicas provistas por la docente. Se requirió de orientación personalizada para que la estudiante pudiera entender los elementos matemáticos de cada una de las funciones graficadas: límites y puntos de derivación.
Ábaco	El uso de ábaco para realizar operaciones matemáticas fue aceptable ya que la estudiante maneja este material didáctico, así que pudo realizar tablas de datos que posteriormente permiten la graficación de funciones polinómicas.

Fuente: Rodríguez (2017).

Concretando lo anterior los materiales educativos utilizados anteriormente (Ver tabla 1) se muestra la función del material, así como la respuesta del alumno, llegando a la conclusión en la que la propuesta de enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad visual es importante no solo en matemáticas, sino de algunas áreas de conocimiento.

“Al aplicar la metodología de investigación acción se puede realizar retroalimentación constante de la aplicación de los materiales didácticos en el proceso de enseñanza a estudiantes con discapacidad visual, ya que se puede evidenciar los aspectos a mejorar en cada una de las actividades ejecutadas, logrando transformar la práctica didáctica de la docente investigadora” (Rodríguez, 2017).

Por consecuente las estrategias y materiales educativos para la enseñanza de las matemáticas en adición y sustracción, son materiales que ayudan a la realización de las operaciones tomando en cuenta las necesidades de los estudiantes y alcanzando mejoras en los aprendizajes esperados, realizando una evaluación que nos ayudara a conocer que tanta ayuda necesita el estudiante para la realización de operaciones.

A manera de cierre podemos entender que los estudiantes adquieren el aprendizaje de las matemáticas de forma gradual, es importante que los estudiantes relacionen imagen con cantidad para tener un aprendizaje simbólico, así mismo utilizar materiales educativos para estudiantes con debilidad visual como se mencionaron anteriormente, siendo materiales de apoyo para alcanzar los aprendizajes esperados.

Con la información antes mencionada de niños con debilidad visual y las barreras de aprendizaje damos inicio al tema de materiales educativos como propósito para alcanzar los aprendizajes esperados en un tema en específico.

## 2.6 Sugerencias para la evaluación de matemáticas en niños regulares.

La evaluación es conocida como el número que se le otorga a un alumno por el aprendizaje que haya adquirido, se debe saber que la evaluación va más allá de solo otorgar una calificación, la evaluación también puede tener un enfoque formativo, conociendo los procesos de aprendizaje y el seguimiento de este.

Los planes y programas de estudio (SEP, 2017), cuentan con elementos para describir el avance de los estudiantes en matemáticas los cuales son:

- Resolver problemas con ayuda a solucionarlos automáticamente.
- Los conocimientos y las habilidades se construyen mediante la interacción entre los alumnos.
- De los procedimientos informales a los procedimientos expertos.

En los planes y programas manejan la evaluación describiendo lo que los estudiantes deben realizar para conocer si el aprendizaje esperado se obtuvo o no, pero existen otras evaluaciones que también nos pueden llevar a conocer si dichos aprendizajes se cumplieron.

Para el caso que está involucrado en este trabajo, un ejemplo de evaluación es el que da en el documento ***“Exploración de habilidades básicas, cálculo mental”*** publicado por SEP (s/f) nos muestra una ficha de registro para obtener el porcentaje de las respuestas correctas (Ver figura 6).

**FIGURA 6**

Listado para la evaluación del cálculo mental

● ● ● ● ● ●

**CÁLCULO MENTAL**  
EDUCACIÓN PRIMARIA

#	Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total de aciertos	Observaciones
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
-													
Número de aciertos con apoyo visual:													
Total de aciertos en el grupo:													

Docente que aplicó la herramienta: \_\_\_\_\_

Nota: Para obtener el porcentaje de respuestas correctas en el grupo, divida el **Total de aciertos en el grupo** entre (**Número de alumnos participantes** multiplicado por **diez**). El total de esta división se multiplica por **100**. Ejemplo:

$$((180 \div (20 \times 10)) \times 100 = 90\%$$

Fuente: Exploración de Habilidades básicas Cálculo Mental (s/f).

El documento se aplica a manera de examen, las operaciones cambiarán de acuerdo al grado escolar, el documento cuenta con fichas en las que aparecen las operaciones para mostrarlas a los alumnos.

Los alumnos deberán escribir las operaciones en su cuaderno o alguna hoja y resolverlas, la maestra con ayuda de la hoja listado para la evaluación anotará a cada uno de los alumnos y pondrá la cantidad de aciertos de cada alumno.

El documento anterior podemos ocuparlo como referencia para realizar una tabla de evaluación, revisando si la alumna utiliza los algoritmos de manera correcta en adición y sustracción, modificando las operaciones o incluyendo algunas otras, de manera que se vea el fortalecimiento del alumno comparando la primera ficha de registro y la ficha de registro actual, logrando los aprendizajes esperados.

## CAPÍTULO III

### Material educativo y ejemplos para personas con debilidad visual

#### 3.1 Material educativo y su función

Las instituciones educativas deben tener en cuenta que el material educativo puede ser utilizado en el aula para que ayude a conseguir el conocimiento, habilidades y los aprendizajes esperados.

“El material educativo es usado para favorecer el desarrollo de las habilidades en los alumnos, a través del lenguaje oral y escrito, el propósito de los materiales didácticos es promover la estimulación de los sentidos y la imaginación, dando paso al aprendizaje significativo” (Morales, 2012).

Es importante destacar que el material educativo puede estar dirigido para ayudar al profesor a transmitir el conocimiento de una manera más lúdica o para el alumno diseñado de acuerdo con las necesidades que requiera.

Para la elaboración del material educativo es necesario considerar:

- Los objetivos que pretende el material debe estar diseñado en la búsqueda de estos.
- Los contenidos deben estar sincronizados con los temas de la asignatura.
- Tomar en cuenta el contexto en el que se va a desarrollar y donde se piensa emplear dicho material (Morales, 2012).

Al momento de realizar un material didáctico, es importante tomar en cuenta a que público va dirigido y cuáles son las necesidades del estudiante, para que el material sea de utilidad.

Las funciones del material didáctico son (Morales, 2012, p.12):

1. Proporcionar información: Ofrece información a una o varias personas sobre la función del material didáctico.
2. Alcanzar con un objetivo: un material didáctico debe tener claro el objetivo que se desea alcanzar.

3. Guiar el proceso de Enseñanza Aprendizaje (EA): los materiales didácticos ayudan a que el proceso de EA no pierda el objetivo.
4. Contextualizar a los estudiantes: El material didáctico debe de incluir imágenes u objetos que favorezcan al estudiante.
5. Factibilizar la comunicación entre el docente y los estudiantes: el material didáctico debe estar creado para que cualquier persona pueda entenderlos.
6. Acercar las ideas a los sentidos: los materiales didácticos deben ser diversos para poder percibirlos por los distintos sentidos (tacto, olfato, gusto, vista y oído).
7. Motivar a los estudiantes: función más importante del material didáctico.

El material didáctico está estrechamente relacionado con el proceso de Enseñanza Aprendizaje (EA) los métodos de Enseñanza Aprendizaje son estrategias, técnicas, actividades y tareas que ayudan a cumplir con el objetivo que se propone conseguir (Luisel y Rodríguez, 2014).

El proceso de Enseñanza Aprendizaje tiene como objetivo que los estudiantes relacionen los contenidos con alguna experiencia, siendo un aprendizaje significativo, Rodríguez menciona que el aprendizaje significativo, centra la atención en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes obtienen conocimiento, es una teoría de aprendizaje donde la finalidad es abordar todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que ayuden a la adquisición, asimilación y la retención del contenido, de modo que adquiera significado para el mismo (Luisel y Rodríguez, 2014).

Los materiales didácticos pueden ser usados dentro del aula de clases, así como fuera de ella, dependiendo del material didáctico que se utilice, siempre va a apoyar el contenido de alguna asignatura, algunos de los principales materiales didácticos son:

1. Tipo modelo o maqueta: la maqueta puede ser estática o de movimiento.
2. Según el órgano receptor: Material teniendo en cuenta el sentido predominante (oído, tacto, vista).
3. Audiovisuales: la imagen (en movimiento o fija, dibujo, esquema o fotografía), el sonido (voces, efectos) ambos elementos ayudan a enriquecer el conocimiento y su significado (Morales, 2012).

Finalmente, como se mencionó anteriormente el material didáctico favorece el proceso de aprendizaje en los estudiantes, estimulando el desarrollo de la memoria, la motricidad, la parte cognitiva y física en la evolución del estudiante.

La elaboración del material educativo que se diseñó es una alternativa para el aprendizaje significativo, o bien como una propuesta de apoyar el aprendizaje lúdico en casa o en el aula escolar.

### **3.2 Ejemplos de material Educativo para personas con debilidad visual.**

Las nuevas tecnologías nos ofrecen diversos materiales, que podemos utilizar y adecuar, para poder alcanzar diferentes objetivos; sabemos que para un alumno con discapacidad visual o baja visión, es importante que adquiera un sistema de lectoescritura y materiales de estudio para desarrollarse en su entorno educativo.

