UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE COMUNICACIÓN HUMANA

MAESTRÍA EN ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

TESIS

"OPTIMIZACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS BIDIMENSIONALES EN ALUMNOS CON CEGUERA: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA"

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

Presenta:

Lic. Zuli Aideht Flores Dublan

Director de Tesis:

Dr. Ulises Delgado Sánchez

Comité tutoral:

Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez

Dra. Dení Stincer Gómez

Dra. Fernanda Gabriela Martínez Flores

Dr. Eduardo Hernández Padilla

Cuernavaca, Mor., Junio de 2025

Agradecimientos

Realizar esta tesis ha sido un camino de crecimiento, no solo académico, sino profundamente personal. En el proceso, comprendí el valor de la inclusión, la empatía y el poder transformador de la educación. A cada persona e institución que formó parte de este trayecto, gracias por marcar mi vida.

Vivir de cerca el miedo a perder la vista me hizo valorar el mundo de una forma nueva. Pero fueron mis pequeños alumnitos con los que he tenido el privilegio de trabajar, quienes me enseñaron a ver más allá de lo visible. Su valentía, curiosidad y ternura me recordaron que la verdadera discapacidad está en la falta de oportunidades. Este proyecto nació de ustedes y para ustedes, con la esperanza de aportar un poco a una educación más justa y significativa.

A mis padres, por haberme enseñado con su ejemplo que no hace falta tenerlo todo para salir adelante, solo la voluntad de luchar con honestidad y corazón. Crecí en un hogar donde el esfuerzo era parte de lo cotidiano, donde las cosas costaban, pero el amor y los valores nunca faltaron. Hoy entiendo que lo más valioso que me dieron no fueron cosas materiales, sino la convicción de que los sueños se trabajan, y que, aunque a veces haya que hacer sacrificios, siempre vale la pena. De ustedes aprendí que el éxito no se mide en títulos ni en reconocimiento, sino en la capacidad de actuar con humildad, compasión y respeto hacia los demás. Y que las cosas bien hechas, como la vida misma, requieren paciencia, cariño y constancia. Este trabajo refleja todo lo que me enseñaron, incluso sin decir una sola palabra.

A la memoria de mi querido hermano, cuya falta sigue siendo un vacío en mi vida, pero cuya presencia sigue viva en mi corazón. Tu partida inesperada dejó una huella profunda en mí, enseñándome a vivir cada día con más pasión y a valorar cada momento. Cada paso que doy

es un homenaje a tu memoria, a todo lo que fuiste y sigues siendo para mí. Siento que, aunque no estés aquí, sigues acompañándome con tu fortaleza y amor, guiándome en cada paso.

A mi mejor amigo y compañero de vida, gracias por enseñarme el verdadero valor de la disciplina y por recordarme que el descanso y la recuperación son esenciales, no solo para el cuerpo, sino también para la mente y el alma. Gracias por hacerme reír en los días más difíciles, por ser mi apoyo incondicional, y por enseñarme que una actitud positiva y creer en uno mismo son lo que realmente nos ayuda a superar cualquier obstáculo. La vida, como me has enseñado, es un entrenamiento constante, y para avanzar, siempre debemos subir nuestros objetivos. Este trabajo ha sido posible gracias a tu paciencia, tu cariño y la forma en que siempre has creído en mí, incluso cuando yo dudaba.

Al Departamento de Educación Especial del Institutito de Educación Básica del Estado de Morelos, mi espacio de trabajo, por brindarme las condiciones, el respaldo profesional y el entorno humano que hicieron posible el desarrollo de esta investigación. A mis superiores, gracias por su apertura y colaboración. A los supervisores, directores, docentes, padres y alumnos de las escuelas participantes, gracias por su disposición, confianza y compromiso. Ustedes hicieron posible este proyecto.

Finalmente, y no menos importante, a mi asesor, el Dr. Ulises Delgado Sánchez, gracias por su guía invaluable, su paciencia y por brindarme siempre su apoyo académico y profesional. Su compromiso y su dedicación fueron esenciales para dar forma a esta investigación. A todos los miembros de mi comité, les agradezco profundamente por sus comentarios, sugerencias y por contribuir con su experiencia y perspectiva, lo que enriqueció enormemente este trabajo. Su colaboración y orientación me permitieron fortalecer cada parte de este proyecto, y su apoyo fue fundamental en cada etapa del proceso.

INDICE

INTRODUCCIÓN **6**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **9**

1. DISCAPACIDAD 9

1.1 Deficiencia y discapacidad *13*

1.2 Discapacidad visual *15*

1.3 Ceguera desde la infancia *16*

2. EDUCACIÓN EN LA DISCAPACIDAD VISUAL 18

2.1 Necesidades educativas *21*

2.2 Aprendizaje académico a través del tacto *23*

2.3 Destrezas previas al braille *28*

3. INICIOS DE LA EDUCACIÓN ESPECIAL EN MÉXICO 30

3.1 La inclusión educativa como derecho *32*

3.2 Educación especial y educación inclusiva *35*

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES **37**

1. SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN 37

2. TACTO Y PERCEPCIÓN HÁPTICA 38

3. EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS 40

3.1 La batería de las habilidades hápticas *42*

3.2 Haptic 2D *43*

4. IMÁGENES TÁCTILES 45

5. ESTUDIOS SOBRE EL RECONOCIMIENTO DE IMÁGENES TÁCTILES 49

5.1 Elaboración de dibujos *52*

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 54

1. JUSTIFICACIÓN.....55
2. OBJETIVOS 57
3. PREGUNTAS DE INTERVENCIÓN 57
4. HIPÓTESIS 58

CAPÍTULO IV. MÉTODO.....59

1. DISEÑO Y TIPO DE INTERVENCIÓN.....59
2. POBLACIÓN.....59
3. INSTRUMENTOS Y MATERIALES.....72
4. PROCEDIMIENTO 75

CAPÍTULO V. RESULTADOS.....85

CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN.....111

CAPÍTULO VII. CONCLUSIÓNES Y SUGERENCIAS.....116

REFERENCIAS 119

ANEXOS.....127

Introducción

La discapacidad visual es la dificultad para participar en actividades esenciales de la vida diaria, ocasionadas por la interacción entre la deficiencia específica de las funciones visuales y las barreras que puedan existir en el contexto en que una persona se desenvuelve (Pérez-Ruiz & Corvalán-Vega, 2007). Este tipo de discapacidad incluye la baja visión y la ceguera.

Para garantizar el desarrollo de diferentes habilidades en las personas con discapacidad, es importante considerar sus principales vías sensoriales de información, así pues, para las personas ciegas, el tacto y audición son fundamentales. De modo que, el sistema háptico es el medio más efectivo para conocer las características materiales tanto de objetos como de superficies, ya que integra la información recibida por la piel y la recibida por músculos, tendones y articulaciones (Lederman & Klatzky, 2009).

La percepción háptica es de suma importancia para los alumnos ciegos. De acuerdo con la literatura revisada, se considera importante desarrollar habilidades manipulativas específicas para que los alumnos logren un desarrollo integral. En el contexto educativo, estas habilidades son fundamentales para que un alumno logre interpretar materiales como textos en braille, mapas táctiles, diagramas, gráficas y dibujos. Todos estos materiales son esenciales para favorecer su aprendizaje y comprensión académica, así como para garantizar su acceso a la información y cultura; por lo que, de no desarrollarse adecuadamente dichas habilidades, los alumnos podrían enfrentar barreras que limiten su progreso académico y su participación en actividades educativas y sociales.

Han existido diferentes métodos y estrategias de enseñanza para alumnos ciegos, pero pocos se centran en lograr un desarrollo óptimo de las habilidades hápticas y más aun exclusivamente para materiales bidimensionales. Así mismo, la propia evaluación de dichas habilidades aún continúa siendo un área poco conocida y estudiada. En los centros especializados para atender a las personas con discapacidad visual, la enseñanza suele

centrarse en el sistema braille y apoyarse en materiales tridimensionales, restándole importancia al desarrollo de la percepción y discriminación de formas bidimensionales. Tanto para la evaluación como para el entrenamiento de las habilidades hápticas, aún no existen suficientes estudios o literatura científica sólida, por lo que es necesario continuar con estudios experimentales que evalúen la eficacia de ambos materiales.

Las habilidades hápticas se refieren al proceso por el cual se adquiere conocimiento del entorno por medio del tacto, implementando capacidades perceptivas y cognitivas para dar significado a lo que se explora. Implica realizar movimientos coordinados con las manos y dedos para recibir información de los receptores sensoriales, que, en conjunto con las habilidades cognitivas, permiten interpretar y dar sentido a los estímulos que se tocan. Por tal motivo, estas habilidades son fundamentales para las personas ciegas, pues es su principal medio de exploración e identificación de información, la cuál puede ser presentada en superficies planas o bidimensionales, comúnmente llamadas en alto relieve; siendo el ejemplo más conocido de este tipo de material los textos en braille.

Tanto las habilidades hápticas tridimensionales como las bidimensionales son importantes, sin embargo, estas últimas no han tenido tanta relevancia como se merecen. Las habilidades hápticas con materiales tridimensionales son útiles para percibir propiedades como tamaño, forma, peso y textura de objetos en tres dimensiones, facilitando así actividades prácticas y de la vida diaria. Por otro lado, las habilidades bidimensionales son útiles para percibir información de formas y patrones presentados en dos dimensiones sobre una superficie plana, lo cual favorece el acceso a materiales adaptados y comprensión de representaciones abstractas; por lo que requieren mayor procesamiento cognitivo. Ambas habilidades, tanto con materiales 3D como con 2D, son importantes para el desarrollo, participación y autonomía de las personas con discapacidad visual, pero las bidimensionales son fundamentales en el contexto educativo, ya que la información con la que se trabaja debe ser interpretada simbólicamente.

Se ha reportado que algunos alumnos ciegos presentan dificultades para dar sentido al material bidimensional como por ejemplo leer diagramas de líneas en la clase de matemáticas (Mazella et al., 2018b). Esta situación puede tener diferentes orígenes, por ejemplo, la falta de materiales didácticos táctiles, falta de exposición a estos materiales, poca implementación de estrategias pedagógicas específicas para potenciar el aprendizaje háptico y en general, desconocimiento de la importancia de desarrollar estas habilidades, así como del material y métodos eficaces; lo que dificulta que los docentes aborden está problemática.

Existe una necesidad de estudios y literatura científica sólida sobre este tema. Tanto para la evaluación como para el entrenamiento, se requiere realizar más investigación que brinde información confiable y válida. De ahí que, el objetivo del presente trabajo es optimizar las habilidades hápticas bidimensionales de alumnos con ceguera del estado de Morelos, mediante la implementación de un programa de entrenamiento a través de un diseño cuasi experimental. Este diseño proporciona evidencia de la eficacia del entrenamiento debido a que se realiza una comparación entre un grupo que recibe la intervención (grupo experimental) con otro que no la recibe (grupo control). Para cumplir con el objetivo general, se establecieron como objetivos específicos a) la adaptación del instrumento de evaluación llamado Haptic 2D y su cuadernillo de respuestas, b) la elaboración de un programa de entrenamiento para las habilidades hápticas que incluye el uso de un Transfograph, c) evaluar el programa mediante juicio de experto y d) comparar los puntajes de los grupos para determinar la efectividad del programa. Aunque por la naturaleza del estudio la muestra es pequeña, los resultados obtenidos reflejan la utilidad de la implementación de intervenciones en condiciones cotidianas; pues se trabajó con grupos preexistentes respetando la organización natural del entorno educativo, sin interferir en la dinámica escolar de forma significativa. Realizar un proyecto con estas características contribuye aportando evidencia empírica sobre la utilidad de un instrumento de evaluación adaptado y la efectividad de una intervención específica para optimizar las habilidades hápticas.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1. Discapacidad

A lo largo de la historia y desde diferentes disciplinas se han utilizado diversos términos y conceptualizaciones para referirse a las personas que son percibidas y consideradas diferentes por algún motivo. Dichos conceptos o términos reflejan el pensamiento predominante de un contexto sociocultural en un momento histórico (Agreda, 2009). Pero no sólo el tema de la diferencia ha sido considerado desde una ideología o enfoque particular, sino que, además, cada enfermedad ha sido considerada de cierta manera en una misma época, algunas de peor manera que otras; lo que ha provocado que algunas carguen con la estigmatización y discriminación originada en épocas anteriores. Cabe mencionar que a la par de existir una concepción diferenciada para cada enfermedad o condición, también lo era el trato hacia estas personas; así, por ejemplo, mientras a quienes sufrían de trastornos mentales se les llegó a relacionar con lo diabólico y la Inquisición apoyó su exterminación, a las personas con discapacidad física se les utilizaba como entretenimiento en circos o cortes; es decir, existía un paradigma tanto para explicar el origen o causa de la discapacidad, el cual comúnmente era religioso y para asignar un rol a esa persona dentro de la sociedad, a quién usualmente se le consideraba como un ser improductivo y una carga (Lizama, 2012; Padilla-Muñoz, 2010).

En el caso específico de las discapacidades sensoriales, también se han encontrado grandes diferencias. Mientras en algunas culturas las personas ciegas eran marginadas y excluidas, en otras, se les brindaba respeto a los poetas, filósofos y sabios ciegos; así encontramos que en algunos lugares la ceguera era objeto de misericordia, y en otros, privar de la vista era una forma frecuente de castigo. En el caso de niños ciegos de nacimiento, hay culturas en donde era permitido eliminarlos o abandonarlos, ya que se les consideraba impuros. Por ejemplo, en Esparta se les arrojaba desde el Monte Taigeto o se les abandonaba. Algo similar, ocurría en Roma, en donde se les eliminaba debido a que no eran útiles para

defender al país, posteriormente se les mantuvo de la caridad o ejercían el oficio de masajistas en las termas, pero la mayoría, al igual que en otros lugares, vivían de la mendicidad. Caso diferente a Egipto, por ejemplo, en donde eran tratados con mayor benevolencia debido a que su situación era producto de una enfermedad endémica llamada tracoma. Aun cuando aquí también muchos vivieron de la mendicidad, muchos otros ejercieron oficios como alfareros, panaderos, fabricantes de hojas de papiro, cesteros o músicos, siendo la flauta y el arpa los más utilizados, especialmente este último, siendo la profesión de arpista propio de ciegos (Ipland & Parra, 2009; Valencia 2014). Por otro lado, encontramos que, en Grecia y Roma, se creía que los ciegos tenían la capacidad de adivinar, concedida por los dioses para compensarles de la vista perdida (Martínez-Liébana & Chacón, 2004). Aunque algunas consideraciones y tratos hacia las personas con discapacidad han cambiado, en la actualidad aún es común que susciten lástima y sean utilizadas como un medio para recolectar limosna (Padilla-Muñoz, 2010).

El ideario social generado por las concepciones compartidas sobre la discapacidad ha propiciado también un desarrollo normativo, en donde las legislaciones también han cambiado siguiendo los pensamientos y creencias del momento, ya sea potenciando o denegando diversos derechos en diferentes áreas, como en lo civil, penal, educación y laboral (Bastías, 2019; Padilla-Muñoz, 2010). A partir de la segunda mitad del siglo XX, surgieron agrupaciones de personas con diferentes tipos de discapacidad que buscan crear conciencia y tomar en sus manos sus derechos y obligaciones por medio de movimientos sociales, con la finalidad de constituirse como sujetos en igualdad de condiciones que el resto de la población. Como resultado, empiezan a ser tomadas en cuenta e incluidas en la elaboración de políticas, por lo que empiezan a dejar de ser sujetos pasivos y subordinados de los grupos dominantes (Padilla-Muñoz, 2010; Valencia, 2014). Estos cambios en las legislaciones han tratado de abarcar a todas las personas, pero aún podemos observar cómo hay quienes no tienen acceso a esos derechos, los desconocen o requieren exigirlos para hacerlos válidos (Padilla-Muñoz, 2010).

La evolución del concepto de discapacidad ha transitado por diversos modelos, siendo los más reconocidos el modelo médico, modelo social y modelo biopsicosocial (Agreda, 2009; Dalmeda & Chhabra, 2019; Padilla-Muñoz, 2010).

Modelo médico. Representado principalmente por el manual de *Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías* (CIDDM), publicado en 1980 por la Organización Mundial de la salud (Agreda, 2009; Dalmeda & Chhabra, 2019; Padilla-Muñoz, 2010); la cuál es una herramienta clasificatoria en donde se presentan tres conceptualizaciones que giran en torno al concepto de enfermedad y las dificultades que ésta conlleva para que el individuo desempeñe las funciones y obligaciones que se esperan de él socialmente; la deficiencia, discapacidad y minusvalía (Agreda, 2009; Dalmeda & Chhabra, 2019).

Este modelo se caracteriza por considerar la discapacidad como consecuencia de una deficiencia o enfermedad que impide o dificulta al individuo en el desempeño actividades, comportamientos o habilidades fundamentales de la vida cotidiana. En este sentido, la discapacidad se percibe como una desviación de la estructura o función normal de la salud corporal o mental de un individuo. Por ello, el modelo se centra en la rehabilitación, el uso de medidas terapéuticas o compensatorias, generalmente de forma individual, con el objetivo de curar o en última instancia, facilitar la adaptación del individuo a las demandas y exigencias de la sociedad. La minusvalía se caracteriza precisamente de esta discrepancia entre el estatus del individuo y las expectativas del contexto al que pertenece. A pesar de que este modelo busca garantizar la intervención sobre las discapacidades, también conlleva a la alienación, categorización, estigmatización y marginación de las personas, ya que son considerados en función de lo que les falta y lo que los demás hacen por ellos (Agreda, 2009; Padilla-Muñoz, 2010).

Modelo social. Este enfoque desplaza la atención de lo individual a lo social, considerando la discapacidad no como una carencia o producto de una enfermedad del individuo, sino como el resultado de las interacciones de éste con un entorno particular. En este sentido, las limitaciones, dificultades o desventajas que enfrenta la persona surgen debido a la incapacidad del entorno para dar respuesta sus necesidades (Lizama, 2012; Padilla-Muñoz, 2010). Por lo tanto, la solución no recae en la persona afectada, sino en la sociedad. Es la comunidad, sociedad y el Estado quienes deben responder a los requerimientos de las personas con discapacidad (Maldonado, 2013; Padilla-Muñoz, 2010). Desde esta perspectiva, se inicia a considerar que las personas con discapacidad pueden aportar a la sociedad tanto como los que no tienen alguna deficiencia, por lo tanto, se busca la igualdad de oportunidades como una cuestión de derechos humanos, evitando el asistencialismo y en su lugar, identificando las barreras, necesidades y alternativas que ayuden a alcanzar esa igualdad de oportunidades (Lizama, 2012; Maldonado, 2013, Padilla-Muñoz, 2010). De esta manera, da inicio el tema de inclusión social y económica. Para que las personas con discapacidad puedan integrarse plenamente y tengan acceso a la salud, educación, transporte, trabajo, vivienda, entre otros, es necesario establecer un enfoque basado en esta visión. Las acciones basadas en este enfoque pueden favorecer su inclusión, permitiendo que lleven una vida plena, ser útiles y económicamente independientes (Maldonado, 2013; Padilla-Muñoz, 2010).

Modelo biopsicosocial. Surge con la intención de comprender la discapacidad desde una perspectiva biológica, individual y social; tratando de integrar el modelo médico y el social (Agreda, 2009). Este enfoque considera que el funcionamiento de una persona es el resultado de la interacción de su salud, ya sea física o mental, y los factores ambientales. Está representado por la *Clasificación internacional del funcionamiento, la discapacidad y la salud* (CIF), publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2001. Esta herramienta proporciona una visión integral del funcionamiento y discapacidad de las personas, ya que no

se centra sólo en las deficiencias de las funciones y estructuras corporales, sino también en factores ambientales. Por lo tanto, la discapacidad no sólo señala que existe una deficiencia en las funciones y/o estructuras corporales de una persona, sino es el resultado de la interacción de esa persona y su medio ambiente, lo que puede dar lugar a limitaciones y restricciones en la participación (Agreda, 2009; Padilla-Muñoz, 2010). Por ello, se busca que todos los ciudadanos destinatarios tengan acceso a las políticas de bienestar, por medio del diseño de planificaciones que consideren las experiencias, aspiraciones y necesidades personales (Agreda, 2009).

1.1 Deficiencia y Discapacidad

De acuerdo a la *Clasificación Internacional de Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud* (CIF) las deficiencias “son problemas en las funciones o estructuras corporales, tales como una desviación significativa o una pérdida” (p. 14), los cuales pueden incluir pérdidas, anomalías, defectos, alteración o desviación significativa de la estructura o función anatómica, fisiológica o psicológica. Las funciones corporales corresponden a las funciones fisiológicas y psicológicas, mientras que las estructuras son las partes anatómicas como órganos y extremidades (OMS, 2001).

La OMS (2001) ha establecido diferentes criterios para la clasificación de las deficiencias. Por ejemplo, con base en en su etiología, éstas pueden ser consecuencia de una malformación congénita, enfermedad adquirida, un accidente o por envejecimiento. Con relación a la durabilidad, habiendo deficiencias temporales, permanentes, progresivas o regresivas. En cuanto a la magnitud o extensión se estiman diferentes niveles que van desde la nula deficiencia o nivel insignificante, deficiencia ligera, moderada, grave y completa. Es importante considerar que, aunque las deficiencias pueden expresar un estado de salud, no necesariamente indican que una enfermedad esté presente o que se deba considerar enfermo al individuo que la posea.

Dentro de las funciones corporales, la OMS (2001) considera las: a) mentales, b) sensoriales y dolor, c) de la voz y el habla, d) de los sistemas cardiovascular, hematológico, inmunológico y respiratorio; e) de los sistemas digestivo, metabólico y endocrino, f) genitourinarias y reproductoras, g) neuromusculoesqueléticas y relacionadas con el movimiento y h) de la piel y estructuras relacionadas; a esta clasificación se le conoce como de primer nivel. En cuanto a la clasificación de segundo nivel, las funciones sensoriales y dolor se clasifican en a) vista y funciones relacionadas, b) funciones auditivas y vestibulares y c) sensoriales adicionales. Finalmente, las funciones de vista y otras relacionadas se dividen en a) funciones visuales, b) de las estructuras adyacentes al ojo, c) sensaciones asociadas con el ojo y estructuras adyacentes y d) vista y funciones relacionadas, otras especificadas y no especificadas. Así pues, las funciones visuales están relacionadas con "percibir la presencia de luz y sentir la forma, el tamaño y el color de un estímulo visual" (p.84), incluyendo por lo tanto funciones de la agudeza visual, del campo visual, calidad de visión y de la imagen visual, entre otras. Por lo tanto, la deficiencia visual se presenta "cuando una enfermedad ocular afecta el sistema visual y una o más de sus funciones" (OMS, 2020, p. 10).

Asimismo, la OMS (2001) define la discapacidad como "resultado de una compleja relación entre la condición de salud de una persona y sus factores personales, y los factores externos que representan las circunstancias en las que vive esa persona" (p. 18). Es el resultado de la interacción dinámica entre el funcionamiento o estados de salud de una persona (como enfermedades, lesiones, trastornos, etc.); y los factores contextuales, los cuales incluyen factores personales y ambientales; dichos factores pueden tener el efecto de facilitador o de barrera. En el caso de un ambiente con barreras o con ausencia de facilitadores, provocará la restricción del desempeño o participación del individuo, en cambio en un entorno con facilitadores puede incrementar la actividad.

Según la Ley General de las Personas con Discapacidad en México, artículo 2, fracción XI, define a una persona con discapacidad como aquella que presenta una deficiencia congénita o adquirida, por lo que experimenta limitaciones sensoriales, mentales, intelectuales o físicas, ya sean permanente o temporales, y que ve afectada su capacidad para participar de manera plena y efectiva en la sociedad debido a las barreras sociales de su entorno (Diario Oficial de la Federación, 2024).

1.2 Discapacidad Visual

La discapacidad visual es la dificultad, limitaciones y restricciones que enfrenta una persona para participar en actividades esenciales de la vida diaria, ocasionadas por la interacción entre la deficiencia específica de las funciones visuales y las barreras que puedan existir en el contexto en que una persona se desenvuelve (OMS, 2020; Pérez-Ruiz & Corvalán-Vega, 2007). Por su parte, la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE, s/f), considera la discapacidad visual como la pérdida total o parcial de la vista, lo que se manifiesta tanto en limitaciones severas para realizar actividades de la vida diaria de forma autónoma, como en restricciones para el acceso y participación en diferentes ámbitos como la educación, trabajo y ocio, debido a barreras no solo físicas y arquitectónicas, sino también sociales y actitudinales.

Legalmente incluye los términos de baja visión o deficiencia visual y de ceguera. Se determina con base en el nivel de la agudeza y el campo visual y se presenta cuando hay una disminución significativa aún con el uso de lentes, o en el caso de la ceguera, cuando no se recibe información visual. En ambos casos la etiología es muy variada y puede presentarse en diferentes edades (Lovari, 2019b; ONCE, s/f; Ramírez, 2010; Ramos, 2012).

En el contexto educativo, los profesionales de la educación prefieren definir y clasificar la discapacidad según la capacidad de una persona para leer texto impreso. Siguiendo este enfoque, se utiliza la clasificación de a) ciegos, b) débiles visuales y c) débiles visuales

profundos, o en algunos casos, éstos dos últimos se engloban en d) persona con baja visión. En el caso de las personas ciegas, se considera a los que presentan una total ausencia de percepción visual o bien, que no logran definir qué es o de donde proviene la luz que llegan a percibir. Debido a esto, están imposibilitados de usar la escritura en papel y lápiz, requiriendo apoyo del sistema braille; para desplazarse necesitan de un bastón o perro guía, y dependen principalmente de los sentidos del tacto, oído, olfato y gusto para realizar actividades de la vida diaria. Las personas con baja visión o débiles visuales son aquellas que presentan una percepción visual disminuida o insuficiente aún con ayudas ópticas, pero al presentar restos visuales, muchas de ellas podrán incluso usar la lectoescritura hecha en papel y lápiz, aunque por lo general amplificados; así como instrumentos comunes (marcadores, plumas, etc.); sin embargo, requieren algunas adaptaciones como iluminación, mobiliario, adecuaciones curriculares, entre otros (Aquino-Zúñiga et al., 2012; Ortín, 2015; Quintana, 2009; Ramos, 2012). Finalmente, las personas con debilidad visual profunda, son las que pueden realizar actividades de la vida diaria, pero tienen que incorporar técnicas propias de las personas ciegas en el contexto educativo (Ramírez, 2010; Ramos, 2012).

A diferencia de la clasificación que otorga la Organización Mundial de la Salud, la definición desde un punto de vista educacional considera hasta qué punto la visión repercute en el aprendizaje del alumno y le demanda el uso de métodos o materiales especiales. Por tal motivo, es común que los educadores diferencien entre alumnos ciegos o con baja visión en relación al tipo de apoyo que requieren, más que en la medición de la agudeza o campo visual (Quintana, 2009).

1.3 Ceguera Desde la Infancia

Al referirse a niños ciegos, se debe considerar que la población es muy heterogénea y sus características dependen tanto de las causas del defecto visual como de las circunstancias culturales, es decir las características familiares, educativas entre otras. Por consiguiente, se

puede hablar de niños ciegos de nacimiento o precoces, quienes nacen sin visión o la pierden durante el parto o poco después, niños ciegos tardíos que adquieren el problema de forma brusca o paulatina como consecuencia de un accidente o enfermedad, en ambos casos son niños sin restos visuales (Ochaita & Espinosa, 1995). Independientemente de la edad del niño y la causa de la pérdida total de la visión es necesario que desarrollen el resto de sus sentidos para obtener la información del mundo que les rodea, siendo principalmente el tacto y el oído (Díaz-Álvarez & Bellini i Cortés, 2000; Ochaita & Espinosa, 1995; Pérez-Ruiz & Corvalán-Vega, 2007).

Aunque para fines educativos, es importante y útil que el docente conozca la edad en la que el alumno adquirió la discapacidad visual, pues de ello dependerá la visión que el alumno pueda tener del mundo, las habilidades que haya desarrollado hasta la fecha o las experiencias visuales que pueda recordar. En este último caso, las memorias podrían resultar útiles para continuar su educación, pero, al tratarse un alumno que perdió la vista de forma tardía, requerirá de mayor apoyo emocional que un alumno con ceguera congénita; pues deberá adaptarse de forma repentina (Quintana, 2009).

Al igual que otros trastornos, la deficiencia visual puede ser congénita o adventicia. Entre las causas antes del nacimiento, es decir, congénitas-hereditarias se encuentran el glaucoma congénito, retinosis pigmentaria, desprendimiento de retina, catarata congénita, atrofia óptica, macroftalmia y coloboma. Las causas congénitas-adquiridas pueden ser por enfermedades virales en la madre o traumatismos durante el embarazo. Después del nacimiento, durante el parto se puede originar por traumatismo o uso inadecuado de fórceps. Después del parto una causa puede ser el manejo inadecuado de la incubadora; también se puede originar por enfermedades propias del ojo como queratitis, conjuntivitis, catarata, glaucoma o miopía progresiva. También se puede adquirir la discapacidad visual por

accidentes u otras enfermedades como diabetes, tuberculosis, sarampión, viruela, difteria, rubeola, meningitis entre otros (Ortín, 2015; Quintana, 2009; Ramos, 2012).

2. Educación en la Discapacidad Visual

La atención educativa para las personas con discapacidad visual se remonta a muchos siglos atrás. Según Kirtley (1975, citado en Ipland & Parra, 2009), el primer programa educativo para ciegos, se instauró en la universidad de Al-Ashar, Egipto en 970 a.C; cuyo programa duraba 12 años y consistía en la memorización de todo el material. Mientras que durante el siglo II a.C. en China, los ciegos crearon cofradías con el objetivo de ayudarse mutuamente y luchar por sus derechos, así mismo dentro del grupo tenían normas que todos debían cumplir.

Durante la Edad Media, las personas ciegas eran comúnmente marginadas, viviendo en la pobreza y mendicidad, aunque algunas culturas les reconocieron ciertas capacidades y talentos, principalmente en áreas como la música y la poesía, por lo que muchos se dedicaron a ser aedos y rapsodas, visitando villas, castillos y cortes; y algunos otros llegaban a ser recogidos en asilos (Ipland & Parra, 2009; Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

Con el tiempo, empezó a surgir cada vez mayor interés por educar a las personas carentes de visión, no sólo para ejercer algún oficio, sino también para acercarlos a la lectura y escritura. Fue hasta el siglo XVI que inicia a establecerse diferencias entre niños y adultos, lo que se reflejó en el tratamiento educativo (Ipland & Parra, 2009). Inspirado por las nuevas corrientes tanto sociales como filosóficas de la época, impulsadas entre otros por Voltaire, Condillac y Diderot, éste último que exigió y visualizó la necesidad de instrucción para las personas ciegas, fue que Valentin Haüy, funcionario francés del Ministerio de Relaciones Exteriores, funda en 1784 en París el Institut National de Jeunes Aveugles, la primera escuela especial para ciegos. El método y procedimiento usado en la escuela de Haüy para que los alumnos ciegos aprendieran a leer, era por medio de letras normales hechas en relieve, lo cual

resultaba excesivamente lento y poco útil (Ipland & Parra, 2009); pero no fue el único ni el primero en intentar un sistema para ciegos, también Dídimo de Alejandría (311-358), que era ciego, diseñó un sistema basado en un conjunto de piezas de madera de boj y marfil con letras en relieve usadas para formar palabras y frases, o Girolano Cardano, quién también diseñó un procedimiento con piezas de madera con letras sueltas del alfabeto para componer palabras y así aprendieran a leer y escribir (Ipland & Parra, 2009; Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

Otro ejemplo es Alejo Venegas del Busto, quién en 1543, por medio de su sistema dio a entender que era posible escribir sin vista, ya que aconsejaba a sus monjes aprendieran a escribir en la oscuridad y con los ojos tapados, utilizando tiralíneas. Algo similar realizó Francisco de Lucas, quién diseñó un sistema para escribir con ojos vendados o cerrados por medio del uso de reglas para escribir con pautas. Otros intentos fueron el del italiano padre Lana, que pensó en los ciegos de nacimiento e ideó un sistema con la finalidad de que escribieran y guardaran sus secretos cifrados; por otro lado, está Vionville, quien creó un sistema utilizando una cuerda en donde se realizaban nudos de distinto grosor (Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

Todos los sistemas y procedimientos propuestos inicialmente no tuvieron éxito debido a que se pensaba erróneamente que la índole y aptitud cognoscitivas eran iguales tanto para el tacto como para la vista, por lo que se basaban únicamente en la réplica de los caracteres convencionales en relieve, es decir, era la copia en forma táctil de lo visual, lo cual no los hacía apropiados para ser manejados con el tacto, ya que las formas de los caracteres convencionales son apropiadas para ser percibidas fácilmente por la vista, no por el tacto. Para que la captación táctil sea eficaz, debe realizarse sobre objetos sencillos, esquemáticos, predominantemente geométricos y regulares; por lo que las figuras angulares, especialmente cuadrangulares son las más apropiadas. Por tal motivo, fue hasta que se pensó en un sistema adaptado por completo a la singularidad del tacto que se resolvió el problema del acceso a la

lectura y escritura por parte de las personas ciegas (Martínez-Liébana & Chacón, 2004). El código de lectura que tanto se había buscado, se convirtió en realidad con Louis Braille, quien no hizo una simple adaptación, como se había estado intentando anteriormente, sino “una construcción adecuada a las necesidades psicofísicas del conocimiento a través del tacto” (Ipland & Parra, 2009, p. 453).

Braille, quien fuera alumno de la fundación del instituto de Haüy, es quién logra encontrar y diseñar un método genuinamente táctil que permite realizar la lectura y escritura con facilidad y rapidez, gracias a que conocía desde la experiencia las especificidades y singularidades del tacto (Ipland & Parra, 2009; Martínez-Liébana & Chacón, 2004). Su sistema se basó en el método de Charles Barbier de la Serre, oficial del ejército francés, el cual consistía en una forma de escribir por medio de puntos y guiones en relieve, algo que era útil para comunicarse en el ejército durante la noche, evitando ser descubiertos por el enemigo. Aunque el sistema creado por Louis en un inicio no fue aceptado por el instituto, continuó perfeccionándolo hasta que en 1844 se aceptó definitivamente en la institución (Ipland & Parra, 2009, ONCE, s/f); y para el siglo XX, el método ya era implementado en casi todo el mundo, llegando a ser actualmente el sistema de lectoescritura más popular para las personas ciegas. No se considera como un idioma o lenguaje, sino un código para leer y escribir las mismas letras de un idioma, ya que estas adaptan sus palabras y tipografías a los puntos; cabe mencionar que en el sistema también existen símbolos para grafías particulares, como, por ejemplo, signos de puntuación, matemáticos, partituras musicales, entre otros (ONCE, s/f).

Martínez-Liébana & Chacón (2004), explican que la lectura en braille es un sistema digital, ya que se lee con los dedos, principalmente los índices, los cuáles se desplazan de izquierda a derecha siguiendo la línea, permitiendo el reconocimiento de cada letra. Al ser un reconocimiento que se logra a través del tacto y el movimiento, ambos factores esenciales para su lectura, también se le conoce como activo y dinámico, y, por lo tanto, un reconocimiento

háptico. Este movimiento de las manos depende de la pericia lectora de cada persona, pero de manera general se pueden distinguir tres tipos de movimiento: barrido progresivo, de cambio de línea y repasos. El barrido progresivo consiste en movimientos continuos sin variaciones en la velocidad y manteniendo el dedo lector en contacto con la línea de texto todo el tiempo. En los movimientos de cambio de línea, el dedo de la mano derecha capta los caracteres finales de la línea, mientras que el de la mano izquierda busca el inicio de la línea siguiente. El movimiento de repasos es más frecuente en lectores con menor habilidad y cuando el número de grafemas es mayor por palabra. Dentro de los errores más frecuentes al leer en braille, se ha encontrado la confusión de la posición de los caracteres, vertical y horizontal; la omisión o adición de algún punto que compone un grafema, la confusión de grafemas con el mismo número de puntos, pero inversos (en espejo), entre otros. Por lo tanto, para lograr que un alumno ciego de nacimiento aprenda el sistema braille, se requiere desarrollar en él aspectos previos necesarios, por ejemplo, el esquema corporal, técnicas exploratorias de dedos y manos, entre otros.

2.1 Necesidades Educativas

Dentro de las principales necesidades educativas y de atención que requieren los alumnos con discapacidad visual se consideran las siguientes (Ramos, 2012):

a) Autonomía personal. Incluye habilidades de vestido, aseo, alimentación e interacción social.
b) Orientación y desplazamiento.
c) Conceptualizar el mundo a través de la información obtenida de otros sentidos (tacto y oído principalmente).
d) Adquirir un sistema alternativo de lectoescritura (braille).
e) Habilidades socioemocionales.

La total privación de la visión convierte como principal fuente de información el sentido del tacto, pero es necesario ayudar al alumno a desarrollar el uso correcto de este canal de información, pues ésta no se debe limitar a la mano, sino realizar la estimulación táctil con todo el cuerpo para identificar texturas, temperaturas, tamaños y formas. Por lo tanto, dentro de las múltiples actividades, se sugiere realizar actividades como andar descalzo sobre diferentes texturas. La estimulación auditiva también es de suma importancia, ya que la audición es el segundo sentido fundamental para el alumno ciego o deficiente visual, por lo que realizar actividades de diferenciar sonidos tanto del propio cuerpo como de la naturaleza, animales y objetos deben ser prioritarias.

Específicamente, para el aprendizaje del sistema braille, es necesario desarrollar en el alumno, habilidades de los sistemas perceptivos que están mayormente relacionados con este aprendizaje; por ejemplo, el conocimiento espacial, que ante la carencia de la vista, se hace más complejo la aprehensión cognoscitiva de las relaciones espaciales como distancia, posición, forma, tamaño, etc., por lo que a estos alumnos les tomará mayor tiempo comprender las relaciones de proximidad, orden, ángulo, paralelismos, etc. Estas habilidades son importantes ya que pueden repercutir en la capacidad de comprender la ubicación de los puntos de los grafemas. Además, para favorecer la percepción cinestésica-táctil, específicamente la percepción háptica, el alumno debe aprender a coordinar los movimientos de las manos y estar en constante contacto con gran variedad de texturas, ya que esto también repercutirá en la percepción de los puntos y su ubicación dentro del cajetín (Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

A pesar de que los niños ciegos tienen que recolectar la información del mundo con otros sentidos sensoriales, esto no significa que se produzca una hipertrofia de los mismos, es decir, la compensación no significa que los ciegos desarrollen mayor sensibilidad táctil, olfativa o auditiva, ni tienen umbrales sensoriales más bajos o más altos en comparación con los

videntes, aunque es cierto que debido a la experiencia aprenden a utilizarlos mejor o los emplean para otras finalidades. Cuando se habla de compensación, se hace referencia a la plasticidad del sistema nervioso central para utilizar vías alternativas a las empleadas por quienes no poseen discapacidad visual (Ochaita & Espinosa, 1995; Pérez, 2015).

De la misma manera, Martínez-Liébana & Chacón (2004) coinciden en que la ceguera no implica tener un tacto mayormente sensible por sí misma, sino que éste se puede desarrollar con la práctica. También sugieren que, para cualquier niño, las experiencias táctiles son esenciales para un desarrollo armónico en todas las dimensiones personales, pero en el caso de los niños ciegos, la importancia es mayor, ya que es su principal vía de acceso al mundo externo; por lo que no es suficiente con sólo propiciar estas experiencias, sino que se debe establecer una instrucción sistemática, es decir, es necesaria una educación de este sentido para lograr un pleno desarrollo. Para implementar una educación sensorial, es necesario considerar aspectos fundamentales como: discriminación de texturas y discriminación de formas y tamaños. Así mismo, se deben realizar actividades de estimulación por medio del juego, por ejemplo, sensoriomotrices como tomar-dejar, abrir-cerrar, llenar-vaciar, enroscar-desenroscar, etc., juegos motrices con diferentes materiales como arena, arcilla (amasar, moldear), agua (de diferentes temperaturas), papel (texturas), maquetas y planos.

2.2 Aprendizaje Académico a Través del Tacto

Debido a que el resto de los sentidos son de suma importancia para el alumno con ceguera, hay aprendizajes específicos que deben ser abordados para lograr un desarrollo e integración social; dentro de los que destaca el entrenamiento multisensorial. Este tiene por objetivo proporcionar al alumno conceptos y experiencias del entorno físico y social, para despertar la conciencia acerca de las sensaciones obtenidas a través de las diferentes partes

de su cuerpo, por lo que es necesario realizar una estimulación multisensorial temprana acompañada de un lenguaje oral (Comisión Braille Española [CBE], 2015; Ramos, 2012).

Dentro de los diferentes aspectos que abarca la estimulación multisensorial, la estimulación táctil es de gran importancia, por lo que se requiere una enseñanza de forma más sistemática. Dado que la sensibilidad táctil está presente en todo el cuerpo, la estimulación sensorial debe abarcar todas sus partes, especialmente durante las primeras etapas del desarrollo. Posteriormente, el alumno debe aprender a coordinar los movimientos de sus manos, ya que son estas quienes, dada su extraordinaria movilidad, ejercen gran influencia en la actividad mental; esto con el fin de usar el tacto como medio de aprendizaje y reconocimiento de los objetos (Martínez-Liébana & Chacón, 2004; Ramos, 2012).

El sentido del tacto representa para las personas ciegas o con baja visión una vía fundamental para conocer el mundo que los rodea, así como participar y contribuir a la cultura. Junto con la audición, el tacto se convierte en un canal principal de acceso a la información, integración, independencia y aprendizaje; por lo que, los recursos que transmitan información a través de estos dos sentidos son esenciales, ya que permiten suplir, en gran medida, la ausencia de percepción visual al permitir explorar, conocer y orientarse espacialmente (Ipland & Parra, 2009, Pérez, 2015). Además, es una herramienta educativa clave en todos los niveles, pues el conocimiento que adquirimos sobre los objetos no se basa únicamente en la vista, sino también en el análisis táctil; así mismo, brinda acceso a experiencias estéticas y creativas que enriquecen el aprendizaje. El interés por lograr que estas personas puedan participar activamente de la realidad y percibirla de una forma lo más completa posible ha llevado a que dichos medios sean cada vez más valorados y utilizados. El objetivo de estos recursos es permitir la creación de representaciones mentales que se acerquen lo más posible a la realidad, compensando la falta de visión. Por esta razón, el desarrollo y la incorporación de tecnologías táctiles han ido avanzando con el tiempo, convirtiéndose en un recurso muy valioso dentro del

ámbito educativo, pues tienen como propósito facilitar el aprendizaje y su comprensión, pero, además, en el caso particular de las personas con discapacidad visual, cumplen con una función aún más esencial: permitirles tomar contacto con el mundo que los rodea (Ipland & Parra, 2009).

La alfabetización es la base fundamental de todo proceso de aprendizaje. Además de que no sólo permite el desarrollo personal, sino también es una herramienta clave para la formación integral y la participación plena en la sociedad. En el caso de las personas con discapacidad visual, la educación ha avanzado significativamente, logrando su alfabetización a través del sistema braille y con ello, brindándoles oportunidades de formación posteriores (CBE, 2015).

Aprender a leer en braille no solo permite acceder a la información escrita, sino que también favorece el desarrollo cognitivo general del estudiante, ya que este sistema requiere un mayor nivel de abstracción que el lenguaje oral (Martínez-Liébana & Chacón, 2004). Sin embargo, los cambios constantes en la sociedad hacen que los recursos disponibles actualmente no siempre sean suficientes o adecuados para garantizar el acceso pleno a la lectoescritura en braille. Por ello, es esencial asumir el compromiso de proveer a toda la comunidad educativa de materiales accesibles y específicos que favorezcan la alfabetización en braille, esto con la finalidad de que los estudiantes con discapacidad visual puedan aprender a leer y escribir, comunicarse en igualdad de condiciones y avanzar hacia una verdadera inclusión educativa, social y laboral, y en última instancia, a su autonomía e independencia (CBE, 2015). Por consiguiente, el braille se debe considerar como un recurso educativo más, disponible para todos dentro del aula, con ello, no solo se facilita el aprendizaje del alumno con

discapacidad visual, sino que también fortalece su inclusión en el entorno escolar (Lovari, 2019b).

Si bien, a partir de las diferentes combinaciones de los seis puntos que conforman el signo generador del sistema braille, se pueden representar tanto las letras del alfabeto, como símbolos matemáticos, signos de puntuación, grafía científica, partituras musicales y otros elementos gráficos específicos de otras áreas (Lovari, 2019b; ONCE, s/f; Ramos, 2012), es necesario emplear otros recursos y materiales para abordar el contenido curricular.

Para abordar los temas en el área de matemáticas con los estudiantes con discapacidad visual, es fundamental emplear estrategias pedagógicas respetando lo propuesto en el currículo de educación básica. La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2012) recomienda iniciar con series numéricas de forma oral, realizando ejercicios de conteo según el nivel escolar, por ejemplo: de uno en uno, de dos en dos, de cinco en cinco o incluso de cien en cien. Posteriormente, se puede introducir la serie escrita utilizando recursos como la caja aritmética, que permite una representación tangible de los números. También se recomienda trabajar con conceptos básicos como el antecesor y el sucesor, especialmente con números pequeños, para facilitar su comprensión. Además, es importante presentar problemas relacionados con situaciones reales y cercanas al contexto del alumno, que impliquen el uso de operaciones básicas, al mismo tiempo que se fomente la reflexión sobre los procedimientos utilizados para resolver dichos problemas, invitando a los estudiantes a explicar sus estrategias y brindando apoyos concretos en caso de ser necesario. Finalmente, se debe garantizar que los alumnos con ceguera puedan acceder a contenidos como la lectura de coordenadas cartesianas, la elaboración e interpretación de planos, mapas, maquetas, entre otros. Para ello,

es indispensable contar con representaciones en relieve que les permitan explorar estos conceptos de manera táctil.

Entre los materiales didácticos en relieve que se utilizan para apoyar el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual, destacan aquellos elaborados con termofón. Estos materiales incluyen representaciones táctiles como mapas físicos y políticos del Continente Americano y de la República Mexicana, así como esquemas del sistema solar, hidrografía y orografía. Son especialmente útiles en asignaturas como Geografía, Historia y Ciencias Naturales, ya que permiten trabajar contenidos curriculares a través de la percepción táctil. El uso de estos recursos favorece el desarrollo de habilidades perceptivo-motoras y cartográficas, y apoya procesos como la orientación espacial, la localización geográfica y la interpretación de mapas en relieve. Además, existen otros materiales elaborados en papel encapsulado mediante el uso del PIAF (un dispositivo eléctrico que aplica calor para crear relieves), así como aquellos hechos con silicón o pintura dimensional. El silicón, por ser un material más accesible, resulta particularmente útil para los docentes, ya que permite crear de forma práctica contornos de figuras, dibujos, esquemas y líneas del tiempo. Este tipo de material puede adaptarse a diversas asignaturas y facilita la inclusión del alumnado con discapacidad visual, brindándoles recursos que promueven la comprensión y el acceso equitativo a los contenidos escolares (Ramos, 2012).

En cuanto a la lectoescritura, existen diferentes métodos para la enseñanza del braille especializados para edades tempranas, pero se recomienda que los estudiantes con discapacidad visual que están incluidos en escuelas regulares sigan, en la medida de lo posible, el mismo método de enseñanza de la lectoescritura que se utiliza con el resto del grupo. Esta sugerencia se basa en que, en nuestra lengua, los métodos de enseñanza de la lectura y escritura suelen ser de tipo analítico, es decir, se aprende letra por letra o, en algunos

casos, sílaba por sílaba. Esta metodología coincide con la mayoría de los sistemas en que se enseña el sistema braille (Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

Muchos de dichos métodos parten del principio de que el niño debe familiarizarse previamente con la estructura de la celdilla braille, es decir, con el espacio rectangular que ocupan sus seis puntos y la ubicación exacta de cada uno. Para lograr esta comprensión, estos métodos incluyen actividades previas diseñadas específicamente para desarrollar esta habilidad; estas tareas iniciales son fundamentales ya que preparan al alumno para reconocer de manera precisa las combinaciones de puntos que conforman las letras y otros signos dentro del sistema braille, facilitando así el proceso de lectoescritura (CBE, 2015, Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

2.3 Destrezas previas al braille

Dentro de las actividades que se sugieren para que el alumno desarrolle habilidades previas a la adquisición del braille se encuentran las siguientes: a) actividades para el desarrollo de la motricidad gruesa y fina como desplazamiento de brazos de izquierda a derecha, coordinación dígito-manual (ensartar, picar, arrugar, rasgar, etc), reconocer objetos y formas tridimensionales, seguimiento de líneas, localización de puntos, clavar chinchetas, entre otros; b) actividades con diferentes tipos de conceptos básicos como los espaciales (arriba-abajo, delante-detrás, izquierda-derecha), de cantidad (mas-menos, pocos-muchos), de cualidad (semejantes, diferentes, tamaños, peso, textura, forma); c) actividades de desarrollo sensoperceptivo (esquema corporal, temperaturas, tamaños, discriminación de sonidos, ritmos) y d) actividades para desarrollar la memoria, atención y observación (cuentos, narraciones, adivinanzas, descripciones) (Martínez-Liébana & Chacón, 2004).

Por otro lado, la Comisión Braille Española (CBE, 2015) en su publicación *La didáctica del braille más allá del código: Nuevas perspectivas en la alfabetización del alumnado con*

discapacidad visual, establece una serie de destrezas que son necesarias para que los estudiantes puedan desarrollar la competencia lectoescritora. Dentro de estas destrezas, están las funciones psicológicas básicas que incluye: la integración del esquema corporal que implica la identificación del eje de simetría y el desarrollo de la dominancia lateral. Asimismo, la estructuración espacial es clave, ya que permite la orientación en el espacio y la estructuración del área gráfica; de manera similar, la estructuración temporal, a través del ritmo.

En cuanto a las habilidades motrices, es fundamental desarrollar la disociación de movimientos, la motricidad dinámica y manual (incluyendo brazos, manos y dedos), la estabilidad postural, la relajación y la coordinación en la manipulación de objetos. La percepción auditiva también desempeña un papel importante, involucra la discriminación e integración de sonidos para reconocer palabras y frases, por medio de ordenar y relacionar sonidos. El desarrollo de la memoria auditiva para recordar lo escuchado, y la capacidad de asociar los sonidos con sus fuentes.

El lenguaje oral es otro aspecto esencial, abarcando desde la correcta articulación de los fonemas, el enriquecimiento del vocabulario y la comprensión del significado de las palabras. También es crucial el desarrollo de operaciones lógicas, como la identificación de formas básicas y la asimilación de conceptos básicos.

Además de estas funciones, existen otras habilidades físicas y perceptivas específicas que son necesarias para la adquisición de una correcta técnica lectoescritora en Braille. En el caso de la lectura, es imprescindible la coordinación entre ambas manos. Para el caso específico de la percepción háptica, se requiere potenciar la sensibilidad neurosensorial, es decir, el desarrollo de las terminaciones nerviosas táctiles y su procesamiento a nivel cerebral. Mientras que, para la escritura, se demanda precisión manual, lo que implica fortalecer la independencia de los dedos, así como la adecuada presión y fuerza en ellos.

3. Inicios de la Educación Especial en México

En las últimas décadas, la educación, entendida como un derecho fundamental de la niñez, constituye un compromiso social ampliamente reconocido y asumido por la mayoría de los países a nivel internacional (de Rosas & Argudín, 2000).

Cuando la educación escolar elemental se volvió obligatoria y gratuita para todos, se empezaron a notar casos de estudiantes con dificultades (de Rosas & Argudín, 2000; Padilla, 2010). Esto era una realidad preexistente, pero ahora con estos principios se tornó aún más evidente, esto es la existencia de una infancia considerada anormal. Su presencia en los espacios escolares ahora era una realidad inocultable, esto a su vez develó el hecho innegable de que no todos podían aprender al mismo ritmo, ya que no todos contaban con las capacidades o aptitudes para desempeñarse en las escuelas regulares. Esto llevo a que los gobiernos además de proveer económicamente a las instituciones y cubrir sus necesidades materiales, debían procurar el acceso a todos los niños y niñas, sin distinción. La solución se encontró en la creación de aulas o escuelas especiales, lo que sería un factor decisivo en la consolidación de una nueva modalidad educativa, pues el objetivo era garantizar el acceso a la instrucción a los menores con deficiencias mentales (Padilla, 2010).

Mientras que los normales eran niños que contaban con una buena salud, desarrollo físico correspondiente a su edad, buen comportamiento y ritmo de aprendizaje según lo marcado por los programas y métodos educativos del momento; los niños anormales o lo “especial” se asociaba fundamentalmente con condiciones y características físicas y psicológicas visibles, por lo tanto, eran todos aquellos que tuvieran deficiencias físicas, sensoriales y motoras, con estilos y ritmos de aprendizaje que no se ajustaba al de los demás alumnos, ya fuera por ser más lento o incluso más rápido, lo cual se atribuía a deficiencias mentales; también entraban en esta categoría los alumnos que presentaban una conducta

inapropiada que no se sujetara al orden y disciplina de la escuela, quienes eran caracterizados por ser rebeldes y desobedientes (Padilla, 2010; Trujillo, 2020). No obstante, con el paso del tiempo, se integraron nuevos términos como el de anormalidad, atipicidad, minusvalía, discapacidad y necesidades educativas especiales, con el propósito de reflejar la diversidad de características que pueden manifestar las personas (Trujillo, 2020).

La educación especial reúne distintas ideas y prácticas de la medicina, la psicología, la pedagogía, el derecho y la política, influenciadas por la escolarización universal. Esto implica que cualquier niño con dificultades para avanzar en la escuela regular sea atendido por un sistema especializado, el cuál surgió y se desarrolló a medida que la escolarización universal se hizo más común (de Rosas & Argudín, 2000).

Con el tiempo, se fueron creando métodos y estrategias educativas especiales que tomaban en cuenta el tipo y grado de deficiencia de los niños, y gracias a los conocimientos de la época sobre la infancia desde la psicología, la antropología y la pedagogía, se estableció que los aprendizajes que habrían de impartirse debían de estar en función de la edad, desarrollo físico, emocional e intelectual de los niños, lo cual les permitiría aprender aspectos más complejos (Padilla, 2010).

La atención educativa para personas con discapacidad en México se mencionó por primera vez en la Ley de Instrucción Pública de 1861, la cual planteaba abrir una escuela para personas sordomudas (de Rosas & Argudín, 2000). La Escuela Nacional para Sordomudos se fundó en 1861 y fue nacionalizada en 1867, mientras que la Escuela Nacional de ciegos fue fundada en 1871, ambas instituciones destinadas ex profeso a la educación de la parte más visible de la infancia anormal, su finalidad era formar preceptores que posteriormente se encargaran de la educación de otros y capacitarlos en oficios (Padilla, 1998, 2010;).