El libro *Producción de Materiales Didácticos para Estudiantes con Discapacidad Visual*, de los autores Flores, Vilar y Zappalá (s/f) aborda programas en formato digital, los cuales hoy en día con la tecnología nos ayudarán a alcanzar los aprendizajes en alumnos con debilidad visual.

Para poder entender las mejoras en los materiales digitales abordaremos dos términos importantes el programa de OCR y el programa NVDA

**El programa OCR** es la tecnología para convertir imágenes en texto, la imagen hace referencia a imágenes escaneadas de libros de texto, revistas o cualquier archivo de texto.

**El programa NVDA** (Non Visual Desktop Access) es un lector de pantalla gratuito que permite a las personas ciegas y con discapacidad visual usar ordenadores que leen el texto que se muestra en pantalla mediante una voz sintética.

Ambos programas están disponibles en la netbook, pero es necesario activarlo, ya que se encuentra dentro de las herramientas de office, el libro *producción de Materiales Didácticos para Estudiantes con Discapacidad Visual*, en la página 13 menciona paso a paso como se pueden activar los programas, cuya función es servir como un lector de pantalla para personas invidentes, el lector de pantalla es un software que reproduce con una voz la información que se ve en el monitor de la computadora (s.f).

El programa OCR y el programa NVDA, nos ayudarán para que el alumno pueda familiarizarse con la tecnología, porque son programas que se activan en alguna computadora donde podrá abrir archivos como libros y texto que podrá conocer gracias al lector de pantalla.

Las estrategias que se mencionan en el libro *producción de Materiales Didácticos para Estudiantes con Discapacidad Visual (s.f.)*, son de uso tecnológico los cuales pueden ser comunes en la vida diaria sin imaginar que dichos materiales pueden ser utilizados también para personas con debilidad visual como pueden ser:

- **Materiales en formato digital**

Actualmente el formato digital es base para los otros formatos accesibles. Por esa razón, empezamos por este formato, para luego, producir en otros soportes como puede ser un impreso en papel. Sea fotocopia de trabajo o libro de texto.

- **Documentos en PDF**

Existen dos tipos de documentos, los archivos de texto, que han sido creados a partir de procesadores de texto, el cual abrirá con alguno de los programas para lector de pantalla y los documentos escaneados como imágenes en PDF, requerirán de un reconocimiento óptico.

- **Macro tipo e imágenes**

Al producir materiales destinados a alumnos con baja visión, se deben tener en cuenta diversos factores, algunos niños con baja visión pueden hacer uso de libros convencionales, ya que presentan letras grandes, sin embargo, con otros textos requerirá de algún tipo de adaptación, podemos utilizar el lector de pantalla para el texto y un aumento en el tamaño de las imágenes.

### **Materiales en audio**

Normalmente asociamos los materiales de audio con audiolibros, textos literarios leídos por un locutor; en este caso, podemos ampliar los materiales convirtiendo en audio, por ejemplo, cuentos infantiles o textos escolares.

Las adecuaciones que se pueden realizar a un material físico para tener un formato digital se deben tener en cuenta algunas consideraciones antes de elegir el tipo, tamaño y características son:

- Conocer la patología ocular, la visión funcional.
- Las necesidades educativas derivadas de la discapacidad o debilidad visual.
- Contar con ayudas ópticas y no ópticas adaptadas a su potencial visual y a su desarrollo evolutivo.

A manera de cierre nos menciona algunos desarrollos y estrategias que obtenerse teniendo en cuenta la condición visual, sus necesidades, preferencias y recursos algunos de ellas son:

### **Braille y materiales en relieve**

- Desarrollo de la lateralidad y conceptos témporoespaciales (izquierda – derecha, arriba – abajo, delante – detrás, etcétera)
- Destreza motriz para la búsqueda, exploración, localización, coordinación bimanual, discriminación táctil.

### **Macrotipo**

- Visión que permita una aproximación cómoda al texto escrito.
- Destreza motriz para la escritura.
- Desarrollo de las funciones gestálticas en relación con la visión (cierre, proximidad, figura – fondo, cierre, etcétera).

### **Audio**

- Tiempos sostenidos de atención.
- Organización temporal de la información, entre otros.

### **Digital**

- Conocimiento instrumental del equipo (aunque en una primera instancia el docente será el intermediario).
- Capacidad de organización de la información, posibilidad de sistematizar recorridos, etcétera.

El libro y las adecuaciones digitales que se mencionaron anteriormente nos muestran algunas mejoras que podemos aplicar en alguna situación para un estudiante con debilidad visual, teniendo en cuenta las necesidades y características de la visión, considerando que no todos los textos o actividades podrán ser digitalizados, nos podemos encontrar con algunos impedimentos en los textos como puede ser que un texto no pueda ser leído por el lector de pantalla o puede que el mismo lector de pantalla confunda letras, pero podemos adaptarnos a los cambios que sí, puedan realizarse.

A manera de ejemplo, a continuación se presentan ejemplos de los autores *Tardón, Holgado y Marín (2010-2011)* del documento *¡Voy al cole! Material para la inclusión del niño con discapacidad visual en la etapa de educación infantil*, ilustrando actividades y ejercicios dirigidos para personas con discapacidad visual.

### 1. Bingo de imágenes

Consta de una ruleta que tiene al alrededor doce imágenes diferentes, tablillas con seis imágenes y una caja de imanes, Cada tablilla tiene imágenes diferentes (Ver figura 7).

**FIGURA 7**

*Bingo de imágenes*



Fuente: Tardón, A., Holgado, D. Y Marín, C. (2010-2011).

El juego permite que participen niños con diferentes niveles de lectoescritura (niños que están iniciando, pero que todavía no saben leer y otros que ya leen).

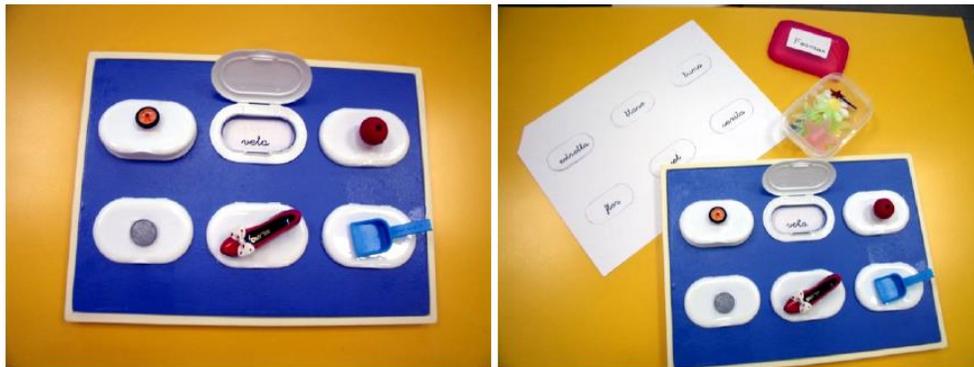
El juego permite a niños con debilidad visual participar con el resto de los compañeros, a cada niño se le reparte una tablilla, se gira la flecha de la ruleta y deberá ir marcando con un imán la silueta, contorno o palabra que corresponda.

## 2. Juego de asociación palabra- objeto

Consta de un tablero con 6 u 8 huecos en función de la edad, unas láminas con igual número de palabras y de una cajita con los elementos de cada lámina (para estudiantes mayores, se pueden añadir elementos diferentes para dificultar la tarea) (Ver figura 8).

### FIGURA 8

*Juego de asociación palabra- objeto*



Fuente: Tardón, A., Holgado, D. Y Marín, C. (2010-2011).

Pueden participar varios jugadores, con o sin discapacidad visual, del último curso de Educación Infantil (pero en estudiantes que lleven un nivel más avanzado pueden utilizarlo antes).

### 3. *Puzles de números de dos piezas*

Tablitas de madera divididas en dos partes, realizadas con diferentes figuras en relieve (una con el número y otra con su correspondiente cantidad), que el estudiante deberá unir, adecuados para estudiantes con discapacidad o debilidad visual y sus compañeros de aula (Figura 9).

#### **FIGURA 9**

*Puzles de números de dos piezas*



Fuente: Tardón, A., Holgado, D. Y Marín, C. (2010-2011).

Teniendo en cuenta los ejemplos antes mencionados diseñados para un estudiante con discapacidad visual con la finalidad de utilizarlos en el aula, para que los estudiantes obtengan el aprendizaje por medio de los materiales didácticos, entendiendo la importancia del juego en el aprendizaje.

Al momento del diseño de un material educativo se toma en cuenta que para el aprendizaje del estudiante se deberán repetir algunas tareas hasta lograr la habilidad u objetivo deseado, así como el no obtener ayuda y resolver el problema de manera correcta, punto importante, el material debe ser novedoso y lúdico para que la estudiante no pierda la motivación, puesto que de otra manera abandonaría la tarea al aburrirse.

Todos los materiales y juegos pueden ser compartidos por todos los niños del aula, tanto para aquellos con debilidad visual, como por el resto, así como jugar de forma individual o en grupo, ya que los materiales están diseñados para alumnos con y sin discapacidad visual, pues la mayoría de los materiales lúdicos y didácticos son únicamente visuales.

A manera de cierre y entendiendo la importancia del diseño de materiales educativos para personas con y sin debilidad visual, damos pauta para la explicación y elaboración de una propuesta de material educativo para una estudiante de primaria de segundo año, con debilidad visual, como apoyo en adición y sustracción, presentando dificultades en ellos. Con la teoría antes mencionada y sustentada en ejemplos ya existentes, se desprende la elaboración de una propuesta de material nuevo.

Considerando la importancia de los materiales educativos para la enseñanza de algún tema como apoyo para el aprendizaje de los estudiantes con debilidad visual, como se mencionó anteriormente, la debilidad visual es una disminución en el campo visual, por lo que los materiales son importantes para diseñarlos a las necesidades del estudiante.

## Diseño instruccional

El tema de Diseño instruccional (DI) nos ayudará a conocer el propósito de los diseños y como se relacionan con el tema de material educativo que anteriormente se abordó.

Un diseño instruccional es un material didáctico cuyo propósito es enseñar conceptos y destrezas a un ritmo dado y sin la intervención presencial continua del educador, el tiempo que se requiere para preparar un diseño dependerá de la complejidad del tema (Yukavetsky, 2003).

Existen tres Diseños Instruccionales diferentes, los cuales deberán probarse, evaluarse y revisarse, atendándose de forma efectiva las necesidades particulares del individuo. Los DI sirven de referencia para producir una variedad de materiales educativos asegurándose de la calidad del aprendizaje.

### Las fases que todo diseño instruccional debe tener son:

1. **Análisis:** se define el problema, se identifica la fuente del problema y se determinan las posibles soluciones.
2. **Diseño:** se hace un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales, algunos elementos incluyen hacer una descripción de la población a impactar, llevar a cabo un análisis instruccional, redactar objetivos y redactar ítems para pruebas.
3. **Desarrollo:** se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar.
4. **Implantación e Implementación:** se divulga eficiente y efectivamente la instrucción.
5. **Evaluación** se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción, existen 2 tipos de evaluación:
  - La Evaluación Formativa es continua, es decir, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases.
  - La Evaluación Sumativa se da cuando se ha implantado la versión final de la instrucción.

## **Modelos de diseño instruccional.**

- 1) El modelo de Dick y Carey:** es uno de los más conocidos por su naturaleza estructurada, comienza identificando las metas instruccionales y termina con la Evaluación Sumativa, el modelo se puede aplicar a múltiples escenarios, desde el ambiente educativo hasta el laboral.
  
- 2) El modelo ADDIE:** El modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación) es un modelo comúnmente utilizado genérico y se compone de las siguientes fases:
  - Análisis
  - Diseño
  - Desarrollo
  - Implantación
  - Evaluación
  
- 3) El modelo de Jerrold Kemp:** tiende más hacia un enfoque holístico del DI, cada modelo tiene unas fases que coinciden: análisis, diseño desarrollo, implantación e implementación y evaluación.

Para finalizar el tema de Módulo instruccional y conociendo los diferentes modelos instruccionales, se tomará como ejemplo el modelo de Dick y Carey, cuyo modelo se encarga de primero identificar la meta, para posteriormente realizar una evaluación sumativa al finalizar el material; elegimos este modelo como guía para seguir los pasos en la elaboración del material educativo que se realizó en el presente trabajo.

## Procedimiento para la elaboración de Material Educativo

### DetECCIÓN DE NECESIDADES.

Como inicio del trabajo, se abordarán los temas mencionados anteriormente, como primer punto el tema Debilidad Visual, con la primer entrevista (Ver anexo 1) realizada a la madre de la alumna de 7 años, cursando segundo grado de primaria, no se obtuvo información sobre dificultades en alguna materia, lo que nos arrojó la primer entrevista es que la alumna utiliza lentes para poder tener mejor visión, puesto que sin ellos se le dificulta leer, ver algunas imágenes, así como el uso de aparatos tecnológicos.

La entrevista número 1 (Ver anexo 1) fue dividida en 3 apartados los cuales son: Información *general*, *Escolaridad* y *Operaciones*.

1. El primer apartado nos da a conocer el grado escolar, si utiliza lentes, cuáles son las actividades para las que requiere el uso de lentes.
2. El segundo apartado nos da a conocer cuáles son las materias que se le dificultan y en caso de no tener lentes cuál es la distancia a la que toma el cuaderno para leer y por último conocer si el estudiante aprende más de manera visual o auditiva.
3. El tercer apartado es para conocer un poco en el tema de Matemáticas cuáles son las operaciones que actualmente sabe realizar o con las que se trabajaran para el diseño de material educativo.

Durante la primer entrevista la alumna se encontraba realizando su tarea, de una manera mecánica sin reflexión, la tarea que realizaba era suma y resta.

Las primeras observaciones fueron que la alumna se encontraba realizando tarea como se mencionó anteriormente de la materia de matemáticas en el tema de adición y sustracción, la copia que le proporcionó la profesora donde se encontraba anotada su tarea, era una hoja de papel borrosa y con los números pequeños, por lo que presentaba complicaciones para poder distinguir los números, en seguida la alumna pidió apoyo a su madre para proporcionarle sus lentes, ya que sin ellos, presenta dificultad para leer.

De igual manera se realizó la evaluación psicopedagógica , aplicando el cuestionario *Guía para facilitar la inclusión de alumnos y alumnas con discapacidad en escuelas que participan en el Programa Escuelas de Calidad* (Ver anexo 3) en el cual se detectó que presentaba ojos enrojecidos, ojos acuosos, ojos en movimiento constante, cuerpo rígido al leer, echar la cabeza hacia delante, inclinación lateral, colocación de la cabeza muy cerca

del libro o pupitre al leer o escribir etc. información que ayudo a respaldar parte de las dificultades en la visión de la alumna y el uso de sus lentes para poder realizar tareas diarias como lo es leer, realizar su tarea y utilizar algún aparato tecnológico.

Posteriormente se realizó una segunda entrevista no estructurada (Ver anexo 3) se detectó que la alumna presenta dificultad en cálculo mental, sin embargo también presenta dificultad al utilizar correctamente los algoritmos en sumas y restas, durante el segundo acercamiento se realizó una entrevista informal, explicando a la madre de la alumna el objetivo de conocer las dificultades en alguna materia para poder diseñar un material educativo de acuerdo con las necesidades y conocimientos de la alumna.

Con las entrevistas (Ver anexo 1 y 2) se detectó que presentaba dificultad en la materia de matemáticas en adición y sustracción, al momento de realizar operaciones no presentaba ninguna dificultad en números del 1-20, sin embargo al realizar operaciones que en su estructura presenten pedir prestado, requería ayuda. Por lo que surgió la necesidad de realizar un material educativo, pretendiendo alcanzar aprendizajes esperados como lo es resolver problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000, usando el algoritmo convencional para sumar, con la propuesta de material educativo se consideran solo números del 1 al 100 como primera etapa, dando pauta a colegas psicólogos educativos para realizar materiales que cubran los demás aprendizajes esperados.

## **Pasos para la elaboración del material**

De acuerdo a la detección de necesidades arrojadas por la prueba psicopedagógica y las entrevistas realizadas, se diseñó un material educativo con el objetivo de ser complementario, con el fin de auxiliar a la alumna en adición y sustracción reforzando el uso correcto del algoritmo convencional.

El material educativo fue diseñado para ser complementario, con el fin de auxiliar a la alumna a reforzar adición y sustracción, contando con la autorización y el consentimiento de la madre (Ver anexo 5), y con la información recabada previamente sobre la debilidad visual, los aprendizajes esperados y el diseño de material educativo; tomo como punto de partida el documento *Revista sobre discapacidad visual* con el tema de **“Material para la inclusión del niño con discapacidad visual en la etapa de Educación Infantil”** para conocer materiales educativos ya existentes.

Entendiendo el significado que anteriormente menciona Morales, (2012), el material educativo es usado para favorecer el desarrollo de las habilidades en los alumnos y el propósito es promover la estimulación de los sentidos y la imaginación.

El material educativo diseñado consta de dos ruletas, una para colocar los símbolos de suma y resta; la segunda ruleta con 4 espacios para la colocación de los números del 1 al 100, se recomienda utilizar los números del 1 al 20 como lo mencionan la SEP en los planes y programas en el perfil de egreso de preescolar, comprendiendo conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos (2017) para segundo año escolar, sin embargo si la alumna comienza a realizar operaciones que aumenten la complejidad, el material cuenta con números del 1 al 100.