En esa época, predominaba un enfoque clínico de la educación especial, que veía las diferencias no como necesidades educativas, sino como problemas biológicos que debían tratarse médicamente. Por lo tanto, la escuela solo se enfocaba en dar conocimientos básicos para que el estudiante pudiera volver a integrarse a la sociedad (Trujillo, 2020).

La Escuela Nacional de Ciegos impartía adiestramiento en un oficio para que los alumnos procurasen su subsistencia y también se impartía educación elemental, el horario escolar era de 8 am a 9 pm, por la mañana se les brindaba asignaturas teóricas y por la tarde actividades prácticas, gran parte de las asignaturas eran semejantes a las de la escuela regular. Estas escuelas, junto con el Hospicio de niños se consideran, fueron la columna vertebral de la educación especial en México (Padilla, 2010).

Actualmente la oferta educativa en educación especial está orientada a nivel básico, lo que incluye nivel preescolar, primaria y secundaria; a través de las instituciones se brindan los conocimientos indispensables a los alumnos, por medio de sistemas específicos de apoyo, como el sistema braille, en el caso de niños y niñas con discapacidad visual, ya sea ceguera o baja visión, y la lengua de señas mexicano para quienes tengan problemas de audición y habla (Aquino-Zúñiga et al., 2012).

3.1 La Inclusión Educativa Como Derecho

En las últimas décadas, la educación especial se ha transformado en muchos países. Primero avanzó hacia la integración educativa y, actualmente, se orienta hacia un modelo de educación inclusiva (Contreras & Cedillo, 2013).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en el artículo 3° reconoce la educación como un derecho para todas las personas, incluyendo a aquellas con discapacidad, y en especial a niñas y niños (de Rosas & Argudín, 2000; Juárez, et al. 2010;

Junta de Gobierno, 2019; Zhizhko, 2020). Después de múltiples reformas, actualmente dicho artículo establece:

> Artículo 3°. Toda persona tiene derecho a la educación. El Estado -Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios- impartirá y garantizará la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. La educación inicial, preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias, la educación superior lo será en términos de la fracción X del presente artículo. La educación inicial es un derecho de la niñez y será responsabilidad del Estado concientizar sobre su importancia. Corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de obligatoria, será universal, inclusiva, pública, gratuita y laica (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2019, p. 8).

Este derecho no se refiere simplemente al acceso, sino a recibir una educación basada en un modelo pedagógico que favorezca su integración al sistema escolar regular y, al mismo tiempo, promueva la adaptación de dicho sistema a la diversidad y a las necesidades específicas del alumnado con discapacidad. Para ser efectiva, esta educación debe ser de calidad, la cual es aquella que responde a las necesidades de su época y se ajusta para ayudar a mejorar tanto a cada persona como a la sociedad en general. La constitución considera que para que una educación sea de calidad, debe implicar una mejora continua en aspectos como la infraestructura, la organización escolar, los materiales y métodos de enseñanza, así como en la formación de docentes y directivos. El gran desafío no es solo garantizar el acceso, sino transformar el sistema educativo para ofrecer una enseñanza pertinente, inclusiva y de calidad. No basta con estar en el aula; es indispensable asegurar una inclusión educativa real (de Rosas & Argudín, 2000; Junta de Gobierno, 2019).

La educación inclusiva busca garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad, eliminando obstáculos y fomentando su participación para que logren alcanzar los mejores aprendizajes posibles (Lovari, 2019a). Fomentar la participación significa reducir el efecto de las deficiencias que puedan presentar los estudiantes en las actividades escolares, por medio de ajustes en el entorno. De ahí que, la creación de espacios y condiciones adecuadas dentro de las escuelas y otros centros educativos sean importantes para que todos los niños y niñas desarrollen al máximo sus capacidades. Sin embargo, participar en el contexto educativo no es una meta en sí misma, sino también es una herramienta clave para lograr una mayor inclusión social y bienestar en la vida de adolescentes y adultos con discapacidad. Por lo tanto, la participación educativa va más allá del proceso de escolarización, pues asegurar esa participación desde ahora ayuda a fomentar la participación futura en la sociedad (UNICEF, 2014).

La educación inclusiva es un proceso de mejora continua que involucra a toda la comunidad educativa. Este proceso debe centrarse en dos ejes fundamentales: por un lado, fomentar la participación de toda la comunidad en la cultura escolar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la creación continua de estrategias que valoren la diversidad como una oportunidad de aprendizaje; y por otro, identificar y eliminar las barreras que dificultan el aprendizaje y la participación, mediante el fortalecimiento de políticas y prácticas inclusivas. Promover una educación inclusiva significa trabajar para que todos los estudiantes sean atendidos con base en la equidad, evitando la reproducción de desigualdades y poniendo especial atención en aquellos que enfrentan mayor riesgo de exclusión (Lovari, 2019a). En este sentido, la inclusión de alumnos con discapacidad visual, así como de otros con distintas discapacidades, requiere que todos los actores del sistema educativo asuman responsabilidades compartidas y trabajen en conjunto. Esto implica también fomentar el diálogo y la colaboración entre docentes, familias y estudiantes, con el fin de implementar los ajustes y

brindar los apoyos necesarios que aseguren una educación de calidad e inclusiva, permitiendo así el desarrollo pleno y la mayor autonomía posible para la vida cotidiana (Lovari, 2019b).

3.2 Educación Especial y Educación Inclusiva

La firma del Acuerdo Nacional para Modernizar la Educación Básica en 1992, que tuvo influencias tanto nacionales como de políticas internacionales, trajo cambios importantes en la estructura de la educación especial. Este acuerdo modificó la Ley General de Educación, y en su Artículo 41 se dio el inicio oficial a la integración educativa: se abrió el acceso a los alumnos con necesidades educativas especiales a la educación básica regular. Esto creó una oportunidad para la innovación de la educación especial, pasando de trabajar desde un modelo médico a un modelo social-educativo. Asimismo, los departamentos de atención se reorganizaron en dos tipos de instituciones o modelos educativos: los Centros de Atención Múltiple (CAM) y las Unidades de Servicio de Atención a la Escuela Regular (USAER) (Contreras & Cedillo, 2013; de Rosas & Argudín, 2000; Zhizhko, 2020).

De acuerdo con la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (Mejoredu, 2022), los servicios de educación especial del Sistema Educativo Nacional, son una forma de apoyo para lograr que las escuelas sean más inclusivas, especialmente para estudiantes son discapacidad, aptitudes sobresalientes u otras condiciones. Tanto el CAM como la USAER, ofrecen recursos especializados, como adaptaciones en la comunicación, el entorno físico, equipamiento y elementos de los planes de estudio, con el objetivo de facilitar la participación y aprendizaje de los alumnos. Además, su labor también se centra en identificar y reducir o eliminar las barreras que puedan enfrentar en otros contextos. Adicionalmente, ofrecen asesoramiento a la comunidad escolar, desde padres o tutores de los alumnos hasta docentes.

Aunque ambas instituciones tienen como objetivo primordial garantizar el derecho a la educación de los estudiantes con discapacidad, aptitudes sobresalientes u otras condiciones, hay ciertas diferencias en la población a la que atienden y en su operación. La USAER trabaja directamente con las escuelas de educación básica, se encarga del proceso de integración de los alumnos con y sin discapacidad a las escuelas regulares, mientras que el CAM atiende a los alumnos que presentan distintos tipos de discapacidad, la cual puede ser muy severa o múltiple; por lo tanto, implementan estrategias y ajustes razonables para favorecer la autonomía y participación de los estudiantes en diferentes ámbitos, con el fin de mejorar su calidad de vida (Contreras & Cedillo, 2013; de Rosas & Argudín, 2000; Mejoredu, 2022).

La educación inclusiva no se limita a un lugar físico, sino a una manera de pensar y llevar a cabo la enseñanza, donde el principal objetivo es garantizar que ningún estudiante sea excluido. En tal sentido, los CAM, desempeñan un papel fundamental como servicio escolarizado de educación especial, ya que ofrecen un entorno escolar seguro y respetuoso, libre de violencia, segregación y exclusión, que garantiza el derecho humano a la educación de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad y otras condiciones (Mejoredu, 2022).

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

1. Sensación y Percepción

Las definiciones de los conceptos de sensación y percepción han ido cambiando a lo largo del tiempo y de acuerdo a diferentes corrientes psicológicas, así como de diferentes autores. Luria (1978) define estos conceptos de la siguiente forma:

> "Las sensaciones constituyen la fuente principal de nuestros conocimientos acerca del mundo exterior y de nuestro propio cuerpo. Ellas son los canales básicos por los que la información sobre los fenómenos del mundo exterior y en cuanto al estado del organismo llega al cerebro, dándole al hombre la posibilidad de orientarse en el medio circundante y con respecto al propio cuerpo" (p. 9). "Ellas vinculan al hombre con el mundo exterior y son tanto la fuente esencial del conocimiento como la condición principal para el desarrollo psíquico de la persona" (p. 10). Mientras que describe a la percepción como "resultado de una compleja labor analítica-sintética, que destaca unos rasgos esenciales y mantiene inhibidos otros que no lo son, y combina los detalles percibidos en un todo concienciado" (p. 60).

Para Feldman (2002 como se citó en Peña & Cañoto, 2018), la sensación es el proceso mediante el cual los órganos de los sentidos responden ante un cierto estímulo del ambiente, mientras que la percepción es la organización, interpretación, análisis e integración de esos estímulos; lo que implica el funcionamiento de los órganos sensoriales y el cerebro.

Por consiguiente, se considera que la sensación es lo que una persona siente como respuesta a la información que recibe a través de los distintos órganos sensoriales; mientras que la percepción es la forma como el cerebro organiza dichas sensaciones y les da sentido. Este dar sentido, es lo que los antiguos pensadores llamaban conocimiento (Sáez, 2012).

2. Tacto y Percepción Háptica

El estudio sobre el sentido del tacto en general y la percepción táctil en particular, no han sido de gran interés para los científicos a lo largo de la historia, o al menos en comparación como otros temas o incluso otros sentidos como la vista y el oído. Contrario a lo que se suele saber, el sentido del tacto es un conjunto de diferentes sentidos, recolecta sensaciones como presión, vibración, temperatura, dolor y placer. Esta percepción del tacto es diferente en cada zona del cuerpo, siendo las manos las que poseen una mayor capacidad, así como las yemas de los dedos, los labios y la lengua, lo que los hace fundamentales para la exploración del mundo. Por tal motivo a edades tempranas se suele explorar el mundo por medio de labios y boca y posteriormente con las manos. Las manos son, por lo tanto, las responsables de las representaciones táctiles que obtenemos del entorno, pero requiere de un sistema nervioso que dirija los movimientos a realizar (Sáez, 2012).

Para conocer un objeto por medio del tacto, se requiere contacto físico con el mismo, y dado que la agudeza táctil es menor a la visual, se dificulta reconocer a detalle tanto figuras muy pequeñas como demasiado grandes, en el último caso el reconocimiento se realiza de forma fragmentada ya que sólo una parte del objeto puede estar en contacto con la piel en cada instante temporal, motivo por el cual también requieren mayor tiempo para ser exploradas (Díaz-Álvarez & Bellini i Cortés, 2000; Espinosa & Medellín, 2022; Liberto et al., 2017).

Griffin y Gerber (1996 como se citó en Liberto et al., 2017) proponen cuatro fases secuenciales con diferentes niveles de adquisición, para el desarrollo de la modalidad táctil por medio de actividades y experiencias alternativas, las cuales son: a) conciencia de la cualidad táctil, b) concepto y reconocimiento de la forma, c) comprensión de representaciones gráficas y d) uso de la simbología. Las cuales consisten en:

a) Conciencia de la cualidad táctil: implica el aprendizaje de los movimientos de las manos para explorar objetos, percibir su presencia dentro del entorno y el aprendizaje de conceptos básicos contrastantes (suave-duro, grande-pequeño) y posteriormente cada vez más refinada.
b) Concepto y reconocimiento de la forma: comprende el aprendizaje de formas simples y tridimensionales, se inicia con tamaños pequeños que puedan sostener con las manos, para posteriormente explorar formas cada vez más complejas y de mayor medida, así como objetos bidimensionales.
c) Comprensión de representaciones gráficas: se inicia con representaciones en relieve por medio de líneas rectas y curvas, figuras geométricas y contornos de objetos, para esto se requiere que el niño explore objetos reales al tiempo que compara la similitud de estos y su representación; posteriormente se continua con representaciones del espacio de locomoción y lectura de mapas.
d) Uso de la simbología: conlleva a comprender que la representación no requiere tener similitud con el original, solo significa el objeto; aprendiendo el sistema más común que es el Braille.

Tradicionalmente se considera que existen tres formas de procesar la información de los objetos y patrones realzados a través del tacto, los cuales son: percepción táctil, kinestésica y háptica. La percepción táctil se realiza cuando la información de los estímulos es obtenida sólo a través del sentido cutáneo mientras se mantiene una postura estática, siendo el objeto el que se mueve; la percepción kinestésica hace referencia a la información brindada por los músculos y tendones (Ballesteros, 1993), y finalmente la percepción háptica se refiere cuando ambos componentes (táctil y kinestésico) se combinan, realizando movimientos coordinados de los dedos y manos; es decir, el sistema háptico codifica la información recibida por los mecanorreceptores de la piel y receptores cinestésicos de músculos, tendones y articulaciones

(Ballesteros, 1993 y Loomis & Lederman, 1986 citado en Ballesteros et al., 2003). Por consiguiente, se considera que el sistema háptico es el medio más efectivo para conocer las características materiales tanto de objetos como de superficies, ya que integra la información recibida por la piel y la recibida por músculos, tendones y articulaciones (Lederman & Klatzky, 2009).

La percepción háptica es tan fundamental para los alumnos ciegos que es a partir de ésta que se puede lograr acceder a la lectoescritura en Braille ya que sirve para procesar objetos bidimensionales (2D) como los puntos en relieve. Así como gran variedad de materiales en líneas en relieve como formas geométricas, diagramas, mapas, patrones o dibujos de contornos; material que es común durante toda la etapa escolar (Millar, 1997 citado en Mazella et al., 2018). Dado que el procesamiento de la información bidimensional es lento y plantea grandes exigencias de la memoria e integración espaciotemporal, suele ser menos efectivo que el procesamiento háptico de objetos 3D (Mazella et al., 2018a).

3. Evaluación de las Habilidades Hápticas

Una de los principales dificultades para evaluar el sistema háptico, es que se ha mantenido de forma independiente el rendimiento sensorial y motor y la percepción compleja; existiendo por un lado pruebas sobre el tacto pasivo y pruebas de motricidad o perceptivas complejas en las que se deja de lado las capacidades sensoriales necesarias; surgiendo así, diferentes clases de evaluación: las pruebas de sensibilidad pasiva, las pruebas de funcionamiento articular y esfuerzo muscular, pruebas de discriminación del tacto activo (para algunas cualidades hápticas), pruebas de capacidades manipulativas y pruebas perceptivas complejas de reconocimiento de objetos tridimensionales (Travieso & García, 2002).

Se entiende por pruebas hápticas a las pruebas que utilizan la modalidad háptica con independencia de la visión, de manera que son potencialmente utilizables para evaluar las

capacidades cognitivas y perceptivo-motoras de las personas con discapacidad visual (Mazella et al., 2014).

Mazella et al. (2014) realizaron una revisión de 24 pruebas psicométricas hápticas publicadas en los últimos 67 años, con el fin de identificar el progreso actual en esta área y discutir otras posibles vías para el diseño futuro de pruebas de evaluación específicamente de personas con discapacidad visual. Los criterios de inclusión que utilizaron fueron: pruebas en donde no intervenía la visión, con condiciones táctiles activas o guiadas, pruebas publicadas en un manual o revista científica, que incluya la esfera cognitiva y perceptivo-motora, empleo de material táctil para explorar manualmente, ya sea en 2D o 3D, participantes con discapacidad visual y/o videntes con obstrucción de la visión y resultados de validez y confiabilidad.

Dentro de los principales resultados, encontraron que la háptica se ha utilizado principalmente de dos maneras diferentes: a) para evaluar la inteligencia no verbal y b) para evaluar la calidad misma del funcionamiento háptico. En el primer caso se trata de análogos hápticos, es decir pruebas visuales convencionales adaptadas a la modalidad háptica, remplazando la visión por el tacto para evaluar la inteligencia práctica o no verbal; en el segundo caso se trata de pruebas especializadas que utilizan el tacto activo *per se* para evaluar la calidad del funcionamiento háptico (Mazella et al., 2014).

En cualquier caso, encontraron una serie de inconvenientes en las pruebas revisadas, ya sea que la prueba presente una o más de estos, por ejemplo: predomina la evaluación de participantes adultos, sólo un número limitado de pruebas para niños se ha estandarizado o bien son pruebas de desarrollo, hacen uso excesivo de material tridimensional con poco empleo de materiales 2D y falta de empleo de un grupo de comparación durante el proceso de estandarización (participantes videntes con obstrucción de visión); y de manera general carecen de validación transcultural (Mazella et al., 2014).

3.1 La Batería de Habilidades Hápticas

Es una batería diseñada en España por Ballesteros y su equipo (2003) que pretendía evaluar a través del tacto, el nivel o grado de desarrollo de las habilidades perceptivas y cognitivas de niños ciegos y deficientes visuales de 3 a 16 años de edad, específicamente habilidades sensoriales, motoras, perceptivas y mnésicas. Los materiales fueron diseñados específicamente para ser explorados por medio del tacto, no obstante, también pueden servir para evaluar el funcionamiento del tacto en niños videntes con los ojos vendados y con características similares en cuanto a edad, clase social, sexo y nivel escolar.

A continuación, se presentan las características y propiedades de la prueba. Se utilizaron materiales 2-D (líneas, formas o puntos realzados) elaborados en papel especial, los cuales están organizados en un cuadernillo, otros están hechos sobre madera en bajorrelieve o superficies realzadas, también se incluyen materiales 3D en plástico duro, objetos familiares y lijas de diferentes calibres.

Está conformada por 20 subpruebas agrupadas en 6 funciones psicológicas: motricidad, tacto-cinestesia, funciones perceptivas con formas realzadas, funciones perceptivas con objetos 3-D, memoria inmediata y memoria a largo plazo, dando un total de 145 ítems. Fue validada con una muestra de 119 participantes de los cuales 59 eran ciegos o tenían una deficiencia visual que requerían leer en Braille. Presentó una consistencia interna satisfactoria, validez de constructo y sensibilidad a la edad, el análisis factorial dio como resultado una solución de seis factores, los cuales son: comprensión espacial, memoria a corto plazo, identificación de objetos, identificación de formas realzadas, exploración secuencial y memoria no simbólica.

Aunque se consideró por los mismos autores como “una prueba psicológica relativamente larga pero válida y fiable” (p.17), no se reportan más investigaciones sobre este

instrumento, por consiguiente, se considera que las propiedades psicométricas adicionales no se midieron (Mazella et al., 2018a).

3.2 Haptic 2D

Es una prueba diseñada en Francia, con el objetivo de evaluar el desarrollo de las habilidades táctiles únicamente por medio de materiales elevados bidimensionales (puntos, líneas, formas, patrones y dibujos), en niños y adolescentes de 5 a 18 años con discapacidad visual y videntes (Mazella et al., 2018a). Está conformada por 11 pruebas que evalúan una gama de habilidades perceptivo-motoras y cognitivas las cuales están involucradas en el procesamiento háptico bidimensional, dichas habilidades están organizadas en cinco dominios, los cuales son:

a) Habilidades de escaneo: evalúan la capacidad de detectar la presencia de elementos táctiles y seguir líneas en relieve de forma continua, es decir, sin perder el tacto. Estas habilidades se consideran básicas y fundamentales para el procesamiento háptico ya que la persona debe capturar la presencia de información por medio de una serie de movimientos exploratorios antes de intentar procesar sus propiedades.
b) Habilidades de discriminación táctil: se evalúa la capacidad para reconocer y relacionar elementos similares de acuerdo a su forma, tamaño y textura. Estas habilidades son importantes para que el niño logre procesar las propiedades y así lograr comprender lo que se representa en un estímulo táctil.
c) Habilidades de comprensión espacial: evalúan la habilidad de identificar la ubicación y orientación espacial de elementos en un patrón, se consideran importantes para que le niño logre obtener una imagen mental precisa de lo que se le presenta.
d) Memoria táctil a corto plazo: evalúan la capacidad de retener por un período breve un conjunto de elementos táctiles. Estas habilidades son importantes porque durante

la exploración háptica, el niño tiene que retener información durante algunos segundos.

e) Comprensión de imágenes táctiles**:** se evalúa la capacidad de identificar imágenes de objetos comunes elaborados en relieve.

Algunas pruebas como las de escaneo y memoria a corto plazo fueron tomadas o adaptadas de la prueba diseñada por Ballesteros y colaboradores antes mencionada (Mazella et al., 2018a). Las pruebas de comprensión de imágenes fueron tomadas de estudios piloto realizados anteriormente que demostraron su utilidad con niños con discapacidad visual (Mazella et al., 2014b; Picard et al., 2014 citado en Mazella et al., 2018a).

Para la validación se utilizó una muestra de 138 participantes de 5 a 25 años, la mitad con discapacidad visual (ceguera o baja visión) y la otra con visión normal o corregida. La muestra de participantes con discapacidad estaba conformada por 16 ciegos (legal o totalmente) y 53 con baja visión, de acuerdo al sistema de clasificación de la OMS; para la mayoría la deficiencia era congénita (n=60) y en los restantes, fue adquirida en la infancia entre los 3 meses y los 9 años, siendo la etiología muy variada. No se excluyeron a quienes presentaban otras discapacidades adicionales como trastornos cognitivos, sensoriales o neurológicos (Mazella et al., 2018a).

El análisis factorial dio como resultado una solución de tres factores, los cuales son: a) procesamiento de formas en relieve, el cuál brindó información sobre el desarrollo en la habilidad de codificar, memorizar y reconocer diversas formas en relieve, b) escaneo secuencial, que consiste en la capacidad de escanear puntos y líneas en relieve, e c) identificación de objetos en relieve, el cuál evaluó la capacidad de reconocer dibujos de objetos comunes en relieve, completos e incompletos (Mazella et al., 2018a).

En conclusión, se considera que es una prueba con buenas propiedades psicométricas en cuanto a sensibilidad, confiabilidad y validez, puesto que, en cuanto a la confiabilidad, demostró consistencia interna y confiabilidad test-retest satisfactoria, en validez obtuvo un nivel satisfactorio en la de constructo de acuerdo a las medidas de validez convergente y discriminante (Mazella et al., 2018a).

4. Imágenes Táctiles

El concepto y uso de la imagen se ha ido configurando a lo largo de la historia como un privilegio únicamente para quienes tienen el sentido de la visión en óptimas condiciones, instaurándose como un fenómeno casi exclusivamente óptico, en gran parte, debido a que la cultura occidental ha priorizado el sentido de la vista más que los demás (Correa-Silva, 2009).

El estudio entorno a la imagen se ha realizado desde diferentes disciplinas, siendo la creación artística el principal espacio de estudio en el que han sido inventariadas, investigadas y jerarquizadas las producciones visuales a través del tiempo; no obstante, los estudios como fenómeno particular son más recientes. Desde la psicología el interés por la imagen ha recaído en el estudio de la percepción visual, surgiendo varias líneas de estudio, modelos y enfoques, siendo uno de los más influyentes la teoría de la Gestalt desarrollada por Max Wertheimer y sus principales colaboradores (Correa-Silva, 2009).

Es innegable que todos en algún momento de nuestras vidas, hemos tenido la necesidad de comunicarnos por medio de imágenes, de ahí que esta forma de expresión podría considerarse como una necesidad inherente para el hombre, incluso desde tiempos prehistóricos, en donde se produjeron pinturas en las paredes de las cuevas que representan el contexto que lo rodeaba, hasta el hombre contemporáneo, que proyecta sus sueños sobre cualquier papel, como resultado, se considera que el dibujo es la forma de expresión visual primaria por excelencia (Ayesterán, 2014).

Desde la psicología y la neuropsicología, el dibujo es utilizado frecuentemente como método de diagnóstico de habilidades cognitivas, especialmente la memoria (Gainotti, Silveri, Villa & Caltagirone, 1982 citado en Aguilar, 2015). Además de reflejar el desarrollo cognitivo del dibujante, desde inicios de la psicología, surgió el intento de utilizar el dibujo como instrumento para comprender la personalidad de un individuo, situación que no ha cambiado con el tiempo, dando como resultado la creación de tests como métodos proyectivos, de modo que en psicoterapia también se utiliza como un medio por el cuál una persona comunica su mundo interior (Quaglia, 2011). En la Psicología Cognitiva, el dibujo es considerado como un reflejo de la capacidad de percepción visual, desarrollo de habilidades psicomotoras, memoria visual y asociativa (Aguilar, 2015).

Antes de dominar la expresión escrita, el dibujo es una de las formas a través de las cuales el niño empieza a ser capaz de representar la realidad, probablemente inicia a dibujar por imitación a los adultos, en primer momento copia movimientos y consecutivamente imitará los objetos o personas de su alrededor, tratando de reunir las características que le parezcan más llamativas; por esta razón, el realismo es una de las particularidades del dibujo infantil, el intento de reproducir e imitar la realidad, pero, pese a que siempre tienen una intención realista, más allá de ser una simple copia de la realidad, supone el uso de imágenes internas. El dibujo es una actividad importante para el niño, pero su ejecución y desarrollo están sujetas en gran medida a las posibilidades que la cultura le proporcione para llevarlo a cabo, la disponibilidad de ciertos materiales es un elemento determinante para que el niño dibuje; aunque generalmente se utilizan papel y lápiz, también podrían ser de tiza en una pizarra, de yeso en una pared, usando un palo sobre la tierra, etc; sin embargo no en todas las culturas está la disponibilidad de esos materiales, tal es el caso de los niños guineanos, quienes por falta de acceso a papel e instrumentos para dibujar, el dibujo desempeña un papel menor (Madruga & Queija, 2010).

Estas diferencias en la disponibilidad de los materiales para realizar un dibujo, no solo aplica entre culturas, también responde a las limitaciones físicas o sensoriales que puede o no tener un niño; por ejemplo, para que un niño ciego pueda acceder y desarrollar la habilidad de dibujar, requiere de material específico, en algunos casos trabajan sobre un papel suficientemente resistente el cual se coloca sobre un soporte blando, de esta manera al realizar una línea, permite seguir lo que se está haciendo por medio del tacto (Belver, 2000), también se utilizan una lámina plástica sobre un tablero cubierto de goma-espuma, que permite realizar líneas en relieve cuando el bolígrafo escribe sobre la lámina y ésta se hunde (Kennedy, 2005).

Como bien se sabe, las personas con ceguera son capaces de acceder al conocimiento a través del tacto, por lo que nos queda claro que la naturaleza icónica no es únicamente un recurso que puede ser percibido a través de los ojos, sino que también puede ser configurada a través del tacto, y un ejemplo claro de esto es el sistema de lecto-escritura Braille, al mismo tiempo se ha ido redescubriendo que a partir de las formas, texturas y relieves se puede lograr el reconocimiento de las imágenes (Correa-Silva, 2009).