Así mismo una tabla de operaciones en la que la alumna podría escribir la operación y su resultado, una sección para anotar si el resultado fue correcto o incorrecto, tabla que más adelante se describe.

Para evaluar el desempeño y las mejoras del alumno, se tomó como ejemplo la tabla mencionada en del documento *“Exploración de habilidades básicas, cálculo mental”* (Figura 10) con la que se diseñó una nueva tabla para la evaluación de las operaciones, dicha tabla ayuda a la alumna anotar las operaciones de suma o resta y poder detectar los errores que presenta al utilizar de manera incorrecta el algoritmo, el guía o supervisor que se encuentre en ese momento con la alumna, deberá resolver las dudas que presente.

## FIGURA 10

### Tabla de evaluación en cálculo mental

**CÁLCULO MENTAL**  
EDUCACIÓN PRIMARIA

#	Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total de aciertos	Observaciones
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
-													
Número de aciertos con apoyo visual:													
<b>Total de aciertos en el grupo:</b>													

Docente que aplicó la herramienta: \_\_\_\_\_

Nota: Para obtener el porcentaje de respuestas correctas en el grupo, divide el **Total de aciertos en el grupo** entre (**Número de alumnos participantes** multiplicado por diez). El total de esta división se multiplica por 100. Ejemplo:

$$((180 \div (20 \times 10)) \times 100 = 90\%)$$

Fuente: Exploración de Habilidades básicas Cálculo Mental (s/f).

La tabla diseñada fue tomada como punto de partida el documento “*Exploración de habilidades básicas, cálculo mental*” consta de 4 columnas, en la primera columna se podrá escribir la operación para ser resuelta, en la segunda se pondrá el resultado, en la tercer columna se pondrán los símbolos de  $\checkmark$  y X, siendo X para una respuesta incorrecta y  $\checkmark$  para una respuesta correcta y por último una sección de observaciones, en el que la madre de la alumna anotará algunas características que note durante la realización de las operaciones; como puede ser si estaba distraída, cansada, realizando la actividad de malas o si necesito ayuda para realizar el procedimiento de la operación, la alumna realizo la actividad en un horario nocturno, etc. (Ver figura 11)

## FIGURA 11

*Tabla de evaluación*

TABLA DE OPERACIONES			
OPERACION	RESULTADO	EVALUACION	OBSERVACIONES
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Fuente: Creación propia (2021).

El objetivo es que la alumna con el repaso, el uso del material como apoyo en adición y sustracción, pueda tener el mayor número de operaciones resueltas de forma aprobatoria, realizando el uso correcto de los algoritmos.

## **Procedimiento de validación del material**

Se realizó un primer acercamiento al material, en el que se mostró la versión física a la alumna para considerar mejoras que beneficien al material y así alcanzar los aprendizajes esperados.

Con las primeras observaciones al material se realizó la validación del mismo, la cual se llevó a cabo con la ayuda de tres profesores en el área de psicología e inclusión educativa, ayudando a identificar fortalezas, áreas de oportunidad y con ello tener una validación más completa con observaciones, modificaciones y mejoras de dicho material. Los profesores respondieron al correo electrónico que se les envió con una tabla de evaluación en la que podrán indicar recomendaciones o modificaciones de la propuesta del material.

Así mismo solicitaron una reunión vía zoom para poder explicar mejor la información e ideas del material; el correo que se mandó a los profesores contaba con el documento para evaluar (ver figura 12) así mismo un video con la prueba piloto de cómo se utiliza el material el cual se encuentra en el siguiente enlace.

<https://1drv.ms/u/s!AtX6nap3JPzXiiPI6MC5IsZywqgD?e=2kfh8P>

## FIGURA 12

### Formato para validación del material educativo

A continuación, se presentan indicadores de evaluación, así como sus criterios. Evaluar cada indicador y marcar con una X en la columna correspondiente su evaluación a lo que se solicita.

#### Aspectos a evaluar

Indicadores	Criterios	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.					
Objetividad	Permite al tutor conocer el avance del menor en los temas abordados.					
Actualidad	Adecuado para el rango de primero a segundo de primaria.					
Organización	Presentación adecuada.					
Suficiencia	Comprende aspectos de calidad para la mejora del alumno.					
Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					
Consistencia	Pretende conseguir datos basado en la constancia del material.					
Coherencia	Entre material y objetivos planteados.					
Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación					
Aplicación	Los datos permiten una evaluación del material y del alumno.					
<b>Conteo total de marcas</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

Fuente: Creación propia (2022).

### Resultados de validación

Como se mencionó anteriormente algunos profesores solicitaron reunión vía zoom para dar algunas observaciones del material y responder algunas dudas, de los tres profesores solo 2 mandaron el documento (Ver imagen 13,14), el tercer profesor dio las recomendaciones vía zoom algunas de ellas fueron:

- Cambiar la definición de Discapacidad visual severa por el término Debilidad visual.
- Anotar en las conclusiones, el material puede ser utilizado también para estudiantes sin debilidad visual.
- Indicar en qué momento o en qué tema respecto a los planes y programas de la SEP se utiliza el material.
- Se podrían plantear preguntas dirigidas al alumno para cuando no, se llegue al resultado correcto, les permita darse cuenta del error por sí mismo, ya que es más importante la comprensión del procedimiento que el resultado.

- Recomiendo en las instrucciones se haga una observación en la que se les pregunte ¿Qué es lo que harías para resolver la operación?; esto con el objetivo de rescatar los conocimientos previos del alumno.
- Aportar materiales alternos como lo es un ábaco.
- Cambiar definición de discapacidad visual severa por el término debilidad visual
- Anexar los temas como se manejan en los planes y programas de la SEP, en cálculo mental para segundo grado se maneja como adición y sustracción.
- Cambiar la definición de discapacidad visual.

**FIGURA 13**

*Validación del material*

Aspectos a evaluar						
Indicadores	Criterios	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
1.-Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.				X	
2.-Objetividad	Permite al tutor conocer el avance del menor en los temas abordados.				X	
3.-Actualidad	Adecuado para el rango de primero a segundo de primaria.				X	
4.-Organización	Presentación adecuada.				X	
5.-Suficiencia	Comprende aspectos de calidad para la mejora del alumno.				X	
6.-Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
7.-Consistencia	Pretende conseguir datos basado en la constancia del material.				X	
8.-Coherencia	Entre material y objetivos planteados.				X	
9.-Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10.-Aplicación	Los datos permiten una evaluación del material y del alumno.			X		
<b>Conteo total de marcas</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E
				1	8	1

Fuente: Captura de pantalla (2022).

**FIGURA 14**

*Validación del material*

Aspectos a evaluar		Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
Indicadores	Criterios	1	2	3	4	5
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.				X	
Objetividad	Permite al tutor conocer el avance del menor en los temas abordados.				X	
Actualidad	Adecuado para el rango de primero a segundo de primaria.			X		
Organización	Presentación adecuada.			X		
Suficiencia	Comprende aspectos de calidad para la mejora del alumno.				X	
Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
Consistencia	Pretende conseguir datos basado en la constancia del material.				X	
Coherencia	Entre material y objetivos planteados.				X	
Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
Aplicación	Los datos permiten una evaluación del material y del alumno.			X		
<b>Conteo total de marcas</b>		A	B	C	D	E
(realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)				3	7	

Fuente: Captura de pantalla (2022).

Anteriormente se presentan las observaciones de los tres profesores acerca del material educativo, realizadas para enriquecer el material.

Se cambió la definición de discapacidad visual por el término debilidad visual, como se menciona en el capítulo 1, el estudiante cuenta con rastros de visión y no con ceguera para ser catalogado como discapacidad.

Posteriormente se anexó la información de los planes y programas de la SEP para avalar la importancia del material educativo en el apoyo de: adición y sustracción para alcanzar los aprendizajes esperados.

Algunas de las limitantes que se observaron sobre el material educativo que se diseñó para una alumna de segundo año de primaria, en la primera prueba piloto como se menciona en el apartado anterior fueron dificultades con el diseño de las ruletas y dificultades con los números, los números no eran lo suficientemente grandes en cuanto al tamaño, los colores que se utilizaron no permitía que se observara bien el número y la alumna presentó complicaciones al observar el material; por lo que contó con diferentes modificaciones en el proceso del desarrollo, para así obtener un material resistente, llamativo y que no se

despegara de la base para que la ruleta girará bien, cambio en los colores de la ruleta, números impresos y enmicados para una mejor duración del material.

En la segunda prueba piloto la alumna presentó mayor atención al utilizar el material, al realizar operaciones de 2 cifras en números entre el 1 y el 20 no solicitó ayuda y la resolvió sola, en operaciones de 2 cifras mayores a 20 presento dificultad al realizarlas.

El objetivo del material se logró realizando un material de apoyo para una alumna, el cual puede ser utilizado para estudiar, repasar y apoyar su aprendizaje en adición y sustracción; recordando que un material educativo se debe utilizar constantemente para que el estudiante logre alcanzar los aprendizajes esperados.

### Material educativo.

Como propuesta de material educativo, se realizó un **boceto** de dos ruletas en forma circular, una con los símbolos de las operaciones Suma y Resta, (Ver figura 15) y la segunda Ruleta con el espacio para 4 números los cuales vendrán aparte del 1 al 100, para elegir como primera etapa del 1 – 20 como lo menciona la SEP (Ver figura 16).

**FIGURA 15**

*Boceto ruleta de símbolos*



Fuente: Creación propia (2021).

**FIGURA 16**

*Boceto ruleta de números*



Fuente: Creación propia (2021).

### Diseño de material educativo

- Consta de dos ruletas giratorias de madera en forma circular, una para símbolos y otra para los números (ver figura 17), la ruleta de números consta de 4 espacios para los números.
- En la ruleta para símbolos se sugiere llenar los dos espacios vacíos con otro símbolo de suma y resta.

**FIGURA 17**

*Ruletas giratorias*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

- Números del 1 al 100 impresos con imágenes llamativas enmarcados.
- Los números tendrán velcro en la parte trasera para poder ser pegados a la ruleta.

## FIGURA 18

Imagen ilustrativa de los números enmicados



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

- Contará con 10 *tablas de evaluación* (Ver figura 19) en las que tendrá 5 espacios para anotar las operaciones, y 4 columnas; una para anotar la respuesta de la operación, la segunda columna para anotar el resultado, la tercer columna será para otorgar los símbolos de  $\checkmark$  y X, siendo X para una respuesta incorrecta y  $\checkmark$  para una respuesta correcta y la última para marcar observaciones desde anotar el tipo de error, así mismo otros factores que influyen en que el alumno sea evaluado con respuestas erróneas como son: el alumno realizo las operaciones de malas, el alumno realizo la actividad en un horario nocturno, etc.
- La tabla para evaluar tiene espacio para 5 operaciones.

**FIGURA 19***Tabla de evaluación*

TABLA DE OPERACIONES			
OPERACION	RESULTADO	EVALUACION	OBSERVACIONES
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Fuente: creación propia (2021).

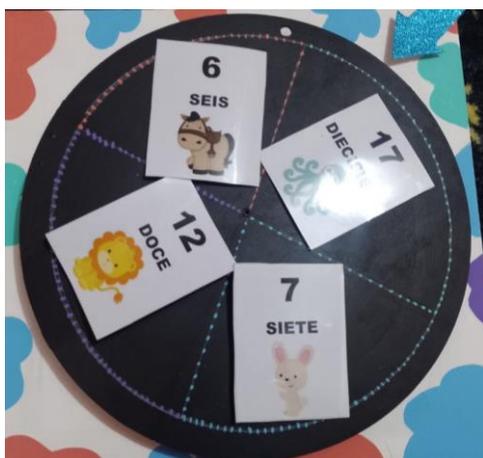
### Instrucciones de uso

Se colocarán en la primera ruleta los 4 números elegidos del 1 al 20 con los que se desea trabajar en la ruleta, los cuales se pegarán con velcro.

NOTA: Si el estudiante realiza operaciones mayores al número 20 puede ocupar los demás números, así mismo puede intentar resolver operaciones que presenten dificultad al resolverla.

#### FIGURA 20

*Ruleta de números*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

- Se Otorgará una de las 10 tablas que se mencionaron anteriormente (Ver anexo 4) para que el estudiante pueda escribir la operación y su resultado.
- Se girará primero la ruleta de los números para obtener el primer número de la operación, posteriormente la ruleta de los símbolos para ver qué operación será (suma o resta) y por último nuevamente la ruleta de números para terminar de “crear” la operación.

**FIGURA 21**  
*Girando la ruleta*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

**FIGURA 22**  
*Momento de girar ruleta de símbolos*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

- Una vez obtenida la operación la alumna podrá anotarla en la **tabla de evaluación** del lado de Operaciones y posteriormente realizar la operación con el algoritmo convencional, el supervisor estará al tanto para resolver dudas.

- Realizando la cantidad de operaciones sugeridas (5) se procede a verificar su resultado utilizando un lápiz, pluma, plumón etc. y se pondrá en el apartado de Evaluación una  $\checkmark$  y X, siendo X para una respuesta incorrecta y  $\checkmark$  para una respuesta correcta.
- El objetivo del material es que el alumno pueda realizar las operaciones con el algoritmo convencional y gradualmente realizar operaciones que presenten dificultad como lo es pedir prestado.

### FIGURA 23

*Anotando operación*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

## FIGURA 24

*Contando con los dedos para realizar la operación*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

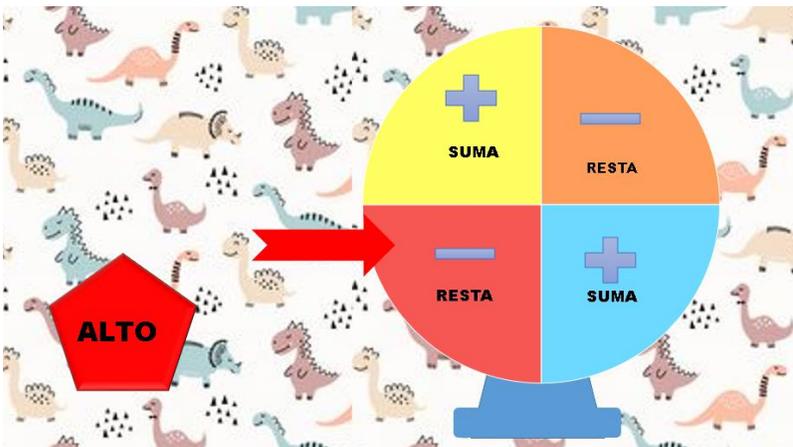
- Se recomienda comenzar con operaciones de números del 1 al 20, siendo operaciones de conocimiento previo.

## Diseño de material educativo digital.

Consta de un documento powerpoint donde tienes 2 plantillas, una con la ruleta de símbolos y otra de números para las operaciones, siendo el mismo concepto que el material físico (Ver figura 25 y 26), la única modificación para la ruleta de números es el número de espacios (5 espacios para colocar los números).

**FIGURA 25**

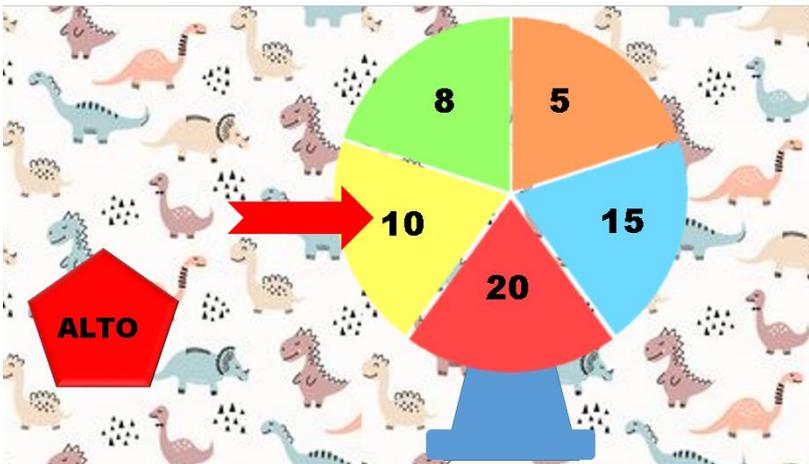
*Ruleta de símbolos*



Fuente: Captura de pantalla (2021).

**FIGURA 26**

*Ruleta de números*



Fuente: Captura de pantalla (2021).

- Para hacer girar la ruleta solo se tiene que dar clic en el botón que dice ALTO y para, parar la ruleta también tiene que dar nuevamente clic en el botón que dice ALTO.
- Se girará primero la ruleta de los números para obtener el primer número de la operación, posteriormente la ruleta de los símbolos para ver qué operación será (suma o resta) y por último nuevamente la ruleta de números para terminar de “crear” la operación.
- Se puede apoyar de la *tabla de evaluación* ya antes mencionada (Ver anexo 3) en la que tendrá 10 espacios para anotar las operaciones, y dos columnas, una para otorgar los símbolos de ✓ y X, siendo X para una respuesta incorrecta y ✓ para una respuesta correcta y la segunda para marcar cuánta ayuda necesita al realizar la operación.
- Se anexa un powerpoint del material ya descrito anteriormente para su descarga y utilización en formato digital.

Link: [https://1drv.ms/u/s!AtX6nap3JPzXih\\_Xu7WCqX46DQ2?e=jNo7gu](https://1drv.ms/u/s!AtX6nap3JPzXih_Xu7WCqX46DQ2?e=jNo7gu)

## **Prueba piloto del material educativo diseñado para una alumna de segundo año de primaria con debilidad visual.**

Conociendo las instrucciones mencionadas anteriormente, se realizaron 2 pruebas piloto con la alumna que se trabajó para el diseño del material educativo.