El equivalente háptico de las imágenes visuales son las imágenes en relieve. A pesar de que se considera que la identificación háptica de estas imágenes es una tarea difícil (Marek, 1997; Kennedy, 1993 como se citó en Picard et al., 2014), se ha consolidado en el mercado el libro ilustrado en relieve debido al rápido aumento de la demanda (Díaz-Álvarez & Bellini i Cortés, 2000). Existen estudios que afirman que el entrenamiento temprano centrado en mejorar el reconocimiento de formas y texturas, simplifica la accesibilidad a otros materiales táctiles, demostrando que la ilustración en relieve favorece el acercamiento al sistema Braille (Díaz-Álvarez & Bellini i Cortés, 2000), asimismo en otros diversos estudios se ha demostrado que las imágenes táctiles han jugado un papel positivo en la lectura, comprensión y retención de textos (Pring & Rusted, 1985; Stratton & Wright, 1991 citado en Picard et al., 2014).

Al estar inmersos en un mundo predominantemente vidente y encontrarse en constante contacto con representaciones bidimensionales, se considera necesario e incluso urgente hacer accesible esta información a los niños con ceguera congénita; ya que la escasa o nula exposición a este tipo de gráficos desde los primeros años de vida ha provocado que pocas personas se sientas cómodas usándolos (Marek, 1997).

Dentro de la educación para personas con discapacidad, con frecuencia las adaptaciones se hacen de forma superficial o demasiado sesgada, ocasionando que el niño con discapacidad pierda un tiempo valioso de su formación intentando ser igual a los demás en cosas que, dada su discapacidad, no va a lograr, como es el hecho de dibujar, cuyos métodos para ciegos parece ser la forma de enseñarles a los videntes; esto se puede notar en algunos dibujos de niños ciegos, en donde muestran objetos dibujados en perspectiva, la cual es una abstracción visual ajena a ellos, esto se hace probablemente en el intento de homogeneizar el trabajo entre ciegos y videntes (Belver, 2000).

Los niños ciegos y los docentes de éstos, se encuentran en una seria desventaja, pues mientras los niños videntes tienen acceso ilimitado a las imágenes, lápices y papel; los primeros sufren de una falta de materiales básicos, ya sea por la escasez o por el alto costo. Cuando se habla de gráficos táctiles en el ámbito educativo de alumnos ciegos, generalmente se consideran los mapas de ciudades, países y continente como los más evidentes, sin embargo, el potencial es aún mayor, ya que existe la posibilidad de usar imágenes en relieve en numerosas oportunidades, independientemente de la materia. Algunos ejemplos son dibujos de objetos cotidianos, figuras geométricas, diagramas, gráficos o incluso secciones transversales de células, así como dibujos de organismos visos completos como plantas y animales. Todos estos son temas y contenidos fundamentales de la educación de alumnos videntes, que deberían ser accesibles para los niños ciegos por medio de juegos, tareas o actividades incluso de ocio. El uso de texturas, contornos, líneas continuas o de puntos pueden

ser de gran utilidad para ayudar al alumno a comprender la importancia y significado de éstos en mapas táctiles, ya que se usan para representar extensiones de tierra, agua, fronteras, caminos, ríos, etc. (Marek, 1997).

Para lograr que los niños con discapacidad visual realicen dibujos y logren interpretar los dibujos o figuraciones de los demás, deben pasar por un proceso que desarrolle habilidades manipulativas y procesos adecuados de funcionalidad háptica (Bardisa, 1992), pero además es necesario y fundamental que el alumno realice una serie de ejercicios estructurados que le ayuden a comprender e interpretar la relación entre el objeto tridimensional, su representación bidimensional y las relaciones espaciales involucradas. En dichos ejercicios se debe incluir tanto la producción como la interpretación de los gráficos, esto combinado con situaciones de la vida diaria, le permitirá al alumno comprender gráficos táctiles que representan entornos familiares y posteriormente nuevos y desconocidos (Marek, 1997).

5. Estudios Sobre el Reconocimiento de Imágenes Táctiles

De manera general, en diferentes partes del mundo, se han realizado estudios para estimular el sistema háptico de alumnos ciegos con el fin de desarrollar ciertas habilidades, por ejemplo, en México, para mejorar su orientación espacial (Salinas, 2011), en España “para el adecuado desarrollo de la autonomía personal, que optimice el acceso a la información y la comunicación y propicie un índice elevado de exploración y manipulación” (Villagrá, 2005 p.2), y para el desarrollo de habilidades plásticas, logrando acceder a la información simbólica representada gráficamente (Lobato et al 2003; Bardisa, 1992).

Por lo que se refiere a la identificación de imágenes hápticas, se han realizado diferentes investigaciones, ya sea utilizando participantes videntes, participantes con discapacidad visual o en algunos casos ambos. En el caso de incluir participantes con visión

normal o corregida a normal, se les obstruye la visión ya sea vendándoles los ojos o utilizando una caja con cortinas para evitar que observen el material que se les presenta.

En Francia se han realizado un mayor número de investigaciones sobre este tema, intentando relacionar el desempeño del reconocimiento de imágenes con otros factores. Por ejemplo, Picard et al (2013), determinaron que la identificación de dibujos en relieve es una habilidad relacionada con la edad, ya que las puntuaciones mejoraron significativamente conforme aumentaba la edad de los participantes, así mismo, los resultados sugieren que la capacidad de memoria a corto plazo juega un papel importante en la identificación de imágenes en relieve.

Otro estudio realizado en Francia y por el mismo equipo de la investigación anterior, buscaba identificar cómo interactuaban las habilidades o práctica en imágenes táctiles y las pistas semánticas en la identificación de dibujos en relieve, cuestionándose si los beneficios de las pistas junto con las habilidades darían mayor ventaja a los participantes con discapacidad visual traducido en un mayor rendimiento, o por el contrario, si las pistas compensarían la falta de habilidades prácticas en los participantes videntes. Los resultados confirman que en este caso las pistas semánticas se sumaron a las habilidades de exploración por lo que los niños ciegos superaron a los controles videntes, por consiguiente, los autores sugieren realizar en próximas investigaciones una comparación en donde a un grupo se le de información categórica previa de la imagen y al otro no, esto solo con participantes con discapacidad visual (Picard et al., 2014).

El estudio más reciente realizado por los mismos autores tuvo el propósito de: a) examinar el desarrollo típico y los cambios relacionados con la edad de habilidades de exploración háptica de materiales en relieve y b) identificar la relación de dichas habilidades con la percepción háptica de imágenes, en participantes videntes a quienes se les obstruyó la visión del material por medio de una cortina opaca. Se reporta que la habilidad de procesar

formas en relieve es concluyente para comprender las imágenes, puesto que fue el mejor predictor del rendimiento en identificación de dicho material, finalmente los autores concluyen que la identificación de imágenes mejora con la edad y “depende principalmente de la mejora de las habilidades de discriminación de formas” (p.1), por lo tanto, una forma potencial de optimizar la comprensión imágenes en relieve podría ser “proporcionando una amplia formación sobre el procesamiento de formas de líneas en relieve” (Mazella et al., 2018b, p. 19)

Cabe destacar que, en las investigaciones anteriores, los participantes eran personas sin problemas de visión, a quienes se les obstruyó la vista para manipular el material; sólo en la segunda investigación se incluyeron participantes con discapacidad visual que podría ser ceguera temprana o baja visión.

Una investigación sobre imágenes táctiles realizada exclusivamente con alumnos ciegos fue la de Liberto et al. (2017) en Portugal. El principal objetivo fue conocer las percepciones e importancia que le atribuyen a las representaciones de imágenes táctiles, los alumnos con discapacidad visual y sus docentes, así como comprender la pertinencia de estos materiales en el contexto de la educación inclusiva. En cuanto a los resultados, se reportó que los alumnos reconocen que las imágenes ayudan a comprender algunos objetos y temas trabajados en clases, opinión que comparten con los docentes, quienes consideran que este material favorece el desarrollo de los contenidos de los programas de estudio. También reportaron que los estudiantes identificaron todas las figuras geométricas y algunas imágenes cuya representación es más simplificada como manzana y cuchara, por lo que la familiarización y el nivel de simplicidad podría estar relacionado con la facilidad de identificación de imágenes en alumnos ciegos.

Finalmente, otro estudio que incorpora a participantes con discapacidad visual fue el realizado por Espinoza y Medellín (2022), en México. El objetivo fue evaluar la efectividad de

una herramienta háptica por computadora como una técnica de enseñanza de nociones espaciales y temporales en alumnos de preescolar con discapacidad visual. Dentro de los resultados obtenidos, se reporta que hubo un cambio significativo en el tiempo de respuesta después de la intervención, por lo que se demuestra que es posible aprender a identificar objetos utilizando el tacto digital por computadora. Finalmente, para futuras investigaciones, los autores sugieren aumentar el número de participantes e incluir otros temas educativos, incorporando objetos más complejos.

5.1 Elaboración de Dibujos

Aún continua presente de manera general, un estigma en relación a la producción de dibujos por parte de personas ciegas, especialmente si estas lo son desde el nacimiento o desde edades muy tempranas. Existen investigaciones en donde se ha encontrado que cuando hay una práctica habitual del dibujo, las personas ciegas podrían hacerlo bastante bien o incluso mejor que algunas que no lo son, o en casos donde hay poca práctica, suelen mejorar su destreza con rapidez llegando en ocasiones a cubrir etapas de desarrollo en minutos. Por lo anterior se considera, que los sujetos ciegos desarrollan los aspectos importantes de la representación gráfica de forma paulatina, al igual que los videntes. También se ha encontrado que la técnica que permite el dibujo literal es la representación de las superficies, especialmente los bordes, esto tanto para las personas ciegas como videntes (Kennedy, 2005).

El “*Transfograph*” (no existe traducción al español), es una herramienta fabricada por Boguslaw Marek, para ayudar a los niños ciegos a comprender la relación de un objeto tridimensional con su representación bidimensional, y entender que un contorno puede representar un objeto. Consta de objetos familiares realizados a menor escala, entre ellos incluye una mesa, silla, cama, casa y otros, una caja con tapas deslizables y reemplazables, cada tapa tiene una ranura o abertura que coincide con el contorno de cada mueble, todo

elaborado de madera. Cuando el mueble se inserta dentro de la ranura, solo queda encima el borde lateral, y el resto del mueble pareciera desaparecer, quedando únicamente una proyección ortogonal, es decir, el alumno al tocar lo que sobre sale del mueble, percibe la cara principal del objeto. Esto da la impresión como si los objetos fuesen empujados en una hoja de papel, revelando únicamente un contorno elevado. Este material va acompañado de dibujos táctiles, lo que permite al niño comparar éstos con la vista frontal del objeto (Marek, 1997; Szubielska et al., 2019).

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según datos reportados en 2021 por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en México existen 3.5 millones de niños y niñas con discapacidad quienes sufren todo tipo de privaciones. En comparación con niños sin discapacidad, los niños con alguna deficiencia presentan el 42% menos de probabilidad de acceder a conocimientos básicos de lectura, escritura y aritmética, por lo que se insiste en la importancia y necesidad de la inclusión en la educación (Anderson, 2023).

La educación inclusiva busca lograr que todos los niños y niñas alcancen su máximo potencial por medio de oportunidades, creación de entornos propicios y eliminación de barreras que les permitan la participación plena, la cual se refiere al involucramiento en entornos y rutinas habituales. Garantizar la participación educativa es de suma importancia ya que por medio de esta se facilita la inclusión social. Por esta razón, la educación inclusiva busca crear entornos propicios y oportunidades de aprendizaje dentro y fuera de las escuelas, por lo que es importante identificar barreras ambientales más allá del salón de clase (UNICEF, 2014).

La incorporación a las escuelas regulares de niños con alguna deficiencia inicia en Europa en 1901, y a partir de los años setenta van surgiendo políticas y leyes que favorecen dicha integración tanto en Europa como en Estados Unidos. Hasta hace 20 años, aproximadamente, en la mayoría de los países, los niños con discapacidad u otra necesidad educativa especial habían sido atendidos por subsistemas de educación especial, es decir, en escuelas especiales de la sociedad (de Rosas & Argudín, 2000). En México, la situación continúa siendo preocupante, pues más de 606 mil niños y jóvenes no son atendidos por ningún tipo de servicio educativo, y de los dos millones 100 mil que, si reciben el servicio, más de 303 mil son atendidos por el sistema de educación especial, sólo 11 mil han sido integrados en escuelas regulares (Nungaray, 2018).

En el caso particular de personas carentes de visión, el tacto es el medio de participación, acceso e incluso contribución a la cultura, por tal motivo los recursos que faciliten la información a través del tacto son de gran importancia. Como medio educativo, el tacto tiene el objetivo de facilitar los aprendizajes, sustituyendo la carencia de visión por representaciones mentales lo más próximas posibles a la realidad, sin embargo, el material didáctico más usado en el trabajo con ciegos, se ha ido adecuando, adaptando o creando sobre bases visuales (Ipland & Parra, 2009).

Con la intención de acercar el texto impreso a personas con discapacidad visual, se pueden identificar dos caminos, por un lado es transcribir íntegramente los textos e imágenes en Braille, recurriendo a las modificaciones pertinentes, cumpliendo así su derecho; y por otro lado es impulsar la creación de obras pensando específicamente en que el lector principal es una persona ciega, por lo tanto, considerando las herramientas cognitivas específicas que utilizan para apropiarse de conocimiento nuevo. Por consiguiente “se debe explotar el sentido háptico en los textos, sentido que puede detonar procesos de aprendizaje por el vasto universo de posibilidades que a través de los gráficos se pueden crear” (Fuentes, 2019, p. 254).

1. Justificación

Dada la diversidad de alumnos con ceguera, es complicado proporcionar una guía homogénea de atención para su educación, por lo que la acción educativa debe considerar las características individuales que cada uno posee, sin embargo, hay una serie de problemas que presentan en común y que será necesario atender, por ejemplo en la etapa escolar, la intervención debe atender áreas que posibiliten la recolección de la información, por ejemplo: la orientación, movilidad y conocimiento del espacio y acceso a la lectoescritura (Ochaita & Espinosa, 1995). De manera que es necesario el entrenamiento temprano de habilidades hápticas ya que son de suma importancia para las actividades educativas, pues se ha

reportado que algunos alumnos ciegos presentan dificultades para dar sentido al material bidimensional como por ejemplo leer diagramas de líneas en la clase de matemáticas (Mazella et al., 2018b).

A pesar de no tener clara la raíz del problema dados los diferentes componentes de la percepción háptica, las dificultades podrían estar relacionadas con problemas en la exploración donde el alumno pierde contacto con la línea que sigue, en el procesamiento de orientación espacial o en la memoria a corto plazo (Mazella et al., 2018b).

Al igual que el sistema de lecto-escritura en Braille, la identificación de imágenes táctiles debe ser objeto de aprendizaje para alumnos con discapacidad visual, incluso puede practicarse desde edades muy tempranas, ya que se considera que el contacto con las imágenes en relieve puede proporcionar una ayuda nada despreciable para el aprendizaje de la lectura (Jalbert et al, 2005 como se citó en Liberto et al., 2017), puesto que facilita el acercamiento al Braille en forma de juego (Díaz-Álvarez & Bellini i Cortés, 2000).

En cuanto a la aportación científica, se considera importante realizar estudios con relación al procesamiento de materiales 2D, ya que las investigaciones sobre percepción háptica principalmente se han centrado en la exploración de objetos 3D (Mazella et al., 2018b), dejando de lado el hecho de que las personas con alguna discapacidad visual están constantemente expuestas a materiales 2D (Mazella et al., 2014). Por otro lado, se reporta que la mayoría de las investigaciones se han enfocado en trabajar con sujetos adultos prestando poca atención a los niños y jóvenes, en ambos casos con o sin discapacidad visual (Picard et al., 2014).

Finalmente, al utilizar material propuesto por otras investigaciones, será posible realizar una comparación entre los niveles de rendimiento encontrados en otros estudios, puesto que, debido a las variaciones en cuanto al material y/o método utilizado en cada una de las investigaciones, esto se ha dificultado (Picard et al., 2014).

2. Objetivos

Objetivo general

Optimizar de habilidades hápticas, la capacidad de percepción y reconocimiento en alumnos con discapacidad visual mediante la implementación de un programa de entrenamiento con actividades educativas de materiales 2D y 3D, evaluando su efectividad a través de un diseño cuasi experimental con grupo control y experimental.

Objetivos Específicos

- Adaptar la prueba Haptic 2D para la medir las habilidades hápticas bidimensionales de los participantes, así como el cuadernillo de respuestas; asegurando su pertinencia y funcionalidad
- Diseñar y elaborar un programa de entrenamiento con actividades educativas para optimizar las habilidades hápticas, abarcando desde el diseño hasta la fabricación de los cuadernillos de trabajo y Transfograph.
- Evaluar el programa de entrenamiento mediante la aplicación de juicio de experto, evaluando la conveniencia de los materiales, la estructura, contenido y pertinencia de los ejercicios para garantizar la eficacia y logro de los objetivos.
- Determinar la efectividad del programa de entrenamiento mediante la comparación de los puntajes obtenidos por el grupo experimental y control, antes y después del entrenamiento

3. Preguntas de intervención

- ¿Qué nivel de efectividad tiene el programa de entrenamiento para optimizar las habilidades hápticas bidimensionales de los alumnos con ceguera?
- ¿Existen diferencias significativas en el puntaje obtenido antes y después del entrenamiento?

- ¿Qué dimensiones específicas de la percepción háptica mejoraron con el entrenamiento?

4. Hipótesis

Hi: El programa de entrenamiento optimiza significativamente las habilidades hápticas de los alumnos con ceguera, potenciando su capacidad de percepción y reconocimiento de materiales bidimensionales

Hi: Las puntuaciones por subprueba obtenidas en el post test son significativamente mayores a las puntuaciones pre test de los alumnos que participaron en el entrenamiento.

CAPÍTULO IV. MÉTODO

1. Diseño y Tipo de Intervención

Para efectos de esta intervención, se utilizó un diseño cuasi experimental, específicamente con pretest-postest con grupo de control no equivalente, ya que no fue posible asignar al azar los participantes a uno de los grupos, experimental o control (Bisquerra, 2009). Los criterios para la formación de los grupos fueron en relación a la edad y el puntaje en el pre test. El grupo experimental estuvo conformado por siete participantes, quienes recibieron una intervención dentro de su contexto educativo habitual; mientras que el grupo control contó con cuatro participantes quienes después del pre test, continuaron con sus actividades educativas cotidianas.

Es un estudio longitudinal ya que implicó la recolección de datos en dos momentos temporales, con la finalidad de identificar cambios en los participantes que recibieron la intervención y continuidad en el grupo control (Bisquerra, 2009).

2. Población

Según datos del Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM), los alumnos con discapacidad visual o ceguera se encuentran inscritos en alguno de los dos sistemas de educación especial, ya sea en un Centro de Atención Múltiple (CAM) o en la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER), a la fecha de elaboración se reportan los siguientes datos:

Tabla 1

Distribución de alumnos con discapacidad visual en el Estado de Morelos 2023

	CAM	USAER
Discapacidad Visual	15	94
Ceguera	23	5

Nota: elaboración propia con base en la información proporcionada por el departamento de educación especial del estado de Morelos ciclo escolar 2023-2024.

2.1 Participantes

El tipo de muestra que se utilizó fue no probabilístico. El número de participantes fue reducido dada la naturaleza de la intervención y las características de los participantes, situación que coincide con estudios previos sobre el mismo tema (Espinosa & Medellín, 2022; Likova & Cacciamani, 2018).

La muestra inicial estuvo conformada por 14 personas de entre 6 y 24 años de edad. Los principales criterios que se utilizaron para seleccionar a los participantes fueron:

a) Presentar ceguera total desde el nacimiento o haberla adquirido durante los primeros años de vida
b) Sin deficiencias físicas o psíquicas
c) Sin dificultades de lenguaje y comunicación tanto comprensivo como expresivo
d) Firmar el consentimiento informado por parte de los padres y/o tutores
e) Disponibilidad y colaboración de la escuela y docentes para participar.

Se descartó a los alumnos que presentaran las siguientes características:

a) Alteraciones motoras o sensitivas
b) Trastornos del neurodesarrollo
c) Déficit cognitivo con dificultades para la comprensión de instrucciones

Posterior a la primera evaluación diagnóstica, tres participantes se descartaron por no cumplir con criterios adicionales que surgieron durante el proceso. De esta manera, la muestra final quedó constituida por 11 participantes. Dichos criterios fueron:

a) Asistencia irregular a la institución
b) Niveles bajos de atención.

c) Puntaje menor de 33 puntos en la primera evaluación (equivalente al 25% del total de la prueba)

Características del grupo experimental

Conformado por siete participantes, 4 hombres y 3 mujeres; de entre 6 años 7 meses y 12 años 9 meses, con un promedio de 9 años 6 meses (tabla 2). Todos cursan su educación en modalidad multigrado, es decir; en una sola aula son atendidos junto a otros estudiantes de diferente edad, grado escolar, e incluso diferente discapacidad por un único docente. Dicha situación en ocasiones dificulta el trabajo con los alumnos, ya que cada uno requiere una atención específica. Todos han tenido acceso a libros en braille, pero únicamente a los proporcionados por la institución, los cuales solo usan durante el horario escolar. Ninguno de los libros tiene ilustraciones táctiles, excepto el de geografía, el cual contiene mapas, pero no son utilizados con mucha frecuencia.

Tabla 2

Distribución de los participantes por edad

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD DEL ALUMNO	7	6.7	12.9	9.643	2.0049
N válido (por lista)	7				

Nota: Los valores corresponden a las edades en años y meses de los participantes del grupo experimental.

A continuación, se describe a cada participante de acuerdo a la información proporcionada por los padres o tutores.

Sujeto 1: Edad 6 años 7 meses. Cuenta con diagnóstico de microftalmia derecha y anoftalmia izquierda, fue diagnosticado a los 3 días de nacimiento. Recibió estimulación temprana para

apoyarlo en la psicomotricidad gruesa al año y medio de edad. A los 3 años de edad ingresó a la institución actual, en donde está cursando primer grado de primaria. Está en proceso de lecto-escritura en braille, siendo la lectura lo que más se le dificulta. Tiene poco acceso a libros u otros materiales en braille. Conoce qué son los dibujos y logra reconocer algunas figuras familiares hechas con material alterno como silicón o estambre. Ha intentado dibujar realizando únicamente trazos con lápiz y sin lograr percibirlos, ya que no cuenta con el material adaptado. Dentro de las actividades escolares, realiza escritura de palabras, enunciados; reconocer figuras geométricas hechas con silicón. En ocasiones colorea, pero sin respetar los límites hechos en relieve, por lo que es necesario tomarlo de la mano para guiarlo.

Sujeto 2: Edad 8 años 1 mes. Diagnóstico de desprendimiento de retina a los 8 meses de nacimiento. A los 2 años de edad recibió estimulación temprana durante año y medio. A los 4 años ingresa a un preescolar regular en donde permanece sólo un ciclo escolar por cuestiones de la pandemia por COVID 19. Posteriormente, a los 6 años de edad lo inscriben a un CAM pero las clases aún continuaban de manera virtual; actualmente cursa 3° grado. Está en proceso de adquisición de la lecto-escritura, aún comete errores al escribir, omitiendo letras. Durante el primer grado tuvo mayor acercamiento a libros en braille y algunos de ellos tenían algunos dibujos en relieve, también ha tenido contacto con mapas en relieve. Logra identificar algunos dibujos familiares y ha intentado dibujar con lápiz. Dentro de las actividades escolares, realiza mensajes en braille, dictado, sumas y restas con el ábaco cranmer.

Sujeto 3: Edad 9 años 1 mes. Diagnóstico de anoftalmia derecha y microftalmia izquierda a los 3 meses de edad. En los primeros años de vida recibió terapia física. A los 3 años ingresa al CAM, actualmente está cursando 3° grado. Está en proceso de adquisición de lecto-escritura, presentando mayores dificultades para los números y signos ortográficos. Ha tenido poco acceso a libros en braille, y nulo a ilustraciones táctiles; sólo a los que le realiza la madre con

silicón. Ha tenido curiosidad por dibujar, pero no cuentan con el material adaptado. Dentro de las actividades escolares, realiza mayormente la escritura por medio de dictado de palabras y enunciados e identificar figuras geométricas elaboradas con silicón.

Sujeto 4: Edad 9 años 5 meses. Diagnóstico de desprendimiento de retina al mes de nacida. A partir de los 6 meses de edad recibió estimulación sensorial (con texturas) y terapia de motricidad. A los 7 años y durante un año, recibe terapia para realizar actividades de la vida cotidiana como subir escaleras, servirse agua, etc. Cursó preescolar en un CAM, donde trabajó con texturas, coloreo en cuaderno. Actualmente cursa 3° grado. Está en proceso de adquisición de lecto-escritura, se le dificulta escribir los números, realizar sumas e identificar las figuras geométricas ya que olvida los nombres. Tiene escaso acceso a libros en braille, sólo los que están en la escuela, los cuales, ninguno tiene ilustraciones táctiles. Sabe qué son los dibujos ya que la madre le adapta algunos con silicón, logrando identificar algunos.

Sujeto 5: Edad 9 años 5 meses. Presenta diagnóstico de amaurosis congénita brindado a los 4 meses de edad. No recibió estimulación temprana o alguna otra terapia durante los primeros años de vida. Ingresó al CAM a los 3 años de edad, pero la asistencia fue irregular. Actualmente cursa el 2° grado. Está en proceso de lecto-escritura, presenta dificultades para diferenciar entre letras y números, así como para contar, ya que suele saltarse los números. Tiene escaso contacto con libros en braille y a los dibujos táctiles; ocasionalmente en la escuela los trabajan, realizándolos con silicón. Identifica el dibujo de algunas figuras geométricas. Ha mostrado intención por dibujar, utiliza crayolas y va sintiendo el rastro que va dejando la cera. Dentro de las actividades que realiza en la escuela está escribir el abecedario, los números y ocasionalmente hacen maquetas.

Sujeto 6: Edad 11 años. Presenta diagnóstico de retinopatía del prematuro brindado a los 4 meses de edad. Ingresa al CAM al año de nacido; pero de manera complementaria no recibió ningún tipo de terapia o estimulación durante los primeros años de vida. Actualmente continua sus estudios en la misma institución, cursando el 5° grado. Está en proceso de consolidar la lectoescritura en braille, siendo la lectura lo que más se le dificulta. Así mismo requiere apoyo para la clase de matemáticas. Tiene acceso a libros en braille, pero no a dibujos táctiles, tampoco ha mostrado interés por dibujar ya que además no cuentan con el material adaptado.

Sujeto 7: Edad 12 años 9 meses. Presenta diagnóstico de retinopatía del prematuro brindado a los 3 meses de nacida. No recibió estimulación temprana o alguna otra terapia durante los primeros años de vida. Asistió a guardería y posteriormente a los 6 años ingresa al CAM en donde actualmente cursa el 6° grado. En algún momento durante la infancia recibió terapia del área de psicología. Tiene consolidado la lecto escritura en braille, reconoce diferentes figuras geométricas hechas en alto relieve. En las clases realiza actividades como investigar sobre diferentes temas, hacer líneas del tiempo y resúmenes.