### **Primer prueba.**

La primera prueba solo fue para presentar la primera opción de ruleta (ver figura 27), la cual constaba de:

2 ruletas giratorias forradas con papel.

Números del 1-100 de fomi

### **FIGURA 27**

*Primera opción de ruleta.*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

Las mejoras que se obtuvieron fueron que los números fueran más grandes, ya que eran muy pequeños y la alumna no los observaba bien, el color de los números no ayudaba a que se observaran, las ruletas al girarlas se “despegaban” de la base (ver figura 28), por lo cual al trabajar el material resultaba complicado para la alumna.

## FIGURA 28

*Tabla despegada de la base*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

Con las observaciones de la primera prueba piloto se realizaron las mejoras para presentar una segunda opción de material y una segunda prueba piloto.

### **Segunda prueba.**

En la segunda prueba piloto el material consta de:

- 1 ruleta giratoria para números
- 1 ruleta giratoria para símbolos
- Tablas de evaluación
- Números del 1-100

La alumna gira la ruleta de números y se obtuviera el primer número para la operación, los números que tenía la ruleta colocada fueron 55, 4, 11 y 33 (Ver figura 29), se trabajó con números del 1-100 dado a que son los que conoce la alumna, sin embargo se sugiere comenzar con números del 1 al 20 como lo menciona la SEP.

**FIGURA 29**

*Anotando primer número*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

El primer número de la operación que salió al girar la ruleta fue 55

Posteriormente la ruleta de símbolos para conocer la operación que sería, puede ser adición (suma) o sustracción (resta).

Cuando la alumna giro la ruleta de operaciones toco realizar una adición 55+

Nuevamente giro la ruleta de números y se obtuvo el número 33 (Ver figura 30)

**FIGURA 30**

*Anotando segundo número de la operación*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

La operación final fue  $55 + 33 =$

Para la realización de la operación se presentó a la alumna la opción de realizarla mentalmente o de manera escrita, por lo que la alumna prefirió realizarla de manera escrita, al realizar la operación se apoyó de los dedos de su mano para poder contar y sumar.

El resultado final fue 88, el cual fue correcto (Ver imagen 31).

### FIGURA 31

*Operación resuelta*

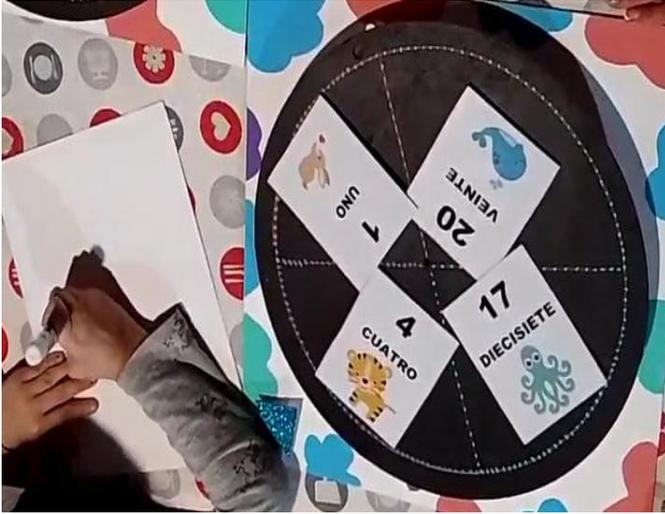


Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

Se realizó una segunda operación, cambiando los números de la ruleta de números, ahora se trabajó con los números 20, 17, 4 y 1 (Ver imagen 32)

**FIGURA 32**

*Anotando el primer número de la operación*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

En el momento en que se giró la ruleta, el primer número que salió en la ruleta fue el 1

El segundo número que salió en la ruleta fue el 4, la operación con la que se trabajó fue  $1 + 4$  (Ver imagen 33)

**FIGURA 33**

*Resultado de la operación  $1+4=$*



Fuente: Fotografía tomada al material educativo (2022).

En el caso de la segunda operación  $1+4=5$ , la alumna realizó la operación mentalmente, equivocándose al anotar el número 5 en el lugar del 4, pues la alumna ya tenía el resultado de la operación al realizarla mentalmente.

Lo que se observó con la prueba piloto fue el interés de la alumna al realizar operaciones con un material educativo.

En operaciones de números menores a 20 no requiere ayuda, un ejemplo es la segunda operación  $1+4=5$  la cual no presentó dificultad para realizarla.

En algunos casos presenta dificultad como pueden ser operaciones que al realizarlas se necesite de pedir prestado, como lo son operaciones con números mayores a 20; se recomienda consultar los siguientes enlaces del autor José Ángel Murcia:

- [Consejos de un profe para que los niños no huyan de las matemáticas | Verne EL PAÍS \(elpais.com\)](#)
- [Y-me-llevo-una-v0.5 PRIMERAS.pdf \(nordicalibros.com\)](#)

Los cuales mencionaran estrategias para utilizar las matemáticas en tareas de la vida diaria, así mismo estrategias para el uso de algoritmos en operaciones de adición y sustracción.

### Consideraciones finales.

El objetivo del presente trabajo fue diseñar un material educativo como apoyo en adición y sustracción para una alumna de segundo año escolar con debilidad visual. Tomando como punto de partida el eje de *número, álgebra y variación* en adición y sustracción, se consideró importante diseñar un material educativo para el desarrollo del aprendizaje, con base a las necesidades detectadas.

Como se mencionó en el capítulo 3, los estudiantes adquieren el aprendizaje creando esquemas que aborden los contenidos desde la realidad, esto quiere decir que todos los contenidos que ellos adquieran deben ser relacionados con su entorno y sus vivencias, como lo mencionan por González, Pons y Ortiz, (2011) los estudiantes adquieren y comprenden el concepto, posteriormente lo procesan y finalmente lo aplican.

Para adquirir el conocimiento debemos tener en cuenta que cada estudiante tiene diferentes estrategias para alcanzar los aprendizajes esperados, una de ellas es con el apoyo de materiales educativos, una herramienta para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con la definición del autor Morales, el material educativo es usado para favorecer el desarrollo de las habilidades en los alumnos, a través del lenguaje oral y escrito, el propósito de los materiales didácticos es promover la estimulación de los sentidos y la imaginación, dando paso al aprendizaje significativo (2012).

Los estudiantes con debilidad visual se ayudan de materiales para la realización de operaciones, dichos materiales son apoyo para su proceso de aprendizaje:

- *Caja aritmética*
- *Ábaco*
- Calculadoras parlantes
- Guías y/o talleres transcritos a braille

Los materiales educativos sirven como apoyo para los docentes y estudiantes para mejorar sus prácticas de aprendizaje y mejorar el rendimiento académico de los alumnos, tomando en cuenta el perfil o las necesidades de alumnos con debilidad visual, considerando que pueden ser diferentes a los estudiantes regulares.

El diseño de material tiene como objetivo ser un apoyo para los estudiantes, para alcanzar los aprendizajes esperados en matemáticas, algunos de los aprendizajes que se pueden alcanzar son:

- Contar números no mayores a 20
- Comunicar de manera oral o escrita los números
- Clasificar colecciones
- Identifica monedas de \$1, \$2, \$5 y \$10 en situaciones de compra y venta.
- Resuelve problemas a través del conteo.

La propuesta de material educativo cuenta con tarjetas con la numeración de 1 al 100 las cuales la alumna puede utilizar para repasar los números y utilizarlos para ser colocados en la ruleta de acuerdo a sus conocimientos previos aumentando el nivel de complejidad de las operaciones y con la ayuda del supervisor del material, ayudara alcanzar y detectar dudas para que la alumna utilice el algoritmo convencional.

El objetivo es favorecer el desempeño en adición y sustracción, con las pruebas piloto realizadas, se obtuvo que la alumna realiza operaciones con cifras y números (1 al 20) sin ningún apoyo con el uso convencional del algoritmo, por lo que puede utilizar el material para repasar las operaciones de adición y sustracción y posteriormente continuar con números (mayores a 20) guiando a la alumna con el uso correcto del algoritmo convencional, alcanzando un resultado correcto de la operación.

Es importante tener en cuenta que los psicólogos educativos desempeñan un papel importante en la elaboración de materiales educativos, así como en el apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo guías para la mejora del aprendizaje de los alumnos.

Así mismo contribuir a resolver problemas con los que se enfrenten los estudiantes como menciona Booth y Ainscow, (2000) quienes hacen referencia a las dificultades que experimenta cualquier alumno o alumna, las cuales surgen de la interacción entre los estudiantes y sus contextos, por lo que los psicólogos educativos son importantes para el desarrollo de estrategias fuera y dentro del aula, aportando para una inclusión de los alumnos para desempeñar dichas estrategias las cuales favorecerán al desarrollo y desenvolvimiento dentro y fuera del aula, con el objetivo de alcanzar aprendizajes esperados.

Los estudiantes deben ser incorporados en el ambiente escolar con las mismas oportunidades, otorgando un lugar en el aula para que alcancen los aprendizajes esperados, sin dejar fuera a los alumnos con necesidades educativas especiales o discapacidad, teniendo en cuenta la inclusión de todos los alumnos para lograr un cambio en la educación, enfrentando las barreras para el aprendizaje y la participación (BAP).

En los casos de alumnos con alguna discapacidad o necesidad para lograr los aprendizajes esperados, el psicólogo desempeña un papel importante para la detección de necesidades a través de la evaluación psicopedagógica, realizando ideas para la validación y el diseño de materiales educativos.

Como psicóloga educativa, se tiene un papel importante en los diferentes contextos en los que se desenvuelve el estudiante (escolar, social y familiar) tomando como punto de partida el ámbito escolar y conociendo las diferentes dificultades a las que se presentan los estudiantes, por lo que surgió la necesidad del diseño de un material educativo.

Algunas de las limitantes que se observaron al momento de diseñar el material y como se mencionó anteriormente en el apartado "*prueba piloto del material educativo diseñado para una alumna de segundo año de primaria*" con el primer acercamiento no se presentó el impacto esperado, dado que la alumna no observaba los números y la ruleta se desprendía de la base, causando poco interés en la alumna para utilizarlo, por lo que se realizaron mejoras en el material.

Otras de las limitantes que presenta el material educativo es el alcance, la alumna presentó dificultad en cálculo mental, sin embargo es importante primero trabajar y apoyar el repaso de adición y sustracción con el uso del algoritmo convencional.

Para ser utilizado, el material debe ser supervisado por un adulto, el cual detectara y observara los avances y las dudas que le puedan surgir a la alumna respecto a resolver una operación, dado que es un material solo de apoyo.

La persona que supervise el material, deberá ser conocedor en el tema de las sumas y restas, tendrá que saber leer, sumar, restar para poder auxiliar a la alumna en la ejecución de operaciones, el supervisor no podrá ser un menor de edad, lo importante es auxiliar al estudiante ayudando a tener un entendimiento relacional.

Así mismo se recomiendan leer algunos materiales para el conocimiento de estrategias para cálculo mental del autor José Ángel Murcia:

- Consejos de un profe para que los niños no huyan de las matemáticas | Verne EL PAÍS (elpais.com)
- ¿Cómo harías esta suma? No todos calculamos igual mentalmente y se debe a la flexibilidad numérica | Verne EL PAÍS (elpais.com)
- [Y-me-llevo-una-v0.5\\_PRIMERAS.pdf](#) (nordicalibros.com)

Los cuales hablan de estrategias utilizando materiales comunes (palillos, regletas), calculadoras digitales para favorecer el desempeño en estrategias para realizar las operaciones utilizando el algoritmo sin dejar de lado que cada persona o estudiante adquiere el aprendizaje de diferente manera y su sentido numérico puede variar de una persona a otra.

Como consideración complementaria para el diseño del material, es que el alumno realiza operaciones inversas las cuales le ayudarán a comprobar si el resultado de alguna operación en suma o resta es correcto. Un ejemplo para las operaciones inversas puede ser:

Para una operación de  $6 + 4 = 10$

Las operaciones inversas que se pueden realizar son:

$$10 - 4 = 6$$

$$10 - 6 = 4$$

Para una Operación de  $12 - 8 = 4$

$$12 - 4 = 8$$

$$8 + 4 = 12$$

Las operaciones inversas ayudaran al alumno a trabajar en la comprobación del resultado, dando así una opción de validación mecánica en caso de no contar con un supervisor / guía o en su defecto una calculadora parlante o inteligente.

No olvidemos que el material es solo para uso de algoritmos al realizar operaciones, por lo que deja el tema para futuros colegas psicólogos educativos en realizar materiales que propicien apoyo en temas como son cálculo mental.

Por el contrario, en los alcances del material que se diseñó y con la validación del mismo, puedo afirmar que el material tiene la posibilidad de ser adaptado a las necesidades de

alumnos con y sin debilidad visual, se puede cambiar de igual manera el tema de matemáticas por temas como español, historia, inglés etc.

Puesto que las dos ruletas tienen velcro para pegar las tarjetas de opciones, en el caso de matemáticas una ruleta es para los símbolos (suma, resta) y la segunda ruleta para los números, permitiendo así diseñar tarjetas con nuevos temas y pegarlas con velcro a las ruletas dando oportunidad a utilizar el material para nuevos temas y necesidades educativas.

El material fue diseñado para ser utilizado de manera individual, sin embargo, también puede ser un material de apoyo en una escuela primaria, trabajando con algún estudiante que tenga dificultad en suma - resta con y sin debilidad visual, de igual manera puede ser utilizado en grupo como se mencionó anteriormente.

El material se encuentra en formato digital y puede ser utilizado en salones de clases proyectando en el pizarrón la imagen para que todos los estudiantes tengan acceso al material digital, apoyando a los profesores en sus clases.

El material educativo que se diseñó puede ser perfeccionado o modificado, algunas de las recomendaciones que se sugieren son, conociendo las necesidades de cada estudiante, puede ser diseñado para personas sin ninguna discapacidad, así como puede ser modificado el tema de las ruletas, todas las modificaciones se harán de acuerdo con las necesidades de cada estudiante o en su defecto para un grupo de estudiantes.

El material puede ser modificado a las dimensiones ya sea más grande la ruleta o más pequeña, ya que es un material lúdico el cual puede ser adaptado a niños pequeños como puede ser para conocer y aprender animales, colores, números etc. así mismo se sugiere utilizarlo en aulas y dar a conocer la existencia de materiales educativos como apoyo en las mejoras del aprendizaje.

A manera de cierre durante este trabajo se encontró que la información que se encuentra en la SEP mucha de ella, no aborda el vocabulario matemático, siendo un tema de importancia para futuros psicólogos en los que se realice una investigación del porqué no se utiliza el vocabulario matemático desde los primeros grados de escolaridad, para que así los estudiantes utilicen los términos correctos, se sugiere consultar los enlaces antes mencionados de los autores *José Ángel Murcia y Ortega del Rincón, Tomás; Ortiz Vallejo, María*.

## Referencias

- Booth, T., Ainscow, M. (2000). *Índice de inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas*. CSIE.
- Fernández, J. (1986). *La enseñanza de la matemática a los ciegos*. Ed. Segunda edición.
- Flores, Vilar y Zappalá (s/f). *Producción de materiales didácticos para estudiantes con discapacidad visual*. CONECTARIGUALDAD.
- González, J., Pons, R. Y Ortiz, M. (2011). *El desarrollo del conocimiento matemático*.
- Gobierno de Aguascalientes. (2012). *Guía de atención educativa para estudiantes con discapacidad visual*.
- Khan Academy. (s.f.) *Problemas verbales de suma y resta en la recta numérica*. Recuperado de Problemas verbales de suma y resta en la recta numérica (practica) | Khan Academy
- Luisel, V., Rodríguez, C. (2014). *Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología*. *Revista digital universitaria*, vol. 15.
- Morales, P. (2012). *Elaboración de Material didáctico*. Estado de México: RED Tercer Milenio.

Murcia, J. (2017). *Consejos de un profe para que los niños no huyan de las matemáticas*. Recuperado de: [Consejos de un profe para que los niños no huyan de las matemáticas | Verne EL PAÍS \(elpais.com\)](#)

Murcia, J. (2019). *Y me llevo una un ajuste de cuentas con las matemáticas de la escuela*. Recuperado de: [Y-me-llevo-una-v0.5\\_PRIMERAS.pdf \(nordicalibros.com\)](#).

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Hablemos de Discapacidad*.

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Discapacidad Visual. Acerca de la Discapacidad Visual – IPACIDEVI (institutoparaciegos.org)*.

Rodríguez, L. (2017). *Enseñanza de Matemáticas a Estudiantes de Secundaria con Discapacidad visual (DV)*. Universidad Santo Tomas Sede Aguas Claras.

SEP. (s.f.). *Dirección General de Desarrollo de la Gestión Educativa. Exploración de habilidades básicas, cálculo mental*. Recuperado de: [Primaria-Exploracion-Calculo.pdf \(cife.edu.mx\)](#).

SEP. (2010a). *Discapacidad visual: Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica*. Recuperado de: [discapacidad-visual.pdf \(www.gob.mx\)](#).

SEP. (2010b). *Guía para facilitar la inclusión de alumnos y alumnas con discapacidad en escuelas que participan en el PEC. Programa Escuelas de Calidad*. Recuperado de: [1Guía\\_Inclusion\\_PEC.pdf \(sep.gob.mx\)](#).