Tabla 3

Caracterización de los participantes de la intervención

Participante	Edad	Sexo	Grado escolar	Diagnóstico	Lateralidad
1	6 años 7 meses	masculino	1°	Anoftalmia izquierda/microftalmia derecha	Diestro
2	8 años 1 mes	masculino	3°	Desprendimiento de retina	Diestro
3	9 años 1 mes	masculino	3°	Anoftalmia derecha/microftalmia izquierda	Zurdo
4	9 años 5 meses	femenino	3°	Desprendimiento de retina	Zurdo
5	10 años 2 meses	femenino	2°	Amaurosis congénita	Diestro
6	11 años	masculino	5°	Retinopatía del prematuro	Diestro
7	12 años 9 meses	femenino	6°	Retinopatía del prematuro	Diestro

Nota: La información presentada fue proporcionada por las madres de familia

Contexto escolar y docente

Los alumnos participantes pertenecen a dos escuelas diferentes y están distribuidos en tres grupos escolares distintos. Cada escuela cuenta con un equipo de apoyo multidisciplinario, conformado generalmente por el docente de grupo, psicólogo, maestro de comunicación, maestro de taller, docente de educación física, trabajador social y médico. No obstante, el grado de participación de cada integrante varía según los recursos y la disponibilidad institucional.

Con el objetivo de comprender el contexto educativo de los participantes, se llevaron a cabo entrevistas con los docentes de grupo y los directores escolares de las instituciones involucradas. Estas entrevistas se centraron en conocer el tipo de intervención pedagógica, los contenidos abordados, los materiales disponibles y las estrategias que favorecen el desarrollo de habilidades relacionadas con lo háptico.

Docente de los participantes 1, 3 y 4: edad 23 años, sin experiencia en atención a alumnos con discapacidad visual, es su primer ciclo escolar trabajando de manera formal. Su contrato es por interinato, por lo que sólo estará trabajando con los alumnos por 5 meses aproximadamente. Cabe destacar que es la tercera docente de este grupo en un periodo de 2 años aproximadamente; las docentes anteriores han estado en la misma situación de contratación. En otras palabras, los alumnos no cuentan con un docente de manera estable.

Cuenta con licenciatura en inclusión educativa y algunos cursos de Lengua de Señas Mexicana y lecto-escritura en braille nivel básico, los cuales fueron cursados durante la licenciatura. Actualmente atiende a un solo grupo conformado por seis alumnos con ceguera, de entre 4 y 11 años de edad. Los contenidos y aprendizajes que aborda en sus clases son sobre valores, verbos, días festivos o fechas importantes; hacen lectura de cuentos u otros textos utilizando libros en braille otorgados por la escuela, practican la lecto-escritura, hacen dictados de oraciones, usan signos ortográficos e inician con el ábaco cranmer. Realizan

juegos de mesa como dominó y gato, exploran texturas, consistencias, pegan y recortan. Utilizan un cuaderno de trabajo en donde pegan bolitas de papel china dentro de figuras hechas de silicón, esto los ha ayudado a ubicarse dentro del espacio del cuaderno. Todos los alumnos tienen la habilidad de desplazarse solos por la escuela, inician a utilizar el bastón; no requieren ayuda para sus necesidades personales como comida y aseo.

Dentro de las principales barreras de aprendizaje y participación de los alumnos está la falta de formación de los docentes que han estado trabajando con el grupo, ya que no cuentan con la experiencia y capacitación necesaria para trabajar con ellos, así como desconocimiento y poco acceso de otros recursos y/o tiflotecnología. Dificultad para diseñar actividades accesibles e inclusivas para todos los alumnos, con independencia de la edad o grado académico. Así mismo, la dificultad por parte de las familias para complementar las estrategias de la escuela en casa y el desconocimiento del sistema braille, por lo que hay poco reforzamiento en casa. Finalmente, el acceso limitado a materiales educativos, específicamente libros, cuentos con imágenes táctiles. Durante la realización del presente trabajo, el grupo no cuenta con apoyo del área de psicología, sólo con docente de comunicación y maestro de taller en artes.

Docente de los participantes 2 y 5: Edad 50 años, con 26 años de experiencia siendo docente de educación especial, de los cuales los últimos 12 los ha dedicado a atender alumnos con discapacidad visual. Cuenta con licenciatura en comunicación humana. Aprendió el sistema braille y uso del ábaco cranmer de forma autodidacta principalmente, aunque también ha tomado algunos cursos. Actualmente atiende a 6 alumnos, dos con discapacidad intelectual y cuatro alumnos con ceguera, de los cuales, uno tiene multidiscapacidad. Los contenidos que aborda en clase se relacionan con el programa dirigido a educación regular, dependiendo el grado del alumno. Para los alumnos con ceguera, da prioridad a la lecto-escritura en braille, caja aritmética y uso del ábaco cranmer. Los temas que revisan son fracciones, números

ordinales y cardinales, mediciones, adivinanzas, refranes, descripciones y narraciones. Procura en todo momento, brindarles los contenidos lo más parecido a la escuela regular. Utilizan un cuaderno de trabajo en donde toman apuntes, realizan dictado relacionado al tema de la clase, hacen resúmenes de cada tema, lecturas en voz alta, actividades de investigación, cuestionarios. Cuentan con libros de texto brindados por la institución y algunos cuentos. Ninguno tiene imágenes táctiles, son adaptaciones hechos con objetos reales, telas o semillas; por ejemplo; para ilustrar una nube, pegan algodón. Las unificas imágenes táctiles son de figuras geométricas, hechas con silicón caliente. Sólo un alumno es completamente independiente para las actividades de la vida diaria, los demás requieren apoyo, ya que igualmente en casa no tienen mucha participación.

Dentro de las principales barreras de aprendizaje y participación de los alumnos está la dificultad para diseñar actividades accesibles e inclusivas para todos los alumnos, con independencia de la edad, grado académico y discapacidad. Así mismo, la dificultad por parte de las familias para complementar las estrategias de la escuela en casa y la sobreprotección que limita la autonomía y desarrollo de habilidades en el alumno. Finalmente, el acceso limitado a materiales educativos, específicamente libros, cuentos con imágenes táctiles. Durante la realización del presente trabajo, el grupo cuenta con apoyo del área de psicología, docente de comunicación, trabajador social y médico.

Docente de los participantes 6 y 7: Edad 44 años, con 23 años de experiencia siendo docente de educación especial, de los cuales 20 los ha dedicado a atender alumnos con discapacidad visual. Cuenta con licenciatura en educación especial con énfasis en problemas de aprendizaje y maestría en psicopedagogía. Ha tomado diversos cursos por parte de la institución y otros de manera independiente, dentro de los que destacan el sistema braille nivel avanzado y estenografía en braille, sistema número decimal, estrategias didácticas, pre-requisitos para la enseñanza del braille, ábaco cranmer, movilidad y desarrollo infantil.

Actualmente atiende 8 alumnos, 3 con discapacidad intelectual y 5 alumnos con discapacidad visual. Los contenidos que aborda en clase se relacionan con los planes y programas del modelo educativo vigente para educación regular, procurando abordar los 4 campos formativos, los cuales son actualmente: 1. Lenguajes, 2. Saberes y Pensamiento Científico, 3. Ética, Naturaleza y Sociedades y 4. De lo Humano y lo Comunitario. Para los alumnos con ceguera, da prioridad a la lecto-escritura en braille, caja aritmética y uso del ábaco cranmer. Realizan dictados, redacciones, exposiciones, carteles, maquetas, uso del dinero, experimentos, debates, lecturas, resolución de problemas, análisis de casos, trabajos en equipo, dinámicas, juegos y prácticas de habilidades adaptativas. Utilizan un cuaderno de trabajo en donde toman apuntes, realizan dictado y organizan información. Cuentan con libros de texto brindados por la institución, los cuales generalmente llegan tiempo después de haber iniciado el ciclo escolar. Algunos libros tienen esquemas, mapas o alguna ilustración, los cuales están formados por puntos similares al braille, y no en línea continua; para trabajar con ellos, el alumno requiere ser guiado en todo momento. Todos los alumnos son independientes para las actividades básicas de la vida diaria, la movilidad, comida y aseo.

Dentro de las principales barreras de aprendizaje y participación de los alumnos está la dificultad por parte de las familias para complementar las estrategias de la escuela en casa, el bajo nivel cultural y educativo, ya que hay quienes no saben leer y escribir, lo que dificulta mucho más la probabilidad de que puedan aprender a hacerlo en braille y, por lo tanto, no pueden apoyar a los alumnos. Finalmente, el acceso limitado a materiales educativos, específicamente libros, cuentos con imágenes táctiles. Durante la realización del presente trabajo, el grupo cuenta con apoyo del área de psicología, docente de comunicación, trabajador social y médico.

Existe diversidad de formación académica entre los docentes, además de notables diferencias entre los años de experiencia atendiendo a alumnos con ceguera (Tabla 4), cada

uno incluye contenidos específicos en sus clases, pero todos dan prioridad al sistema braille, aunque el nivel de conocimientos que cada uno presenta es diferente.

Tabla 4

Caracterización de los docentes

Docente	***Edad***	***Años de experiencia***	***Formación***	***Nivel de braille***
1	23	2 meses	Lic. en inclusión educativa	básico
2	50	12 años	Lic. en Comunicación Humana	avanzado
3	44	20 años	Mtra. en Psicopedagogía	experto

Nota: información proporcionada por los participantes

Contexto institucional (información brindada por los directores)

Es importante identificar estas características del contexto áulico y escolar de los alumnos participantes, ya que factores como la formación académica de los docentes, su experiencia, conocimientos técnicos (por ejemplo, el dominio del sistema braille), así como los recursos disponibles en la escuela, tienen una influencia directa en la calidad de la enseñanza. Esto, a su vez, impacta el desarrollo de diversas habilidades en los alumnos, en este caso, las habilidades hápticas previas al programa de intervención.

Del mismo modo, comprender el entorno escolar en el que se desenvuelven los alumnos permite dimensionar tanto las oportunidades como las barreras que enfrentan durante su proceso educativo. A continuación, se presenta información sobre la gestión e infraestructura escolar, según lo reportado por los directivos de las instituciones participantes.

Director 1: Edad 37 años, con 7 años de experiencia en dirección, pero sólo 6 meses en la institución actual. Cuenta con experiencia para trabajar con alumnos con ceguera ya que anteriormente fue docente de grupo. La escuela cuenta con diferentes fortalezas para atender a

los alumnos: los docentes están capacitados, cuentan con diferentes materiales como libros de texto, regletas, punzones, juguetes de sonidos, mapas en relieve, cajas aritméticas, 2 globos terráqueos en braille y en relieve, la asistencia es regular, cuentan con médico que realiza revisiones periódicas a los alumnos. Dentro de las barreras, está la infraestructura, ya que se requieren mayores adaptaciones, por ejemplo, más rampas, guías podotáctiles, instalaciones más amplias, señalamientos, reparación y mantenimiento de las máquinas Perkins. Por otra parte, existen barreras actitudinales por parte de algunos padres de familia, ya que en ocasiones pueden ser sobreprotectores limitando la autonomía de los alumnos. Así mismo, falta mayor capacitación a los docentes, ya que no todos saben cómo trabajar con los alumnos. En años anteriores, la escuela ha reportado casos de éxito en inclusión educativa desde nivel básico, por ejemplo, desde el 5° grado algunos han sido inscritos a la primaria del sistema regular, aunque generalmente han sido integrados al iniciar la educación secundaria. Hay alumnos que han llegado a nivel universitario estudiando licenciaturas o carreras técnicas.

Director 2: Edad 44 años, con 6 años de experiencia en dirección, de los cuales 3 han sido en la institución actual. Cuenta con experiencia para trabajar con alumnos con ceguera. La escuela cuenta con diferentes fortalezas para atender a los alumnos: en cuanto a las instalaciones, las aulas son amplias, hay barras podotáctiles en toda la escuela, rampas con barandal, cuentan con servicio de comedor, han adquirido cada vez más material para los alumnos, como regletas, punzones, juegos de madera, mapas en relieve. Aunque hay cambio de docente de manera continua, siempre llegan con buena disposición para aprender las estrategias y trabajar con los alumnos. Dentro de las barreras, está la falta de capacitación de los docentes y el nivel de conocimientos en braille tanto por parte de los docentes como de las familias, por lo que el proceso se ha ralentizado; así mismo la falta de equipo tiflotécnico. La escuela es relativamente nueva, por lo que son los primeros alumnos que cursan el nivel básico, por lo tanto, no se han registrado casos de éxito de inclusión educativa.

Características del grupo control

Conformado por cuatro participantes, 1 hombre y 3 mujeres; de entre 8 y 24 años, con un promedio de 14.8 años (Tabla 5). Un participante está inscrito en un Centro de Atención Múltiple (CAM), dos están inscritos en escuela secundaria regular con apoyo de la Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y finalmente un participante es Técnico Superior Universitario. Tres sujetos presentan retinopatía del prematuro y uno perdió la visión a los 4 años de edad por causa de una infección (uveítis).

Tabla 5

Distribución de los participantes por edad

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD DEL ALUMNO	4	8.8	24.3	14.775	6.6515
N válido (por lista)	4				

Nota: Los valores corresponden a las edades en años y meses de los participantes del grupo control.

CAM: El participante más joven está cursando el 3° grado, se encuentra en proceso de adquirir la lecto-escritura en braille. Dentro de las actividades escolares está el dictado, la lectura, estimulación sensorial. La docente procura abordar los mismos contenidos de los libros de texto, pero adaptando el material a cada alumno, ya que dentro de la misma aula atiende a alumnos con otras deficiencias diferentes (discapacidad intelectual, del neurodesarrollo, motoras). Cuentan con el servicio del área de psicología y comunicación humana, quienes trabajan de manera grupal. La escuela no cuenta con suficientes instalaciones adaptadas a las diferentes necesidades de los alumnos, hacen falta señalamientos, barras podotáctiles y rampas. Cuentan con diferentes materiales como regletas, punzones y material didáctico.

USAER: Dos participantes están cursando el primer año de secundaria en escuela regular. Es la primera vez que la escuela atiende a alumnos con dichas características, por lo que aún existen barreras actitudinales por parte de algunos profesores. La maestra de apoyo de la USAER brinda constante capacitación a los docentes para atender a los alumnos y realizar las adecuaciones necesarias tanto para el material, la enseñanza y evaluación de los contenidos. La escuela ha recibido algunas donaciones de material didáctico para algunas de las materias, pero no han sido suficientes, por lo que la madre de familia ha tenido que realizar de manera artesanal muchos de los materiales que requieren. La escuela cuenta con amplias instalaciones, pero no tiene adaptaciones para personas con ceguera, como señalamientos o barras podotáctiles. Los alumnos ya tienen consolidado la lectoescritura en braille, por lo que toman sus apuntes de manera independiente y manual, ya que no cuentan con máquina perkins. Hacen uso de esquemas, mapas y gráficas como parte de sus clases de matemáticas o incluso español, todo elaborado o adaptado por la maestra de apoyo o la madre de familia.

Técnico Superior Universitario: el participante de mayor edad es egresado de la universidad técnica, actualmente ejerce ocasionalmente su profesión debido a la escasa demanda de sus servicios. Durante sus estudios universitarios estuvo en constante contacto con imágenes o esquemas táctiles, los cuales eran elaborados por la madre. En esta etapa se enfrentó con diversas barreras pues la universidad no ha tenido mucha experiencia atendiendo a alumnos con estas características. Dentro de las principales barreras fueron las actitudinales por parte de los docentes al no estar capacitados para realizar adaptaciones o ajustes razonables para el alumno; así mismo se enfrentó a barreras arquitectónicas ya que las instalaciones son eran adaptadas, no había señalamientos ni barras podotáctiles.

3. Instrumentos y materiales

Instrumento Haptic 2D.

Está conformada por 11 subpruebas organizadas en cinco dominios, cada uno cuenta con actividades específicas, quedando de la siguiente manera:

a) Habilidades de escaneo: incluye dos pruebas, el escaneo de puntos y escaneo de líneas con seis ítems cada una, los cuales se puntúan con 2 dando una puntuación total máxima de 12 puntos en cada prueba.
b) Habilidades de discriminación táctil: incluye tres pruebas para discriminar a) texturas, b) formas y c) tamaños, cada prueba tiene seis ítems, con puntuación de 2 siendo la máxima posible de 12 puntos en cada prueba.
c) Comprensión espacial: incluye dos pruebas, una para evaluar la orientación espacial y otra para la ubicación; cada prueba tiene seis ítems, con puntuación de 2 siendo la máxima posible de 12 puntos en cada prueba.
d) Memoria táctil a corto plazo: incluye la prueba de intervalo de puntos y amplitud de la forma, cada prueba tiene 12 ítems, con puntuación de 1 siendo la máxima posible de 12 puntos en cada prueba.
e) Comprensión de imágenes táctiles: incluye la prueba de identificación de imágenes y finalización de imágenes, cada prueba tiene ocho ítems, con puntuación de 1.5, en el caso de las imágenes incompletas la puntuación es de acuerdo al nombre esperado o sinónimo (0.75 puntos) y característica faltante (0.75); siendo la máxima posible de 12 puntos en cada prueba.

En promedio, se aplica en 60 minutos con periodos de descanso, en el caso de niños pequeños se sugiere la aplicación en dos sesiones (Mazella et al., 2018a).

Entrevistas semi estructuradas

Se aplicó una entrevista a los padres o tutores de los alumnos, así como a los docentes y directivos de las escuelas (Anexos 1 al 3). La entrevista a padres incluyó preguntas sobre condiciones sociodemográficas, diagnóstico y/o causa de la pérdida de visión; también aspectos relacionados con su educación como grado escolar, principales dificultades de aprendizaje y acceso a libros en Braille y/o ilustrados.

La entrevista a docentes estuvo encaminada a conocer su formación profesional y experiencia para trabajar con alumnos con ceguera, las áreas de atención o contenidos escolares abordados en clases, el nivel de lecto-escritura en Braille del participante, el acceso a libros en Braille y/o ilustrados, las principales necesidades de atención de los alumnos y las barreras de aprendizaje y participación detectadas.

Finalmente, la entrevista a directores abordó temas como la infraestructura disponible para atender a los alumnos, las condiciones en las que alumnos con las mismas características han egresado de la institución y las principales fortalezas y debilidades de la institución para atender a los alumnos.

Validación Juicio de Experto del programa de entrenamiento

Los expertos son personas que, dada su experiencia profesional en el ámbito académico o de investigación afín al tema de la presente intervención, les permite valorar los ítems incluidos en las herramientas utilizadas (Soriano, 2015).

Para invitar a los expertos a participar de manera voluntaria se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

a) Título profesional o cursos de especialización en educación especial o afín.
b) Siete años o más de experiencia profesional atendiendo a alumnos con discapacidad visual en el contexto educativo.
c) Conocimientos y habilidades del sistema Braille

El instrumento fue una escala de valoración tipo Likert, la cual contó con 23 ítems y 4 niveles de valoración u opción de respuesta, omitiendo así un punto neutro, y llevando a los participantes a colocarse en una posición positiva o negativa (Anexo 4). Las opciones fueron “4=totalmente de acuerdo, 3=de acuerdo, 2=en desacuerdo y 1=totalmente en desacuerdo”, excepto para los ítems 7, 8 y 9, donde los valores se invierten al ser declaraciones negativas. Las declaraciones abordaron aspectos como la pertinencia del material en cuanto a la elaboración (dimensiones de longitud, proporción, cantidad), distribución de los ejercicios, estructura u organización, empleabilidad y atributos

Material para la intervención

a) **Cuadernillos de Trabajo.** El material consta de cinco cuadernillos de trabajo, organizados y agrupados por dimensión, es decir; según el tipo de actividad (escaneo de puntos, seguimiento de líneas, discriminación de formas geométricas, comparación de tamaños, orientación espacial, entre otras). Cada cuadernillo incluye diez ejercicios que aumentan progresivamente en nivel de dificultad. Las dimensiones de los cuadernillos fueron iguales a las de la prueba original, pero los estímulos presentados fueron ampliados para facilitar su percepción mediante el tacto.
b) **Material para Actividades de Identificación de Dibujos.** Se diseñó un dispositivo inspirado en el funcionamiento del "Transfograph", adaptado mediante impresión 3D. Este material consta de dos tapas intercambiables de diferente grosor, cuya función es ajustar la profundidad del recipiente según el volumen del objeto; y una tercera tapa con cavidades específicas para el encaje de objetos. Incluye siete objetos tridimensionales y familiares para los alumnos (figura humana, gato, sandía, martillo, silla, cuchillo y bicicleta), seleccionados a partir de los campos semánticos utilizados en la prueba original. El objetivo de este material es permitir que el estudiante explore el contorno del objeto con ambas manos y lo relacione con su representación gráfica en relieve.

4. Procedimiento

El presente apartado describe de manera detallada el procedimiento que se siguió para llevar a cabo cada una de las fases del programa de intervención, desde el acercamiento inicial con los participantes, el diseño de los materiales y las diferentes etapas de evaluación (pre y postest), así como de las sesiones de la intervención. También se describen las estrategias empleadas en cada una de las etapas, con el fin de asegurar la coherencia metodológica y la validez del estudio.

a) Adaptación del Instrumento Haptic 2D

Se solicitó la prueba original y completa a los autores por medio de un correo electrónico. Se buscaron alternativas para elaborarlo, pidiendo informes en diferentes imprentas. Al no obtener resultados favorables, se optó por probar diferentes materiales disponibles en una tienda de mercería y decoración de la localidad; eligiendo finalmente la pintura, fomi y folders para texturizar papel.

Se realizó la adaptación del material original utilizando los materiales antes mencionados. En todo momento se procuró elaborarlo lo más similar posible a la versión original, por lo que se respetaron las dimensiones y orientación del cuadernillo, así como el diseño y tamaño de las figuras o estímulos. Se utilizó cartulina blanca de 180 gramos cortada en hojas tamaño A4. Para la impresión de los estímulos, se usó pintura inflable. Para la elaboración de las texturas, se utilizaron folders para texturizar papel, de la marca sizzix y para los elementos de la prueba de ubicación espacial, se usaron figuras de fomi. Se procuró utilizar diseños de texturas semejantes a los originales, así mismo, se respetó el orden de aparición y la ubicación de las respuestas; excepto cuando dos diseños eran demasiado semejantes, en donde se sustituyó la textura para evitar confusión a los participantes. Los cuadernillos fueron engargolados

respetando el formato apaisado y se agruparon en relación a la dimensión, quedando en total 5 cuadernillos.

Para el registro de las respuestas y puntuaciones de los participantes, se diseñó un cuadernillo que contiene las instrucciones adaptadas al contexto, una imagen del ítem y la puntuación para cada uno, considerando los puntajes mencionados en la prueba original. Se tomó la decisión de suspender la subprueba después de tres respuestas erróneas o ceros consecutivos obtenidos por el participante, y pasar a la siguiente actividad, esto con la finalidad de no alargar el tiempo de aplicación de la prueba y evitar someter al alumno a un estrés mayor por poca tolerancia al fracaso.

b) Elaboración del Programa de Entrenamiento

Se diseñaron en computadora las actividades para el programa de entrenamiento, posteriormente se imprimieron los diseños y se siguió un procedimiento de elaboración similar al utilizado en la adaptación del instrumento original. El programa se realizó siguiendo las cinco dimensiones y once subpruebas del instrumento Haptic 2D.

Se utilizaron los mismos materiales y dimensiones de los cuadernillos, pero los estímulos fueron diferentes en cuanto al diseño y tamaño. Se incorporaron diferentes diseños de texturas a las utilizadas en la prueba, así mismo en las figuras geométricas, añadiendo el pentágono y hexágono. El tamaño de los estímulos fue mayor para brindar más apoyo a los alumnos. En el caso de la actividad de memoria con serie de puntos, estos fueron cambiados por círculos de fomi.

Para cada actividad se diseñaron 10 tareas progresivas en nivel de dificultad. En cada actividad, se incorporaron tareas de práctica y tareas de resolución, por lo que, si un alumno no resolvía eficazmente las últimas tareas, no se pasaba a la siguiente actividad y se regresaba a las tareas de práctica.

Para la actividad de identificación de dibujos, se fabricó un Transfograph, el cual se decidió fabricarse con impresión 3D. Se seleccionaron siete objetos comunes para los estudiantes, que además pertenecieran a los mismos campos semánticos utilizados en el Haptic 2D. Estos objetos fueron los mismos que se utilizaron para apoyar la identificación de dibujos incompletos.

c) Validación del Programa de Entrenamiento por Juicio de Experto

Se contactó a los profesionales por medio de mensajes y llamadas telefónicas, posteriormente se acordó una reunión personal e individual. Durante el encuentro, se les proporcionó cada uno de los cuadernillos de trabajo para que lo pudieran observar y manipular, acompañado de una descripción detallada del programa, incluyendo sus objetivos, contenidos, metodología y los resultados esperados; con el fin de que pudieran familiarizarse con cada una de las actividades y comprender su propósito.

Tras esta fase exploratoria, se les solicitó su valoración mediante un cuestionario tipo Likert. La evaluación se basó en criterios previamente establecidos, tales como la claridad de los objetivos, la pertinencia de las actividades para el desarrollo de habilidades hápticas, la calidad de las instrucciones, la facilidad de uso del material y el impacto potencial en el aprendizaje de los estudiantes.

Los jueces emitieron valoraciones cuantitativas complementadas con observaciones que permitieron identificar fortalezas, áreas de mejora y recomendaciones específicas. Finalmente, los datos fueron recopilados y analizados con el propósito de obtener una visión integral sobre la calidad y pertinencia del programa.

d) Permisos y Agendar Fechas

Se solicitó el permiso a las autoridades correspondientes para ingresar a las escuelas públicas de educación básica del estado de Morelos, que contaran con alumnos con ceguera. El primer

oficio, fue expedido por la Facultad de Comunicación Humana, dirigido a la encargada de despacho de la Dirección de Educación Elemental, con copia para la jefa del Departamento de Educación Especial; quién a su vez, realizó un oficio dirigido a los supervisores de diferentes zonas educativas para facilitar la información personal de los directores y permitir el acceso a las instituciones.

Posteriormente se contactó a los directores de las diferentes escuelas y se les informó sobre el proyecto; también se les solicitó mayor información sobre los alumnos como su edad, diagnóstico y grado escolar. Finalmente se agendaron las fechas para realizar la primera evaluación, y se les solicitó citar a los padres o tutores de los alumnos.

e) Primer Contacto con los Participantes

Se inició el proceso con la obtención del consentimiento informado por parte de los padres y/o tutores de los participantes (Anexo 5). Se les leyó el contenido del documento en su totalidad y se resolvieron las dudas que surgieron durante la lectura y explicación del proceso. Posteriormente se procedió a la firma del documento, utilizando papel carbón para generar una copia inmediata, la cual fue entregada a los padres.

Una vez enteradas todas las autoridades y con el consentimiento de los padres, se aplicaron las entrevistas semiestructuradas a las directoras y directores de las escuelas participantes, a las maestras de grupo y a los padres y/o tutores. Esto permitió recabar información contextual sobre los participantes: diagnóstico médico, antecedentes escolares, metodologías pedagógicas empleadas por sus docentes, así como aspectos relacionados con la infraestructura escolar. Cabe destacar que las personas entrevistadas no firmaron un consentimiento informado individual, ya que no participaron de manera directa en el estudio, sino únicamente fungieron como informantes clave, es decir, su participación consistió en proporcionar información que permitió contextualizar a los participantes, así como, en el caso

de los docentes, colaboraron en la logística para el desarrollo del estudio facilitando el contacto con los participantes. Aunque esta participación fue considerada como parte del trabajo institucional en su rol de acompañamiento a los alumnos, en todo momento se respetó su confidencialidad y voluntariedad, de la misma manera se garantizó que su colaboración no implicara algún riesgo o afectación.

f) Recogida de los Datos

Prueba piloto: Se llevó a cabo, de manera no planificada previamente, un pilotaje de la prueba Haptic 2D con uno de los participantes de la muestra inicial, con el objetivo de familiarizarnos tanto con los cuadernillos de trabajo, como con el cuadernillo de respuestas y confirmar la funcionalidad de dichos materiales; así mismo, para verificar la comprensión de las instrucciones por parte del participante. Se procuró realizar dicha aplicación en las mismas condiciones en que serían aplicadas las evaluaciones formales. Finalmente, el participante también dio su opinión sobre los materiales utilizados para la adaptación de la prueba.

Primera Evaluación. El pretest tiene como finalidad obtener una línea base del nivel de habilidades hápticas bidimensionales que tienen los participantes, previo a la implementación del programa de entrenamiento. Para ello, se aplicó de forma individual a cada estudiante, la versión adaptada de la prueba Haptic 2D. Previamente, se estableció contacto con los directivos y docentes responsables para informarles sobre esta primera fase de evaluación y coordinar conjuntamente las fechas de aplicación. Ésta se llevó a cabo en el mes de febrero, durante el horario escolar, en un espacio físico proporcionado por la dirección que garantizaba condiciones adecuadas para la concentración del alumno, libre de distractores.

Antes de iniciar la evaluación, el aplicador se presentó ante el estudiante, mencionando su nombre y sacando una pequeña charla para que el alumno se sintiera en confianza. También se ofreció una breve explicación al estudiante sobre el procedimiento y los materiales que se le iban a presentar, utilizando un lenguaje claro, accesible y acorde a su edad y nivel de comprensión. Antes de cada tarea, se le permitió al alumno la exploración táctil del material de evaluación, permitiéndole familiarizarse con los elementos básicos antes de responder las consignas.

Los resultados fueron registrados en el cuadernillo de respuestas diseñado específicamente para este propósito, el cual incluyó campos para anotar cada una de las respuestas del alumno. La duración aproximada de cada evaluación osciló entre 60 y 90 minutos, dependiendo del ritmo individual de trabajo de cada participante. Dentro de los materiales empleados también se usó un cronómetro para registrar el tiempo empleado por cada alumno en cada tarea.

Los resultados obtenidos en esta primera evaluación también permitieron tomar decisiones relevantes para la siguiente fase del estudio. Se utilizó el puntaje obtenido por cada alumno en el pretest como criterio para seleccionar a los participantes que conformarían los grupos de trabajo. Se estableció un puntaje mínimo de 33 puntos (equivalente al 25% del total de la prueba) como umbral para continuar en el estudio, por lo que tres estudiantes fueron descartados al no alcanzar este nivel básico de funcionamiento háptico. A partir de esta selección, el grupo experimental se conformó con estudiantes regulares de nivel primaria inscritos en un Centro de Atención Múltiple (CAM) del estado de Morelos, mientras que el grupo control quedó integrado por alumnos con mayor experiencia previa en el uso de materiales similares y con alto desempeño en habilidades de percepción háptica bidimensional. Esta decisión no estaba prevista inicialmente en el diseño del estudio, pero fue necesaria para garantizar la viabilidad de la intervención y asegurar condiciones mínimas de comparabilidad entre ambos grupos.

Intervención. Las sesiones de intervención se llevaron a cabo de manera individual, con una frecuencia de dos veces por semana y una duración de 60 minutos cada una. Cada sesión incluyó dos recesos de cinco minutos, los cuales podían anticiparse en caso de que el participante lo solicitara. La planificación de las actividades se basó en los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica inicial, seleccionando únicamente aquellas subpruebas en las que el puntaje fue igual o inferior a siete. De esta forma, el entrenamiento se centró exclusivamente en las dimensiones y tareas donde cada alumno mostró un menor desempeño, es decir, en sus áreas de oportunidad identificadas. Todos los participantes completaron el número de sesiones asignadas de acuerdo con sus necesidades, siendo el promedio de diez sesiones por individuo.

Las sesiones se llevaron a cabo durante la jornada escolar de los alumnos. Para iniciarlas, se acudía a su aula correspondiente, se notificaba a la docente a cargo y se conducía al estudiante a un salón libre de distractores, facilitado por la dirección escolar. Al inicio de cada encuentro, se establecía un espacio de interacción afectiva con el propósito de generar rapport; para ello, se saludaba cordialmente al alumno y se le realizaban preguntas como: ¿Cómo has estado?, ¿Qué desayunaste hoy?, ¿Qué trajiste de lunch para el recreo?, ¿Qué día es hoy?, ¿Recuerdas qué hicimos en la sesión anterior? Este momento permitía fomentar la confianza y disposición del estudiante.

Posteriormente, se desarrollaban actividades introductorias relacionadas con el tema central, tales como ejercicios de lateralidad y esquema corporal, por ejemplo: identificar y mover la mano derecha o el pie izquierdo, nombrar los dedos de las manos, o participar en juegos como el memorama. La actividad principal se trabajaba utilizando los cuadernillos de trabajo o el Transfograph, según lo requerido por los objetivos de la sesión. Finalmente, se concluía con actividades complementarias orientadas a la estimulación multisensorial y la

recreación, como la lectura de cuentos, la audición de canciones o la exploración de materiales tridimensionales (Anexo 6).

Segunda evaluación. Tras concluir la intervención con el grupo experimental, se procedió a la reaplicación del instrumento Haptic 2D a los 11 participantes, procurando replicar las condiciones originales en las que se llevó a cabo la primera evaluación, con el fin de garantizar la validez y confiabilidad de los resultados. Previamente, se estableció contacto nuevamente con los directivos y docentes responsables para informarles sobre esta segunda fase de evaluación y coordinar conjuntamente las fechas de aplicación, respetando en todo momento la dinámica escolar y las necesidades de los alumnos. Este postest se realizó en diferentes momentos por cuestiones ajenas al estudio, como el cierre del ciclo escolar, el periodo vacacional y la agenda de los docentes de las escuelas participantes. En el grupo experimental, tres alumnos fueron evaluados en el mes de julio y cuatro en octubre; mientras que en el grupo control, tres participantes fueron evaluados en julio y uno en octubre del mismo año.

El registro de los nuevos puntajes se realizó en el mismo cuadernillo de respuestas utilizado en la primera aplicación, diferenciando los resultados mediante el uso de otro color de tinta. Esta estrategia metodológica facilitó una comparación visual inmediata entre ambas mediciones, permitiendo la identificación de cambios tanto en áreas específicas del instrumento como en el puntaje total de cada alumno.

g) Procesamiento estadístico de los datos

Para el procesamiento de datos obtenidos se utilizaron los programar Microsoft Excel y el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales IBM SPSS Statistics para el análisis descriptivo e inferencial.

Se elaboraron dos bases de datos con el objetivo de organizar de manera sistemática la información recopilada. La primera concentró los datos obtenidos de la evaluación de los jueces expertos, mientras que la segunda integró la información de los alumnos participantes, incluyendo sus puntajes obtenidos en las dos fases de evaluación (pre y post test).

CAPÍTULO V. RESULTADOS

Adaptación del Instrumento de Evaluación Haptic 2D y Cuadernillo de Respuestas

Se logró elaborar la adaptación del instrumento Haptic 2D sin realizar modificaciones significativas, sólo pequeñas adaptaciones. Se respetó la estructura general, el orden de los ítems y de las opciones de respuesta, así como las dimensiones tanto de los cuadernillos como de los estímulos. Esto permitió conservar la lógica de aplicación de la versión original y evaluar las mismas habilidades perceptivo-motoras.

Para la adaptación, se seleccionaron materiales alternativos los cuales fueron más accesibles y económicos, sin comprometer la funcionalidad del instrumento ni la calidad perceptual, es decir, los estímulos mantuvieron su fuerza de impresión sensorial. La elaboración fue compleja y prolongada, ya que algunos materiales, como la pintura inflable no son fácil de manejar, pues se requiere precisión para pintar una línea de manera uniforme. Como resultado, se logró obtener una versión de bajo costo, pero funcional.

Dentro de las modificaciones realizadas, están las relacionadas con algunos diseños de los ítems, por ejemplo, en la subprueba de Discriminación de Texturas (subprueba 3), se utilizaron otros diseños disponibles con patrones demasiado similares al original. Se sustituyó cada textura con un diseño específico, y se respetó el orden de aparición, excepto en un ítem, en donde dos texturas de las opciones de respuesta eran demasiado similares, por lo que se tuvo que sustituir una opción por otro modelo disponible para ofrecer suficiente contraste táctil al participante.

Para la subprueba Localización Espacial (subprueba 7), se utilizó otro material para los elementos geométricos, ya que, al ser muy pequeños en la versión original, se dificultaba hacerlos con la pintura. Dichas figuras se elaboraron con fomi, el cual fue recortado con perforadoras.

Los prototipos iniciales fueron sometidos un proceso informal de revisión por parte de docentes con experiencia en la atención de estudiantes con ceguera. Las valoraciones resultaron favorables, ya que consideraron que los materiales seleccionados ofrecían un nivel adecuado de perceptibilidad para los participantes. Este juicio contribuyó a una validación preliminar de la adecuación propuesta y de la pertinencia de los materiales.

Se diseñó un cuadernillo de respuestas funcional y práctico que permite registrar las respuestas de manera clara, así como realizar observaciones en cada ítem en espacios asignados. Se incluyen los criterios específicos para otorgar los puntajes. Esto permite tener mayor consistencia al asegurar que el aplicador seguirá los mismos criterios para todos los alumnos, lo que reduce la posibilidad de variaciones en los puntajes o en la interpretación de las respuestas. La portada del cuadernillo incluye, además de los datos de identificación del alumno, un apartado en donde se registran las puntuaciones finales por subprueba, así como una gráfica en donde se registran dichos puntajes, lo que permite visualizar el desempeño global del estudiante, sus fortalezas o dificultades, permitiendo así detectar las áreas específicas para intervenir. Este diseño facilitó la comparación de los puntajes obtenidos en el pretest y postest, permitiendo detectar las áreas favorecidas con la intervención en el caso del grupo experimental.

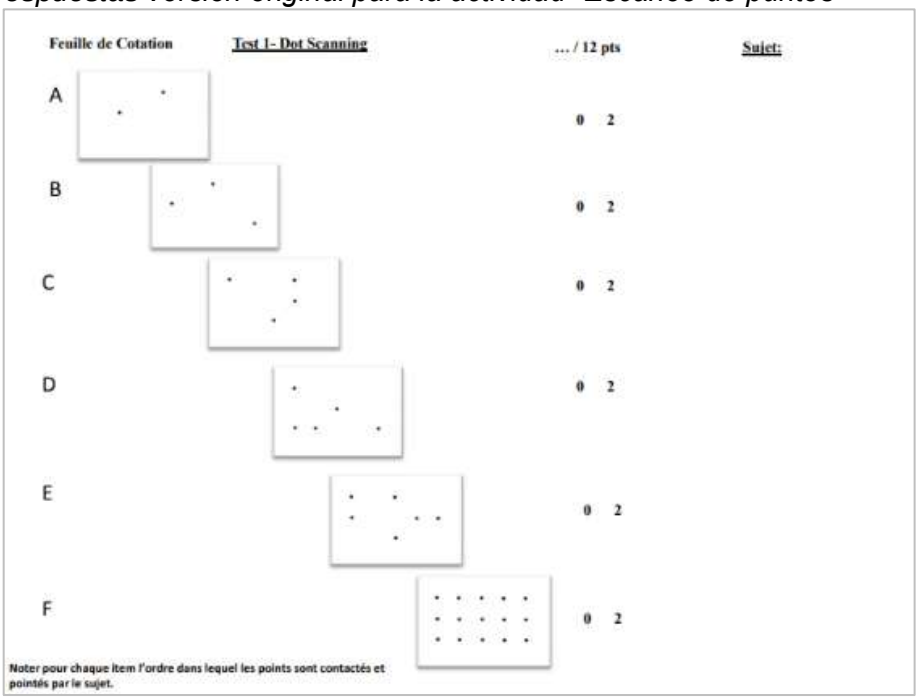
De manera no planificada previamente, se aplicó una prueba piloto a uno de los participantes, con la finalidad de familiarizarnos con el material, su aplicación, comprensión de las instrucciones por parte del alumno; así como para confirmar la funcionalidad y pertinencia del material y el cuadernillo de respuestas. Esta aplicación permitió observar el desempeño y ejecución del participante. Se procuró respetar el uso de una o ambas manos para resolver cada tarea según lo indicado en las instrucciones de aplicación de la prueba original, sin embargo, se observó que el participante alternaba el uso de ambas manos libremente. Esta observación derivó en la decisión de no restringir el uso de una o ambas manos a los

participantes durante la aplicación formal, dejando libremente que usen ambas manos o una si así lo decidieran ellos mismos.

A continuación, se presenta una comparación visual entre la versión original del registro de respuestas (Figura 1) y la versión adaptada (Figura 2), con el fin de evidenciar las similitudes en cuanto a estructura, organización y formato general. Esta comparación permite observar cómo se respetaron los lineamientos esenciales del diseño original y los criterios de puntajes, sin comprometer la funcionalidad ni los objetivos de evaluación. En la versión adaptada, se incorporaron elementos como: las instrucciones tanto para el ítem de prueba como para los formales, la consideración del puntaje intermedio (1), que no está contemplado en la versión original; así como la respuesta correcta de cada ítem para facilitar que el aplicador asigne la calificación correspondiente de manera inmediata.

Figura 1.

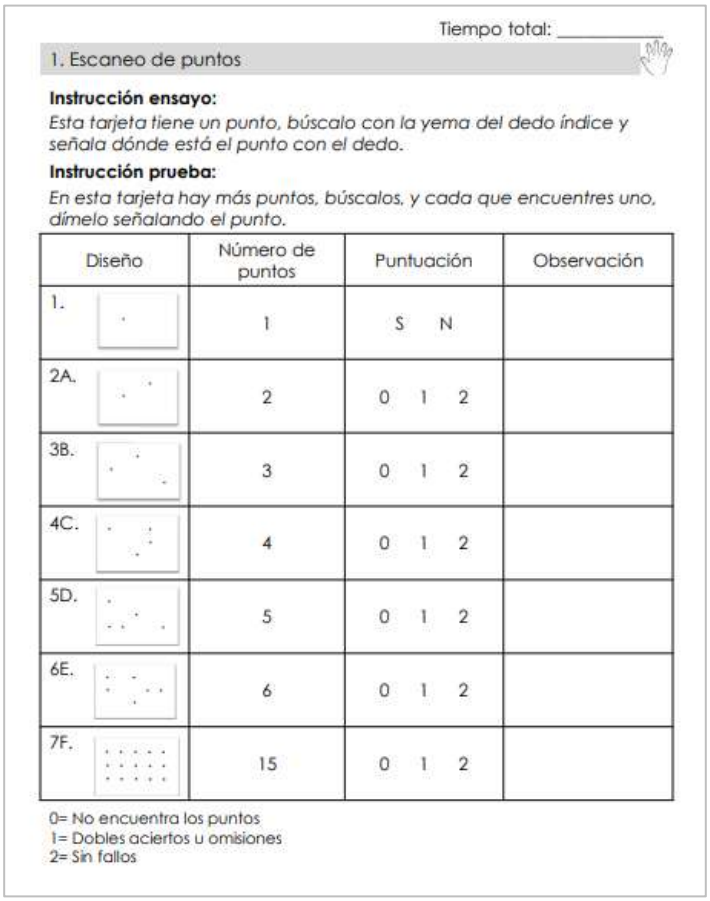
Hoja de respuestas versión original para la actividad "Escaneo de puntos"



Nota: Información proporcionada directamente por los autores por medio de correo electrónico.

Figura 2.

Hoja de respuesta versión adaptada para la actividad "Escaneo de puntos"



Tiempo total: _____

1. Escaneo de puntos

Instrucción ensayo:
Esta tarjeta tiene un punto, búscalo con la yema del dedo índice y señala dónde está el punto con el dedo.

Instrucción prueba:
En esta tarjeta hay más puntos, búscalos, y cada que encuentres uno, dímelo señalando el punto.

Diseño	Número de puntos	Puntuación	Observación
1.	1	S N	
2A.	2	0 1 2	
3B.	3	0 1 2	
4C.	4	0 1 2	
5D.	5	0 1 2	
6E.	6	0 1 2	
7F.	15	0 1 2	

0= No encuentra los puntos
1= Dobles aciertos u omisiones
2= Sin fallos

Nota: Elaboración propia. La puntuación para el ítem 1 corresponde a "logrado" (S) y "no logrado" (N).

Los hallazgos empíricos antes mencionados, respaldan la pertinencia y funcionalidad del instrumento adaptado para su uso con la población objetivo. Por otro lado, los elementos incorporados al cuadernillo de respuestas buscan optimizar el proceso de aplicación, registro y evaluación de las habilidades hápticas, manteniendo la fidelidad del instrumento original.

Diseño y Elaboración del Programa de Entrenamiento y Transfograph.

El programa de entrenamiento está basado en las cinco dimensiones y once subpruebas del instrumento Haptic 2D. Cada subprueba fue convertida en una actividad específica, lo que garantizó que las habilidades desarrolladas con el programa estuvieran

estrechamente relacionadas con las variables que mide el instrumento. Con esta estrategia se buscó brindar mayor rigurosidad al diseño de intervención, ya que se garantizó que la intervención repercutiera directamente en lo que se midió. En otras palabras, diseñar un programa de entrenamiento a partir del instrumento de evaluación, redujo la posibilidad de emitir ambigüedades en la interpretación de los resultados, pues facilitó la medición del impacto real del programa, ya que el instrumento presentó mayor sensibilidad para captar los efectos del programa.

Para cada actividad se diseñaron 10 tareas progresivas en nivel de dificultad, lo que permitió que los alumnos avanzaran de manera gradual en la complejidad de las habilidades requeridas. En cada actividad, se incorporaron tareas de práctica y tareas de resolución. Esta estrategia permitió emplear un criterio de progreso de desempeño, ya que, si un alumno no resolvía eficazmente las últimas tareas, se retrocedía a reforzar las habilidades con las tareas iniciales antes de continuar con la siguiente actividad.

Los cuadernillos de trabajo replicaron las características físicas de los cuadernos del instrumento de evaluación. Se utilizaron los mismos materiales (pintura, fomi y texturas), así como el tamaño de los cuadernillos y la orientación también fueron iguales (apaisado). Los estímulos fueron diferentes en cuanto al diseño y algunos también en tamaño para diferenciar las actividades del entrenamiento respecto a las del instrumento. En cuanto al diseño, se incorporaron figuras geométricas como el pentágono y el hexágono con el propósito de enriquecer la variedad de estímulos y fomentar mayor discriminación táctil. También se incorporaron diferentes diseños de texturas con respecto a las utilizadas en la prueba. Con respecto al tamaño de los estímulos, estos fueron de mayor dimensión con la finalidad de facilitar la exploración háptica y discriminación.

Finalmente, para la actividad de identificación de dibujos y dibujos incompletos, se diseñó un artefacto didáctico inspirado en el “Transfograph”, con el objetivo de facilitar la transición de la representación tridimensional a la bidimensional. Se elaboró con tecnología de impresión 3D, en lugar de madera como el material original. Se eligió este proceso por cuestiones de accesibilidad, bajo costo y facilidad de reproducción. Esto en conjunto, permite una producción estandarizada de múltiples ejemplares, lo cual representa una oportunidad para que las instituciones educativas aseguren que todos los estudiantes puedan beneficiarse del material.

Además, esta adaptación permite ampliar su aplicación a otros contenidos educativos, ya que es posible fabricar más objetos que se ensamblen fácilmente a la caja, por ejemplo, cuerpos geométricos para la clase de matemáticas. El tamaño se eligió considerando el tamaño promedio de las manos infantiles, con la finalidad de que fueran fáciles de manipular y explorar por los participantes.

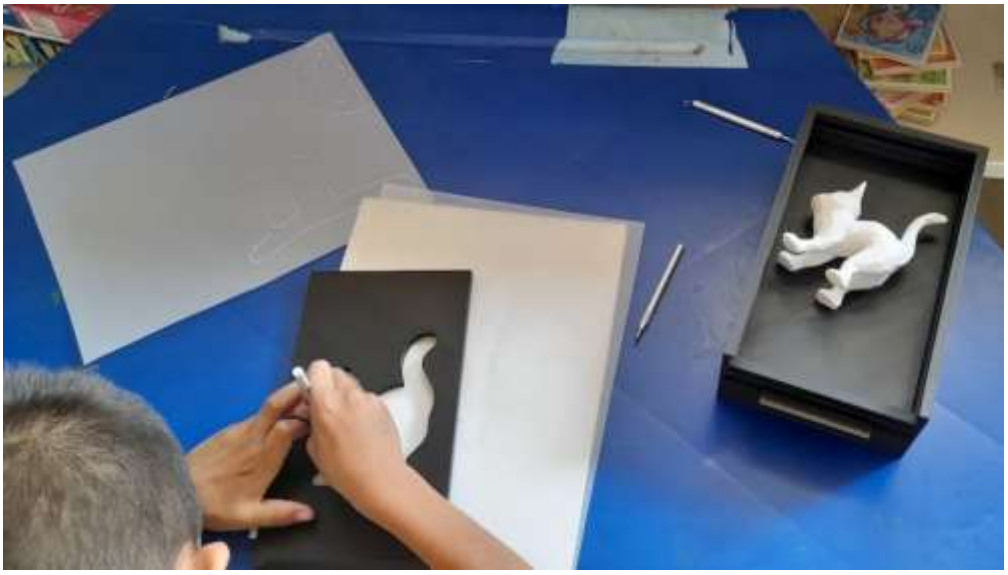
Se usaron los mismos dibujos para ambas actividades, con la finalidad de que el alumno pudiera comparar un dibujo completo (el cuál lo relacionaba directamente con el objeto encajado en el Transfograph), y uno incompleto del mismo objeto. Se aplicó esta estrategia de familiaridad de los estímulos con el objetivo de facilitar la identificación del elemento faltante en el dibujo incompleto.

Durante la implementación del programa, se identificó una utilidad adicional del Transfograph, la cual no estaba contemplada en el diseño inicial. Se observó que las tapas con huecos podían emplearse como moldes para que los alumnos realizaran dibujos en relieve utilizando un punzón sobre hojas de papel vegetal. Para esta actividad, el papel debía estar sobre una hoja de foami para garantizar que se marcaran las líneas. Esta actividad complementaria, ilustrada en la Figura 3; además de reforzar la percepción del contorno de los

objetos, también promovió la motricidad fina, lo cual amplía el valor pedagógico del material adaptado.

Figura 3.

Uso alternativo del Transfograph como molde para dibujo en relieve



Nota: Alumno utilizando una de las tapas del Transfograph como plantilla para trazar el contorno de un objeto con un punzón sobre hoja de papel vegetal.

En conjunto, el diseño y elaboración del programa de entrenamiento, así como del material complementario, dieron como resultado una propuesta estructurada que cumple con los objetivos establecidos. Este programa no sólo se adhiere a los contenidos y variables del instrumento de evaluación, sino que además responde a las necesidades de la población objetivo en cuestiones de funcionalidad y accesibilidad, tanto física como económica. Como resultado, esta propuesta de entrenamiento permite trabajar de manera efectiva las habilidades hápticas bidimensionales en población con ceguera.

Evaluación del Programa de Entrenamiento Mediante Juicios de Experto

Participaron cinco jueces, 4 mujeres y 1 hombre; de entre 33 y 53 años de edad, con experiencia profesional de entre 11 a 26 años (Tabla 6). El 60% cuenta con estudios de maestría y el 40% con licenciatura; todos trabajan en el sector público atendiendo a alumnos con ceguera. Su experiencia incluye actividades como la docencia frente a grupo de alumnos con discapacidad visual, como docente especialista de apoyo en un centro de educación especial del Estado, clases y/o asesorías individuales a alumnos con ceguera, padres de familia y docentes. Además de ser expertos en el sistema braille y su enseñanza, conocen otras áreas de atención como la movilidad, uso del bastón y otras ayudas tiflotecnológicas.

Tabla 6

Caracterización de los jueces expertos por años de experiencia y edad

Experto	***Edad***	***Sexo***	***Años de experiencia***	***Escolaridad***	***Nivel de braille***
1	44	Femenino	23	Maestría	Experto
2	50	Femenino	26	Licenciatura	Avanzado
3	33	Femenino	11	Maestría	Experto
4	44	Masculino	20	Maestría	Experto
5	53	Femenino	20	Licenciatura	Experto

Nota: información proporcionada por los participantes

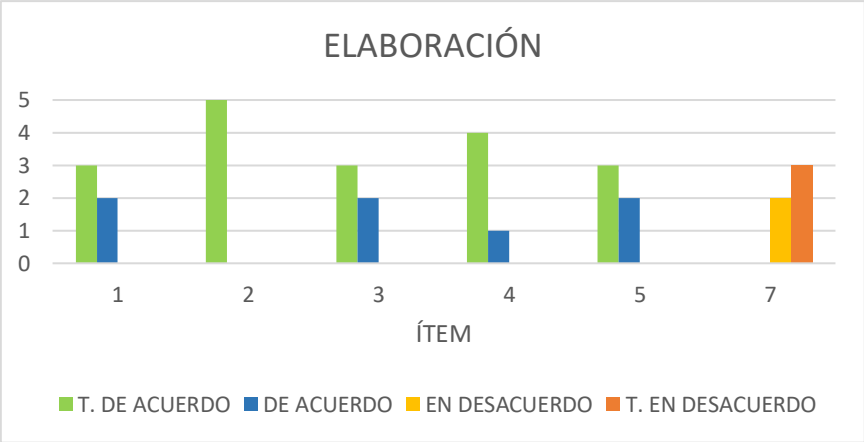
Para que los expertos evaluaran el programa, primero observaron y manipularos los materiales y posteriormente respondiendo el instrumento con escala tipo Likert. El análisis es únicamente descriptivo y se agruparon los ítems de acuerdo a la categoría a evaluar, presentando los siguientes resultados.

En la Figura 4, se observa que los expertos muestran una posición favorable ante los ítems correspondientes a la categoría de elaboración, puntuando positivamente aspectos como el tamaño del cuaderno (ítem 1), orientación apaisada (ítem 2), grosor de las líneas de los

estímulos (ítem 3), tamaño de los puntos (ítem 4), pertinencia de las texturas (ítem 5) y no agradable al tacto (ítem 7).

Figura 4

Primera dimensión de evaluación

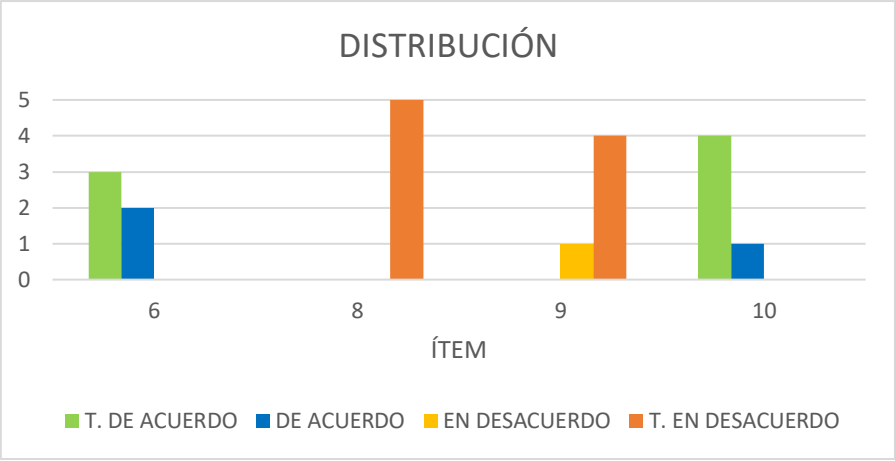


Nota: El ítem siete expresa si se considera que el material es desagradable al tacto

En cuanto al contenido de los cuadernillos, en la Figura 5 se observa que los expertos consideran que la distribución de los estímulos dentro de la hoja es adecuada (ítem 6), por lo tanto; no es ni excesiva (ítem 8) ni escasa (ítem 9). Así mismo, los expertos consideran que es adecuado el número de ejercicios presentados por hoja (ítem 10).