- SEP. (2011). *Modelo de Atención de los Servicios de Educación Especial (MASEE)*.
- SEP. (2012). *Educación pertinente inclusiva. La discapacidad en educación indígena. Guía de Educación Pertinente e Inclusiva. Guía-cuaderno 5.*
- SEP. (2017). *Planes y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. Educación primaria 2°.*
- SEP. (2020a). *Sustracción y adición de números positivos y negativos. Matemáticas Secundaria 2do.*
- SEP. (2022b) *Sumas y restas – Aprende en Casa*. Recuperado de Sumas y restas – Aprende en Casa ([sep.gob.mx](http://sep.gob.mx)).
- Tardón, A., Holgado, D. Y Marín, C. (2010-2011). *Revista sobre discapacidad visual ¡voy al cole! Material para la inclusión del niño con discapacidad visual en la etapa de educación infantil. Edición, 62. ISSN 1887-3383.*
- Yukavetsky, J. (2003). *La elaboración de un Módulo Instruccional.*
- Zacarías, J., De la Peña, A., Saad, E. (2006). *Inclusión educativa. México: ediciones aula N.*

## ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista con el padre de familia.

#### Entrevista.

La siguiente entrevista consta de 3 apartados: **Información general, Escolaridad, Operaciones.**

Dichos apartados contienen preguntas, las cuales ayudarán para realizar el material educativo del menor y todas las respuestas serán anónimas y serán utilizadas solo con un fin educativo.

#### Información general.

- Grado escolar en el que se encuentra el estudiante: Primero de primaria.

Edad del estudiante actualmente: 6 años 9 meses

- ¿El estudiante utiliza lentes actualmente?

Sí: X No: \_\_\_

- ¿Conoce la graduación actual de los lentes que utiliza? Sí: \_\_\_ No: x

- Puede especificar 5 actividades de la vida diaria donde más utiliza los lentes el estudiante:

1. Tomar clases
2. Leer
3. Armar rompecabezas
4. Ver televisión
5. Jugar con el celular

## Escolaridad

- ¿Cuál o cuáles son las materias en las que más dificultad tiene el alumno?

### - Ninguna

- ¿Por qué?

**Quando le pregunté qué cuál materia se le dificulta la respuesta fue: ninguna. Cómo mamá he corroborado que entiende (obviamente a su alcance) bastante bien las explicaciones dadas en la escuela.**

- Si el estudiante no cuenta con lentes. ¿Cuál es la distancia a la que debe de tener un libro para poder leerlo?

Muy cerca   x  

Distancia de 15 cm \_\_\_\_\_

Distancia de 30 cm \_\_\_\_\_

- Tache las opciones que usted considere sea el caso del estudiante.

El estudiante es más:

Visual \_\_\_

Auditivo \_\_\_\_\_

Sensorial \_\_\_\_\_

Más lúdico (aprende más con juegos) \_\_\_\_\_

**\*No puedo elegir una sola opción, ya que Danae se desenvuelve en los 4 aprendizajes casi del mismo modo, dependiendo de su estado de ánimo, del lugar en donde esté y de las personas a su alrededor.\***

## Operaciones

- ¿El estudiante realiza operaciones de 2 números?

Sí   x   No       

- De las siguientes operaciones tache la que más se le dificulta al estudiante:

Suma     

División   N/A  

**Resta   x   (Apenas está empezando a restar)**

Multiplicación   N/A  

- ¿El estudiante necesita mucho, poco o nada de ayuda al realizar operaciones escritas? Depende de su cansancio mental, pero en pocas ocasiones necesita mucha ayuda.
  
- ¿El estudiante necesita mucho, poco o nada de ayuda al realizar operaciones mentalmente? Poco

## Anexo 2. Entrevista no estructurada a la madre de la alumna

La siguiente entrevista fue una entrevista no estructurada, dado a que surgió como plática con la madre la cual nos ayudó a recabar información sobre las necesidades o materias en las que la alumna presentaba dificultad. A continuación la entrevista no estructurada se redacta con los términos investigador y madre de la alumna.

### ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA

**-Investigador:** El objetivo de la entrevista pasada fue para conocer si la alumna presentaba dificultad en alguna materia para poder diseñar algún material como apoyo para su aprendizaje.

**-Madre de la alumna:** Si, de hecho presenta dificultad en sumas y restas, ves que la otra vez estaba haciendo su tarea.

**-Investigador:** Si observe que le pedía ayuda para contestar las operaciones y que al realizar operaciones de manera mental le costaba trabajo.

**-Madre de la alumna:** Si, al hacer operaciones mentalmente de números del 20 en adelante le cuesta trabajo.

**-Investigador:** Entiendo, el objetivo de la entrevista pasada era justamente conocer que materia se le dificultaba para diseñar un material educativo.

**-Madre de la alumna:** Perfecto, me gustaría que el material fuera diseñado cálculo mental, por la dificultad en las operaciones.

**Investigador:** Entendido, se realizara una primer idea y posteriormente tener una reunión para presentárselo a la alumna y así mismo ver mejoras del material.

. **NOTA:** Una vez entendiendo las necesidades de la alumna con la observación y las entrevistas aplicadas, se conoce la materia en la que la alumna necesitara el material como apoyo en la materia de matemáticas. Sin embargo se considera importante trabajar primero con el uso correcto de algoritmos para posteriormente trabajar el cálculo mental.

**Anexo 3. Listado Guía para facilitar la inclusión de alumnos y alumnas con discapacidad en escuelas que participan en el Programa Escuelas de Calidad aplicado a la alumna.**

<b>LISTADO DE OBSERVACIONES PARA DETECTAR TRASTORNOS VISUALES</b>				
<b>Apariencias de los ojos del alumno</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Bizqueo (hacia adentro o hacia fuera) en cualquier momento especialmente al estar cansado			
2	Ojos o párpados enrojecidos	✓		
3	Ojos acuosos	✓		
4	Párpados hundidos			
5	Lagañas frecuentes			
6	Pupilas nubladas o muy abiertas			
7	Ojos en movimiento constante	✓		
8	Párpados caídos			
<b>Signos en el comportamiento de posibles dificultades visuales</b>				
9	Cuerpo rígido al leer o mirar un objeto distante.	✓		
10	Echar la cabeza hacia delante o hacia atrás al mirar objetos distantes.	✓		
11	Omisión de tareas de cerca			
12	Corto espacio de tiempo en actitud de atención.			
13	Giro de cabeza para emplear un solo ojo.			
14	Inclinación lateral de cabeza	✓		

15	Colocación de la cabeza muy cerca del libro o pupitre al leer o escribir, tener el material muy cerca o muy lejos	✓		
16	Fruncir el ceño al leer o escribir	✓		
17	Exceso de parpadeo			
18	Tendencia a frotarse los ojos	✓		
19	Tapar o cerrar los ojos			
20	Falta de afición por la lectura o de atención			
21	Fatiga inusual al terminar una tarea visual o deterioro de la lectura tras periodos prolongados			
22	Perdida de la línea			
23	Uso del dedo o lápiz como guía	✓		
24	Lectura en voz alta o moviendo los labios			
25	Mover la cabeza en lugar de los ojos			
26	Dificultades generales de lectura: tendencia a invertir letras y palabras, o a confundir letras y números con formas parecidas (ej. a y c, f y t, e y c, m y n, n y r), omisión frecuente de palabras o intento de adivinarlas a partir del reconocimiento rápido de una parte.	✓		
27	Choque con los objetos			

**Listado de observación para detectar trastornos visuales**

**Apariencia de los ojos del alumno**

28	Escasos espacios al escribir o incapacidad para seguir la línea, inversión de letras o palabras, al escribir y copiar.			
29	Preferencia por la lectura en contraposición con el juego o las actividades motoras y viceversa			
<b>Quejas asociadas al uso de ojos</b>				
30	Dolor de cabeza			
31	Nauseas o mareos			
32	Picos o escozor en los ojos			
33	Visión borrosa en cualquier momento			
34	Confusión de palabras o líneas	✓		
35	Dolores oculares			

TABLA DE OPERACIONES			
OPERACION	RESULTADO	EVALUACION	OBSERVACIONES
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

#### Anexo 4. Tabla de evaluación

Fuente: creación propia. [2021]



## **Anexo 5. Carta consentimiento para el padre, madre o tutor**

Ciudad de México a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año 2021

Nombre a quien se dirige la carta:

Parentesco del niño:

La carta es para solicitar el consentimiento y firma de la madre del menor.

### **Carta de consentimiento.**

Por medio de la presente yo, Guadalupe Rico Hernández, egresada en la Licenciatura de Psicología educativa, solicito la presente carta de consentimiento para la toma de fotografías del menor \_\_\_\_\_ para el trabajo de tesis; como objetivo de evidencia en la entrega y manipulación del Material educativo con fines escolares.

Dichas fotografías serán tomadas en presencia de la madre y las fotografías que sean utilizadas deberán ser con el rostro difuminado para la protección del menor.

Todos los datos e información obtenida son bajo el consentimiento de la madre para ser utilizados únicamente a partir de la fecha de esta carta, hasta \_\_\_\_\_.

Sin más por el momento agradezco la atención tomada para esta carta quedando atenta ante cualquier duda, aclaración o comentario.

\_\_\_\_\_  
Firma Tutor

\_\_\_\_\_  
Firma psicólogo educativo

Doy mi consentimiento