Figura 5

Segunda dimensión de evaluación

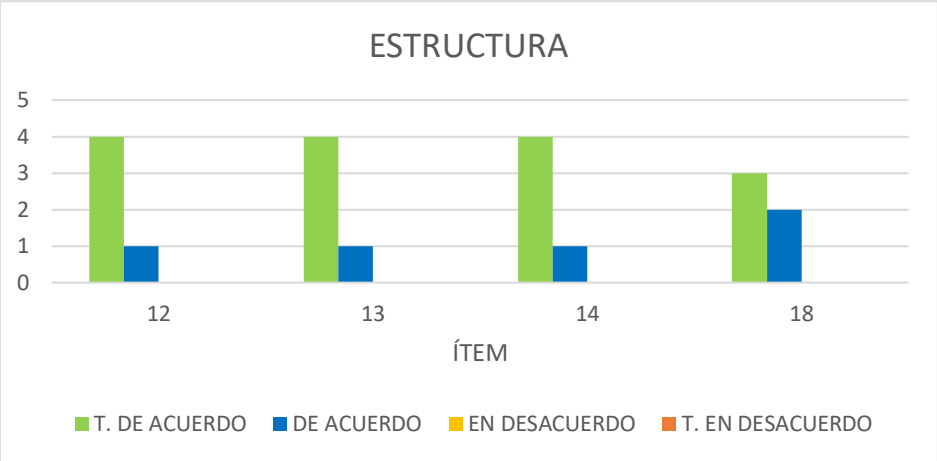


Nota: Los ítems ocho y nueve expresan dos extremos, excesivo y escaso

En cuanto a la organización del material, los expertos realizaron una valoración positiva (Figura 6). Consideraron adecuada la estructuración de los ejercicios por habilidades o aprendizajes específicos (ítem 12), reconocieron la existencia de un orden secuencial entre las actividades (ítem 13), señalaron que las tareas están articuladas entre sí (ítem 14) y que guardan congruencia con los objetivos de aprendizaje propuestos (ítem 18).

Figura 6

Tercera dimensión de evaluación

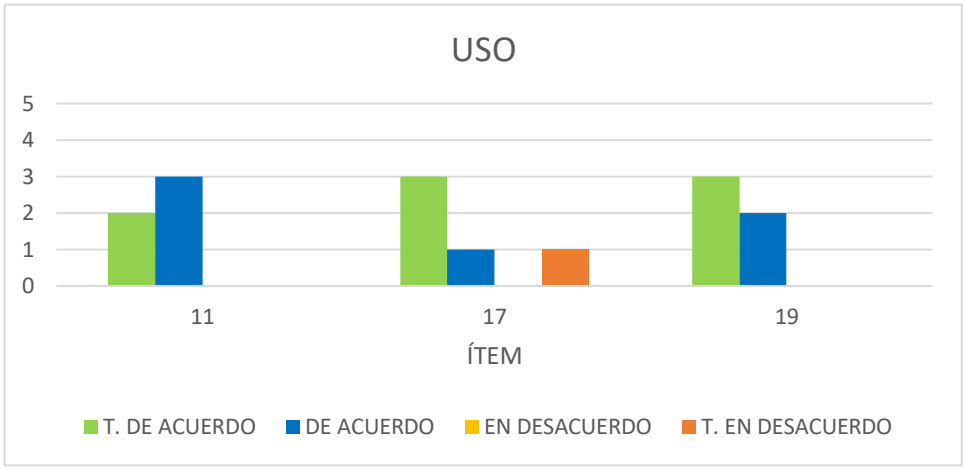


Nota: La figura muestra una puntuación similar en tres de los cuatro ítems.

En relación con el empleo del material para el trabajo con alumnos (Figura 7), se consideró que tiene una forma intuitiva y sencilla de ser manipulado por los estudiantes (ítem 11). Sin embargo, algunos expertos indicaron que, para facilitar su uso, las actividades deberían incluir instrucciones en braille o, en su defecto, estar siempre supervisadas por un adulto. Cuatro de los expertos opinaron que el material podría ser utilizado por docentes sin capacitación especializada en el trabajo con alumnos con discapacidad visual, mientras que uno de los expertos consideró que únicamente los docentes con formación especializada serían capaces de utilizarlo correctamente (ítem 17). A pesar de que los ejercicios no incluyen instrucciones escritas, los expertos coincidieron en que estos son lo suficientemente claros para ser ejecutados adecuadamente (ítem 19).

Figura 7

Cuarta dimensión de evaluación

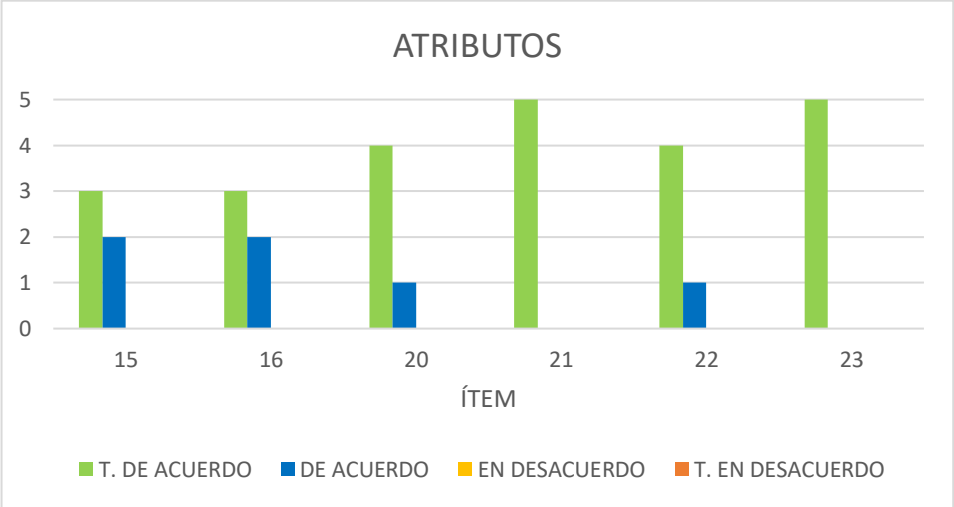


Nota: La figura muestra que un experto está en total desacuerdo que el material pueda ser usado por docentes sin conocimientos en discapacidad vidual.

Las actividades presentan diversas cualidades (Figura 8), como el hecho de que se vinculan con los conocimientos previos de los alumnos (ítem 15) y con los contenidos educativos que los docentes abordan en clase (ítem 16). Además, estimulan el aprendizaje y las habilidades de los estudiantes (ítem 20), independientemente del tipo de aprendizaje que cada uno pueda tener (ítem 21). Los expertos también consideran que el material favorece tanto el desarrollo de habilidades para la adquisición de la lectoescritura en braille (ítem 22), como la identificación de dibujos, esquemas u otras representaciones gráficas táctiles (ítem 23).

Figura 8

Quinta dimensión de evaluación



Nota: Evaluación de las características del programa.

De manera general, considerando los puntajes obtenidos en la escala, el valor máximo posible para una evaluación excelente es de 92 puntos (Figura 9). En la Figura 7 se presentan los puntajes globales asignados por cada experto, organizados por categoría. Cabe señalar que, debido al número específico de ítems en cada dimensión, el puntaje máximo varía: la categoría Elaboración alcanza un máximo de 24 puntos; Distribución y Estructura, 16 puntos; Uso, 12 puntos; y Atributos, 24 puntos.

Figura 9

Evaluación global



Nota: Valoración global del material de entrenamiento.

Los resultados reflejan una valoración favorable del material por parte de los jueces, quienes lo consideran pertinente y útil para el trabajo con alumnos con discapacidad visual. No obstante, realizaron algunas recomendaciones para mejorar futuras versiones. Entre ellas, destacan: incorporar puntos de referencia en las hojas para facilitar la orientación espacial (arriba, abajo, izquierda, derecha); reducir progresivamente el grosor de las líneas para favorecer una exploración táctil más fina; también incluir marcas de inicio en los ejercicios de seguimiento de líneas (como ya se hace en la actividad final); e integrar elementos lúdicos que mantengan la motivación del alumno durante las actividades.

Determinar la efectividad del programa del entrenamiento

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos, se utilizó un enfoque cuantitativo de tipo comparativo, ya que se analizaron las diferencias tanto entre grupos (experimental y

control) como dentro de cada grupo, antes y después de la intervención. Dado que los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad y el tamaño de la muestra fue reducido, se emplearon pruebas no paramétricas: la prueba U de Mann-Whitney para comparar los puntajes entre el grupo control y el grupo experimental, y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para contrastar los puntajes de un mismo grupo en los momentos pre y post intervención. Este análisis permitió identificar cambios estadísticamente significativos en las áreas evaluadas por la batería Haptic 2D, proporcionando evidencia objetiva sobre la efectividad del programa de entrenamiento.

Evaluación Diagnóstica

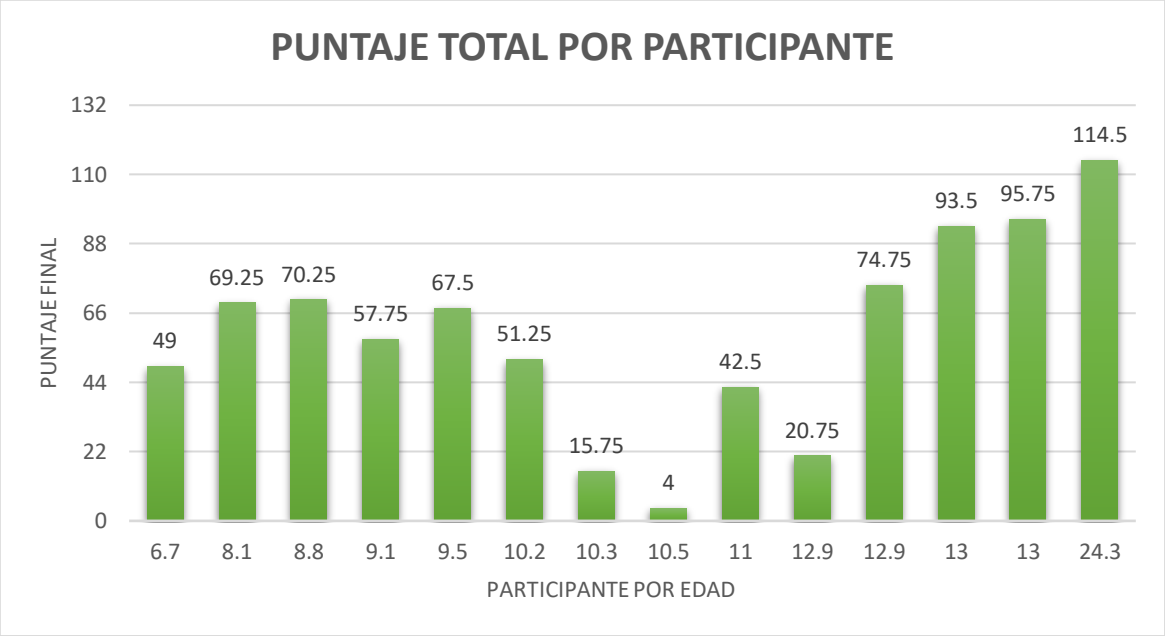
Se aplicó la batería Haptic 2D de manera individual a una muestra inicial de 14 personas con ceguera (8 hombres y 6 mujeres), con edades entre 6 años 7 meses y 24 años 3 meses. La edad promedio fue de 11.4 años, con una desviación de 4.2 años. La aplicación tuvo una duración aproximada de 60 minutos por participante, incluyendo descansos breves de 2 a 3 minutos cuando el alumno lo solicitaba (para tomar agua, ir al baño o relajarse). Sólo un alumno, el de menor edad, requirió dos sesiones para completar la evaluación.

La prueba se aplicó en aulas sin distractores, respetando los horarios escolares establecidos. Todos los participantes mostraron buena disposición y colaboración, al igual que las autoridades escolares, quienes facilitaron el proceso.

La batería Haptic 2D otorga un puntaje máximo de 132 puntos, distribuidos en 12 puntos por cada una de sus 11 subpruebas. Para el análisis descriptivo inicial, los participantes fueron organizados por edad de menor a mayor (Figura 10), lo que permitió visualizar los patrones generales de desempeño antes de la intervención y establecer las bases para el análisis comparativo posterior.

Figura 10

Puntajes obtenidos por los participantes distribuidos por edad de menor a mayor

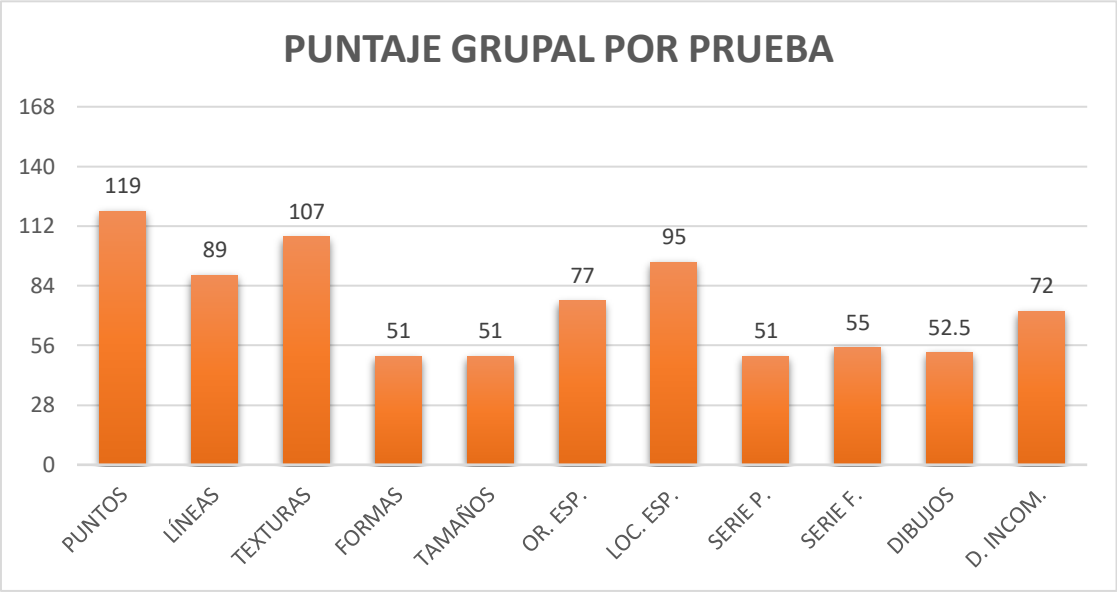


Nota: Se muestran los puntajes de los 14 participantes seleccionados inicialmente. Con apoyo de estos valores se organizaron los dos grupos, experimental y control, quedando fuera tres participantes.

Se realizó un análisis descriptivo del puntaje grupal obtenido en cada subprueba, con el objetivo de identificar fortalezas y áreas de oportunidad de manera general. Como se muestra en la Figura 11, los participantes obtuvieron sus mejores resultados en la actividad de escaneo de puntos, seguida por la subprueba de discriminación de texturas. Por el contrario, las puntuaciones más bajas se observaron en las subpruebas de discriminación de formas y tamaños, memoria a corto plazo de series de puntos e identificación de dibujos, lo que indica que estas habilidades representan un mayor desafío para la muestra evaluada.

Figura 11

Puntajes obtenidos por los participantes agrupados por prueba



Nota: El nombre completo de las subpruebas de izquierda a derecha: Escaneo de puntos, escaneo de líneas, discriminación de texturas, de formas y tamaños; orientación espacial, localización espacial, serie de puntos, serie de formas, identificación de dibujos e identificación de dibujos incompletos.

Cabe destacar que las actividades relacionadas con la memoria fueron especialmente complejas para los alumnos, tanto en su comprensión como en su ejecución. En la subprueba de series de puntos, varios participantes tendieron a sumar los puntos en lugar de recordar la secuencia, lo cual refleja una dificultad en la interpretación de la consigna. Por otro lado, en la actividad de series de formas, algunos estudiantes presentaron confusiones al identificar ciertas figuras geométricas, como el cuadrado y el rectángulo, o bien, no reconocían algunas de ellas por falta de familiaridad.

Con base en los resultados obtenidos en esta evaluación, se conformaron los dos grupos: experimental (n = 7) y control (n = 4). Tres alumnos fueron excluidos por presentar un desempeño significativamente inferior al esperado en varias subpruebas y uno de ellos mostró además bajos niveles de atención sostenida. La asignación de los participantes a los grupos

fue considerando su nivel de experiencia y desempeño, conformando el grupo control los participantes con mejores habilidades hápticas.

Análisis Comparativo Inicial Entre Grupo Experimental y Grupo Control (Pretest)

Se realizó una comparación entre los puntajes totales del pre test del grupo experimental (grupo uno) y del grupo control (grupo dos) con la finalidad de evaluar si existían diferencias significativas entre ambos grupos antes de la intervención. Este análisis favorece el rigor metodológico del estudio, ya que se establece una línea base clara para medir los cambios observados después de la intervención en el grupo experimental.

En la Tabla 7 se presentan los puntajes obtenidos por cada participante de ambos grupos en cada una de las subpruebas del instrumento, lo que permite visualizar de manera comparativa el nivel de desempeño inicial.

Tabla 7

Puntajes pre test de los participantes organizados por grupo y edad

	GRUPO EXPERIMENTAL							GRUPO CONTROL			
EDAD / SUBPRUEBAS	**6.7**	**8.1**	**9.1**	**9.5**	**10.2**	**11**	**12.9**	**8.8**	**13**	**13**	**24.3**
Escaneo de puntos	10	9	6	10	6	8	12	9	10	10	12
Escaneo de líneas	1	8	11	7	1	6	7	11	9	12	12
Discriminación de texturas	8	8	10	12	10	8	10	10	12	10	9
Discriminación de formas	2	2	0	5	4	0	2	4	8	12	12
Discriminación de tamaños	6	2	0	8	4	4	6	6	8	2	5
Orientación espacial	6	8	8	8	4	0	4	4	10	10	12
Localización espacial	8	12	4	6	10	6	4	8	10	12	12
Serie de puntos	1	5	3	3	3	2	10	2	4	8	10
Serie de formas	1	7	6	1	4	1	7	5	6	4	11
Identificación de dibujos	1.5	1.5	1.5	1.5	3	4.5	4.5	4.5	7.5	9	9
Figuras incompletas	4.5	6.75	8.25	6	2.25	3	8.25	6.75	9	6.75	10.5
Puntaje total	49	69.25	57.75	67.5	51.25	42.5	74.75	70.25	93.5	95.75	114.5

Nota: Puntajes obtenidos por participantes del grupo experimental y grupo control en cada subprueba.

Para comparar el desempeño inicial de los participantes, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Los resultados muestran un valor de significación asintónica bilateral de p=.014. Dado que el valor de p es menor que el nivel típico de significancia ($\propto$=0.05), se considera que la diferencia entre los grupos es estadísticamente significativa.

Estos resultados indican que existen diferencias significativas en el desempeño inicial entre el grupo 1 y 2. Es decir, su desempeño inicial es diferente, lo cual podría estar relacionado con el promedio de edad de cada grupo, siendo el grupo control el de mayor edad y, por lo tanto, con mayor desempeño. Estos resultados son fundamentales para poder realizar la evaluación de los efectos de la intervención.

Análisis Comparativo de los Puntajes Totales Pretest y Postest en el Grupo Experimental

Para determinar el impacto de la intervención en el grupo experimental, se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon. Los resultados arrojaron un nivel de significancia de p = .018, lo que indica que dicha diferencia es estadísticamente significativa al ser menor que el nivel típico de significancia ($\propto$ = .05). Esto sugiere que el programa de entrenamiento tuvo un efecto positivo, mejorando significativamente las habilidades hápticas de los participantes del grupo experimental.

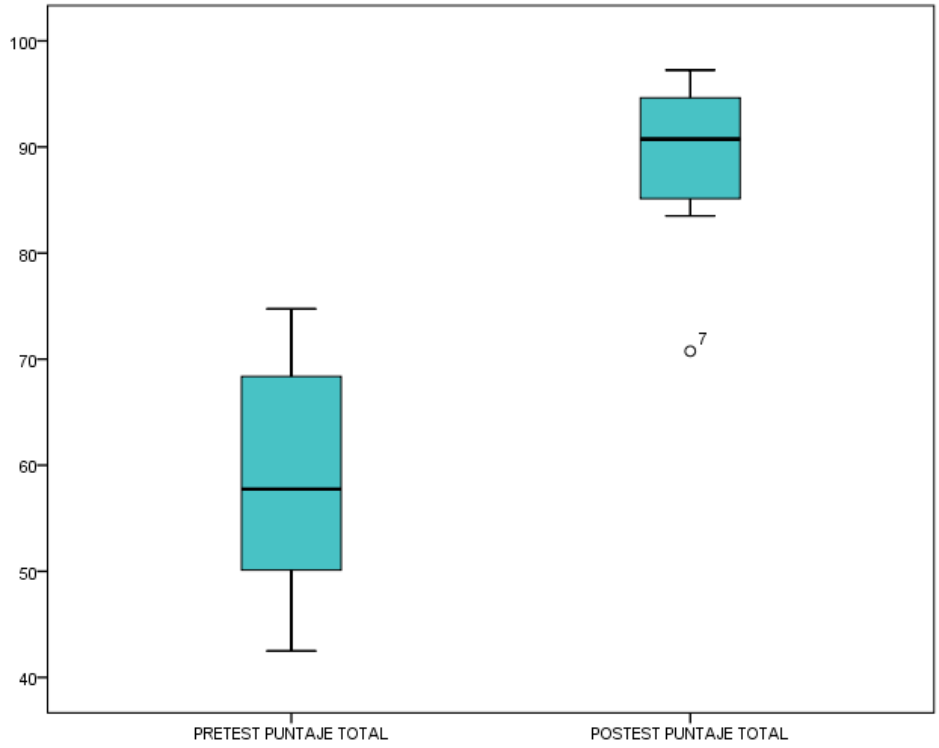
Las diferencias encontradas entre el pre y el post test se visualizan de forma más clara en la gráfica de cajas presentada en la Figura 12. En ella se observa que, en el pre test, los puntajes del grupo se distribuyen entre aproximadamente 42 y 80 puntos, con una mediana cercana a los 58, lo que refleja una mayor dispersión de los datos. En contraste, los puntajes del post test se concentran en un rango más estrecho, entre aproximadamente 83 y 98 puntos,

con una mediana cercana a 90. Esto indica no solo un incremento significativo en el desempeño, sino también una reducción en la variabilidad de los puntajes. En conjunto, la figura ilustra claramente cómo la intervención elevó el rendimiento general y homogéneo del grupo. No obstante, se identifica un caso atípico en el postest, con un puntaje cercano a los 70 puntos.

Este participante tuvo un incremento de solo 12 puntos con respecto al pretest. Este resultado puede estar asociado a diferentes factores, siendo el principal que, al momento de la intervención, se encontraba en proceso de integrarse a la escuela secundaria, lo que implicó modificaciones en las sesiones. Aunque completó el programa, su asistencia y participación no fueron continuas como el resto del grupo. Esto pudo haber limitado el impacto del entrenamiento, lo que se reflejó en su mínima ganancia en el puntaje final.

Figura 12

Comparación de desempeño del pre test y post test del grupo experimental



Nota: Resultados obtenidos de una muestra pequeña y no probabilística.

Comparación de Puntajes Pre Y Post Test por Subprueba en el Grupo Experimental

Para detallar el impacto de la intervención y determinar cuáles fueron las áreas más beneficiadas, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se compararon los puntajes obtenidos en cada una de las subpruebas del pretest y postest, con el objetivo de identificar diferencias estadísticamente significativas posteriores a la intervención. De las 11 subpruebas que conforman la prueba, seis mostraron diferencias significativas, lo que sugiere un efecto positivo del programa de entrenamiento en dichas habilidades. Estas subpruebas fueron:

a) Discriminación de formas ($p = .018$)
b) Discriminación de tamaños ($p = .025$)
c) Localización espacial ($p = .024$)
d) Serie de puntos ($p = .027$)
e) Serie de formas ($p = .034$)
f) Identificación de dibujos incompletos ($p = .024$)

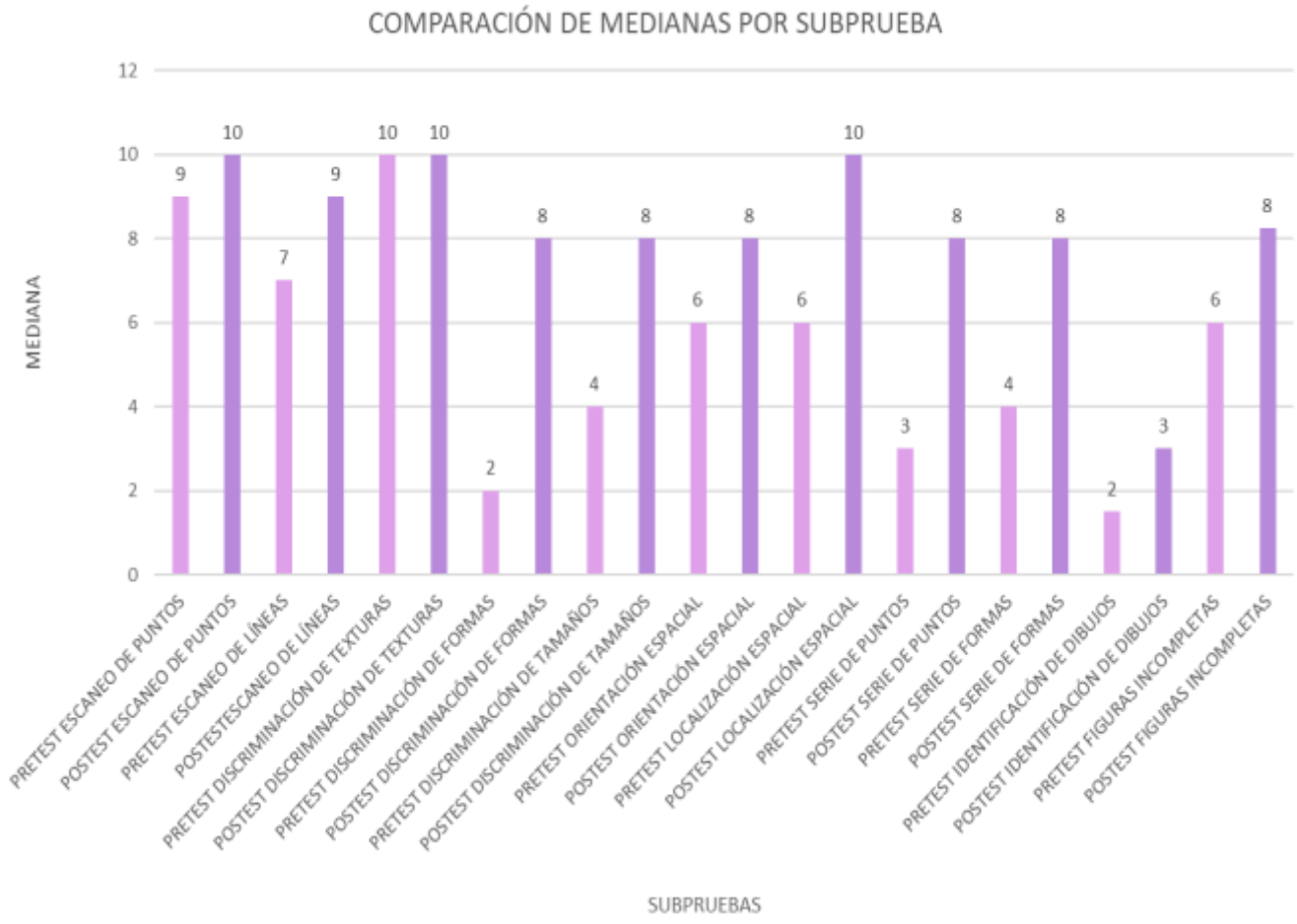
En las subpruebas restantes, los valores de p fueron superiores al umbral de significancia ($\alpha = 0.05$), por lo que no se identificaron cambios estadísticamente significativos. Cabe destacar que la subprueba de escaneo de líneas presentó una tendencia positiva con un valor cercano a la significancia ($p = .058$), lo que podría indicar una posible mejora que no alcanzó un nivel estadísticamente concluyente.

Para visualizar de manera clara la mejora en las habilidades hápticas tras la intervención, así como la efectividad del programa en áreas específicas se realizó una comparación de las medianas obtenidas por el grupo en cada subprueba antes y después de la intervención (Figura 13). Todas las subpruebas muestran un incremento en las puntuaciones

medianas, excepto la de discriminación de texturas, que se mantuvo sin cambios. Cabe destacar que esta subprueba fue una en la que los participantes mostraron un mejor desempeño desde el pretest, lo que podría explicar la ausencia de mejora posterior. Las subpruebas que aumentaron cuatro puntos o más en su mediana coinciden con aquellas que, según el análisis estadístico, presentaron diferencias significativas en el análisis previo.

Figura 13

Comparación de medianas del pre test y post test del grupo experimental



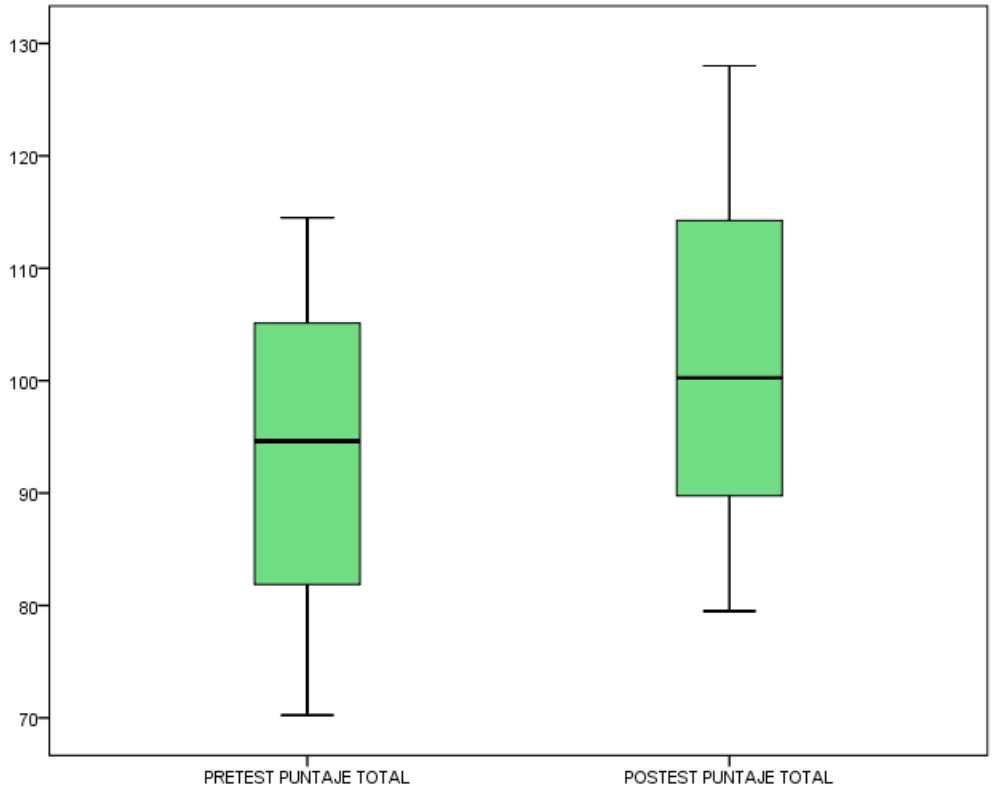
Nota: Se observa un incremento en la mediana en la mayoría de las subpruebas tras la intervención, siendo más notable en aquellas con diferencias estadísticamente significativas (≥ 4 puntos).

Comparación de los Puntajes Totales Pre y Post Test del Grupo Control

Se realizó una comparación de los puntajes totales del grupo control (grupo dos) con el propósito de evaluar si existieron cambios significativos en la ausencia de intervención. Para ello, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, obteniéndose un valor de p = .068. Dado que este valor es mayor al umbral típico de significancia (α = 0.05), se concluye que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest. Aunque se observaron ligeros cambios, estos no son sustanciales y, al tratarse de un grupo sin intervención, es probable que se deban a factores externos o variabilidad natural en el desempeño (Figura 14).

Figura 14

Comparación de puntajes totales del pre test y post test del grupo dos



Nota: Resultados obtenidos de una muestra pequeña y no probabilística.

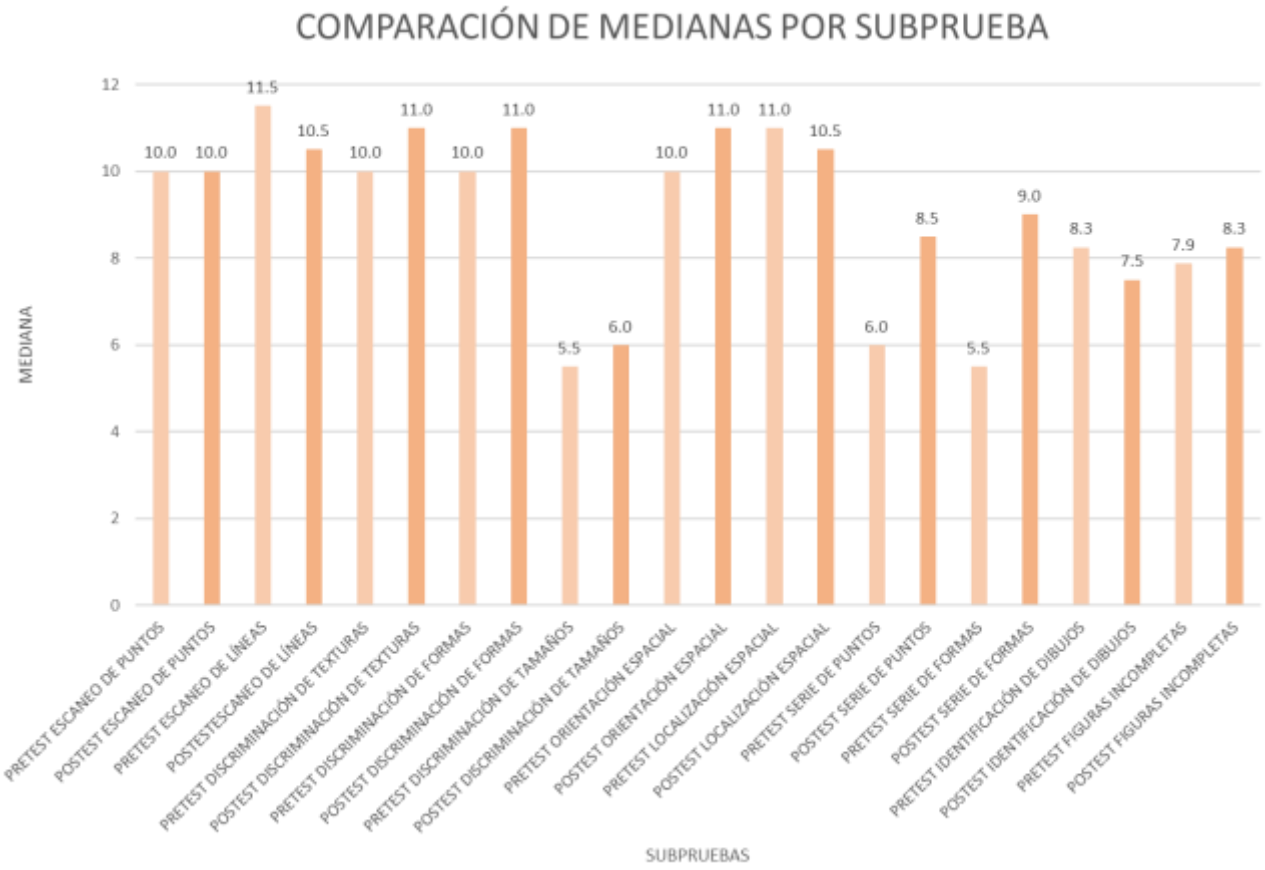
Comparación de Puntajes Pre Y Post Test por Subprueba en el Grupo Control

Adicionalmente se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon a cada una de las subpruebas para analizar el comportamiento de los puntajes entre el pretest y el postest. Debido a que este grupo no participó en el programa de entrenamiento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las subpruebas, ya que todos los valores de significancia (p) fueron mayores al umbral convencional de .05. Sin embargo, algunas subpruebas mostraron mejorías como discriminación de formas, serie de formas y orientación espacial, pero estas no fueron suficientes para considerarse significativas. En identificación de dibujos y figuras incompletas, los valores de *p* fueron exactamente 1.000, lo que indica una ausencia total de cambio entre ambas evaluaciones.

Para mostrar que los puntajes del grupo control se mantuvieron sin cambios importantes, en la Figura 15 se presenta la comparación de las medianas obtenidas en cada subprueba del pretest y postest. Como se observa, algunas subpruebas se mantuvieron estables, en otras hubo una ligera mejora de 0.5 puntos, como en discriminación de tamaños, y en algunos casos incluso se registró una pequeña disminución en los puntajes (escaneo de líneas e identificación de dibujos). Esta variación mínima respalda lo encontrado en el análisis estadístico con la prueba de Wilcoxon, donde no se identificaron diferencias significativas. Estos resultados respaldan la estabilidad del desempeño en el grupo control y refuerzan la interpretación de que los cambios observados en el grupo experimental pueden atribuirse a la intervención.

Figura 15

Comparación de medianas del pre test y post test del grupo control



Nota: Las diferencias entre ambas mediciones fueron mínimas, sin cambios significativos.

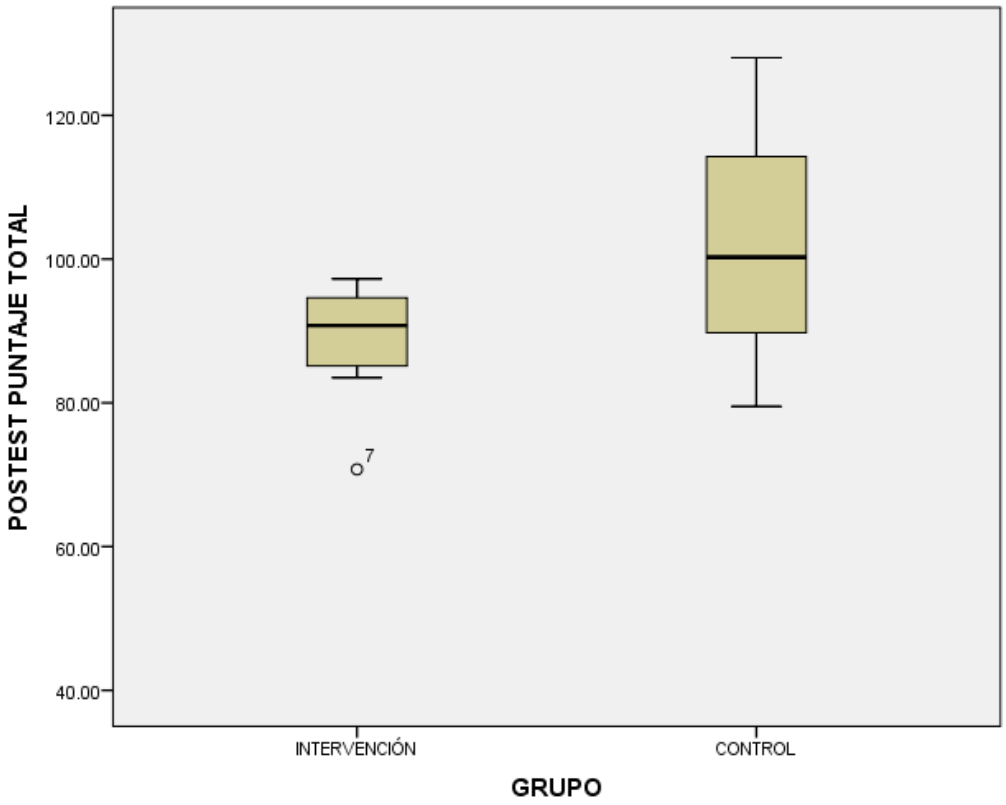
Comparación de los Puntajes Post Test Entre Grupo Experimental y Grupo Control

Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney con la finalidad de comparar los puntajes obtenidos en el post test entre el grupo experimental y el grupo control. El valor obtenido fue de p = .130, lo que indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la segunda evaluación. Estos resultados sugieren que, si bien el grupo experimental mostró mejoras, dichas diferencias no fueron suficientemente consistentes en comparación con el grupo control como para alcanzar significancia estadística en los puntajes finales.

En la Figura 16 se observa que los puntajes del grupo control continúan siendo más altos que los del grupo experimental. Esta figura permite visualizar que, aunque el grupo experimental mostró mejoras tras la intervención, dichas mejoras no fueron suficientes para superar el desempeño del grupo control, el cual ya presentaba un rendimiento más alto desde la primera evaluación.

Figura 16

Comparación de puntajes totales del postest



Nota: Resultados obtenidos de una muestra pequeña y no probabilística.

En la Tabla 8 se presentan los puntajes obtenidos por cada participante de ambos grupos en cada una de las subpruebas del instrumento, lo cual permite visualizar de manera comparativa el nivel de desempeño alcanzado al finalizar la intervención.

Tabla 8

Puntajes post test de los participantes organizados por grupo y edad

	GRUPO EXPERIMENTAL							GRUPO CONTROL			
EDAD / SUBPRUEBAS	**6.7**	**8.1**	**9.1**	**9.5**	**10.2**	**11**	**12.9**	**8.8**	**13**	**13**	**24.3**
Escaneo de puntos	**10**	**8**	**12**	**10**	**10**	**10**	**12**	**10**	**10**	**10**	**12**
Escaneo de líneas	**9**	**12**	**10**	**8**	**5**	**6**	**10**	**9**	**8**	**12**	**12**
Discriminación de texturas	**12**	**12**	**12**	**10**	**8**	**8**	**10**	**10**	**12**	**10**	**12**
Discriminación de formas	**10**	**12**	**4**	**8**	**6**	**2**	**10**	**6**	**10**	**12**	**12**
Discriminación de tamaños	**10**	**6**	**8**	**12**	**10**	**8**	**4**	**6**	**6**	**4**	**12**
Orientación espacial	**6**	**6**	**8**	**8**	**10**	**8**	**4**	**6**	**12**	**10**	**12**
Localización espacial	**10**	**12**	**12**	**8**	**12**	**8**	**8**	**12**	**8**	**10**	**11**
Serie de puntos	**10**	**9**	**4**	**8**	**7**	**5**	**10**	**5**	**11**	**6**	**12**
Serie de formas	**9**	**9**	**8**	**8**	**5**	**6**	**6**	**5**	**8**	**10**	**12**
Identificación de dibujos	**3**	**3**	**3**	**6**	**4.5**	**3**	**3**	**4.5**	**6**	**9**	**10.5**
Figuras incompletas	**8.25**	**8.25**	**9.75**	**6**	**6**	**6.75**	**9.75**	**6**	**9**	**7.5**	**10.5**
Puntaje total	**97.25**	**97.25**	**90.75**	**92**	**83.5**	**70.75**	**86.75**	**79.5**	**100**	**100.5**	**128**

Nota: Puntajes obtenidos por participantes del grupo experimental y grupo control en cada subprueba.

CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

En relación con el objetivo general del estudio, que consistía en optimizar las habilidades hápticas, la capacidad de percepción y el reconocimiento de materiales bidimensionales mediante la implementación de un programa de entrenamiento con actividades educativas empleando materiales 2D y 3D, los resultados obtenidos respaldan su cumplimiento. El grupo experimental mostró una mejora significativa en sus puntajes en la evaluación post test, lo que indica que la intervención fue efectiva para potenciar las habilidades hápticas bidimensionales. En contraste, el grupo control no presentó cambios estadísticamente significativos, lo que sugiere que la mejora observada se debe al programa implementado y no a otros factores.

Estos hallazgos son consistentes con las propuestas de Ochaita y Espinosa (1995) y de Martínez-Liébana y Chacón (2004), quienes señalar que el desarrollo de la percepción táctil no ocurre de manera automática en personas con ceguera, sino que se potencia mediante la práctica. Por otro lado, los resultados obtenidos se alinean con el modelo de desarrollo secuencial de la modalidad táctil propuesto por Griffin y Gerber (1996), reforzando la pertinencia del programa diseñado. Finalmente, el análisis del puntaje total y su correlación positiva con la edad coincide con los hallazgos de Mazella et al. (2018a), lo que respalda la validez de la prueba Haptic 2D como instrumento de evaluación. Estos resultados sugieren que dicha prueba es adecuada para valorar estudiantes con características similares, además de mostrar sensibilidad al desarrollo, al reflejar los cambios derivados del crecimiento o del desarrollo natural del individuo.

Un hallazgo que merece especial atención es que, si bien el grupo experimental mostró una mejoría significativa, no logró superar al grupo control en la evaluación final. Esto puede atribuirse a que los integrantes del grupo control tenían, en promedio, mayor edad, lo que podría haber influido en su desempeño inicial más alto. Este resultado sugiere que el programa

fue especialmente efectivo en alumnos más jóvenes, igualando su desempeño al de compañeros de mayor edad. Por otro lado, algunos puntajes bajos observados en el grupo experimental pueden explicarse por factores contextuales como la rotación frecuente de docentes, la falta de personal capacitado en educación especial y las inasistencias frecuentes por parte tanto de docentes como de los alumnos. Estas condiciones impactan directamente el desarrollo de habilidades previas necesarias para el trabajo táctil bidimensional.

Los resultados del presente estudio tienen importantes implicaciones educativas y prácticas. Al incorporar estrategias específicas para fortalecer habilidades como la exploración, discriminación y memoria táctil. El programa no solo preparó a los alumnos para mejorar su desempeño en pruebas estandarizadas, sino que también los dotó de herramientas útiles para actividades escolares cotidianas, especialmente aquellas relacionadas con la adquisición del sistema braille. Al mismo tiempo, la diversidad de actividades propuestas resultó especialmente beneficiosa, ya que muchos participantes nunca habían realizado tareas similares, como las de series de puntos, que implicaron el uso de diferentes procesos cognitivos, en particular la memoria de trabajo; en este tipo de tareas, también se reflejó la importancia de la propiocepción para lograr un mejor desempeño. Esta variedad metodológica permitió estimular múltiples áreas del desarrollo táctil, propioceptivo y cognitivo. El enfoque individualizado del entrenamiento, basado en las áreas de oportunidad de cada participante, refuerza su aplicabilidad en contextos escolares inclusivos.

El estudio cuenta con resultados positivos, pero también presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas al momento de interpretar sus alcances.

Una de las principales limitaciones del estudio es el tamaño reducido de la muestra, lo que restringe la generalización de los hallazgos a una población más amplia. Si bien se

evidencian mejoras en las habilidades entrenadas, no se puede afirmar con certeza que estas mejoras se replicarían en otros contextos o con diferentes grupos de alumnos con discapacidad visual. Además, la conformación de los grupos de trabajo no fue planificada desde el diseño inicial, sino que se ajustó en función de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica. El seleccionar únicamente aquellos participantes que alcanzaron un puntaje mínimo en el pretest, permitió asegurar un nivel básico de funcionamiento háptico para participar en el programa. Esta decisión, aunque fue metodológicamente necesaria para garantizar la comprensión y ejecución de las tareas, implicó una asignación no aleatoria y potencialmente sesgada, que puede afectar la equivalencia entre los grupos y limitar la posibilidad de aplicar estos resultados a otros estudiantes o contextos educativos similares.

Adicionalmente, al excluir a los alumnos con habilidades hápticas muy limitadas, el estudio no permitió valorar la efectividad del programa precisamente en quienes más podrían beneficiarse de este tipo de intervención. Esta omisión no permite confirmar si el programa sería igualmente efectivo en estudiantes con un nivel más bajo de desarrollo háptico, aunque es probable que con ajustes adecuados también les beneficie. Incluir a este grupo en futuras investigaciones sería ideal para validar la pertinencia del programa como herramienta de apoyo para estudiantes que enfrentan mayores desafíos en el desarrollo de la percepción táctil.

Otra limitación importante es la duración relativamente breve del programa de intervención. Al tratarse de un periodo corto, existe la posibilidad de que algunos efectos observados no sean completamente estables o sostenibles en el tiempo. Por lo tanto, es necesario considerar la aplicación de programas de mayor duración en futuras investigaciones, con seguimiento a mediano o largo plazo.

En cuanto a las adaptaciones, si bien el material utilizado es accesible en cuanto a costo, su elaboración es artesanal y laboriosa, lo que representa un desafío práctico para su

réplica en otros contextos escolares. Elaborar los cuadernillos de trabajo implica tiempo para la planificación y una manufactura cuidadosa. Por ejemplo, el uso de pintura inflable requiere tiempos de secado prolongados, y las figuras de fomi, si no son manipuladas con cuidado por parte del alumno, pueden despegarse fácilmente, afectando la funcionalidad del material durante las sesiones. En este sentido, la personalización del programa para cada alumno, aunque efectiva, representa una tarea compleja en cuanto al tiempo que se requiere para su preparación e implementación. Asimismo, es altamente probable que, con el tiempo, los alumnos requieran tareas de mayor complejidad a medida que sus habilidades hápticas se optimizan, lo que implica elaborar nuevos materiales de trabajo personalizados y progresivamente más desafiantes. Esto refuerza el carácter dinámico del programa, pero también exige recursos materiales y humanos continuos, lo que puede representar un reto en contextos escolares con limitaciones de tiempo, personal o presupuesto.

Por lo que se refiere al enfoque exclusivo en las habilidades más desfavorecidas, si bien esto permitió reforzar áreas específicas de mejora, dejó sin estímulo adicional aquellas habilidades que ya estaban consolidadas, limitando así una estimulación más integral o el perfeccionamiento de dichas competencias. Un entrenamiento más equilibrado podría haber permitido no solo subsanar deficiencias, sino también afinar y potenciar habilidades ya adquiridas. En el contexto escolar, elaborar un cuadernillo adaptado a las áreas de oportunidad de cada participante requiere de un análisis individual, selección y diseño específico de actividades y adaptación del material. Lo que afecta en la posibilidad de realizar actividades de forma grupal, pues no todos los alumnos trabajan los mismos contenidos ni al mismo ritmo. Esta característica, aunque fortalece la atención individualizada, puede limitar la integración grupal en contextos que promueven la educación inclusiva.

Finalmente, cabe mencionar que el programa se dirigió exclusivamente a una población infantil, por lo que no se puede asegurar su efectividad en personas de mayor edad, especialmente en aquellos que ya han desarrollado estrategias hápticas ineficaces o poco funcionales. Actualmente no existe suficiente evidencia que permita determinar si es posible modificar o sustituir prácticas táctiles inadecuadas en edades avanzadas.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Los resultados del presente estudio permiten concluir que el programa de entrenamiento fue efectivo para optimizar las habilidades hápticas bidimensionales en estudiantes con discapacidad visual. El cumplimiento del objetivo general se ve respaldado por la mejora significativa de los puntajes observada en el grupo experimental después de la intervención, en comparación con el grupo control, que no presentó cambios estadísticamente significativos. Estas mejoras pueden atribuirse directamente al programa aplicado y no la maduración o aprendizaje natural de los participantes, ya que ambos grupos fueron evaluados en el mismo periodo y bajo condiciones similares. Por lo tanto, los avances observados se vinculan directamente con la aplicación del programa de entrenamiento. Los hallazgos coinciden con lo planteado por Ochaita y Espinosa (1995), así como por Griffin y Gerber (1996), al reforzar la idea de que el desarrollo de la percepción táctil no ocurre de forma automática, sino que puede ser estimulado mediante la práctica sistemática. Asimismo, la correlación positiva entre edad y desempeño respalda la validez de la prueba Haptic 2D como instrumento sensible al desarrollo.

Cabe destacar que, aunque el grupo experimental mejoró de forma significativa, no superó al grupo control en la evaluación final, probablemente debido a la diferencia de edad entre ambos grupos. Esto sugiere que el programa es particularmente eficaz en estudiantes más jóvenes, al permitirles alcanzar niveles de desempeño similares a los de compañeros de mayor edad. Por otro lado, factores contextuales como la rotación docente, la falta de personal especializado y las inasistencias frecuentes limitaron el desarrollo de habilidades previas necesarias para una mejor ejecución de las tareas hápticas.

El enfoque individualizado permitió una estimulación amplia de funciones táctiles, propioceptivas y cognitivas. No obstante, esto mismo representara desafíos logísticos, especialmente en contextos educativos con recursos y materiales limitados. A ello se suma la dificultad de implementar tareas grupales, dada la necesidad de adaptar los materiales a las áreas de oportunidad de cada alumno. Finalmente, es importante señalar que la intervención se aplicó exclusivamente en una población infantil, por lo que sus efectos en otros rangos de edad aún no pueden determinarse con certeza.

Con base en los resultados y limitaciones del estudio, se proponen las siguientes líneas para investigaciones futuras:

- Ampliar la muestra y aplicar un muestreo probabilístico, a fin de incrementar la generalización de los hallazgos y validar el programa en diferentes niveles educativos.
- Implementar estudios longitudinales que permitan evaluar la permanencia de los aprendizajes y el desarrollo sostenido de las habilidades hápticas tras la intervención.
- Aplicar el programa en poblaciones adolescentes y adultas, con el objetivo de explorar la posibilidad de modificar o sustituir estrategias hápticas poco funcionales consolidadas en etapas más avanzadas del desarrollo. Así mismo, incluir personas con discapacidad visual adquirida en edad avanzada.
- Diseñar intervenciones más equilibradas que no solo se centren en las habilidades más desfavorecidas, sino también estimulen competencias ya adquiridas, promoviendo un desarrollo integral.
- Investigar alternativas para la elaboración de materiales didácticos más duraderos, accesibles y fáciles de replicar.

- Incluir en futuras investigaciones indicadores cualitativos que permitan evaluar el impacto del programa en la autonomía, autoestima y participación escolar de los alumnos.

REFERENCIAS

Anderson, B. (2023, 7 marzo). Según UNICEF, los 3.5 millones de niños con discapacidad de México viven todo tipo de privaciones – Yo También. *Yo Tambien*. https://www.yotambien.mx/actualidad/las-privaciones-de-millones-de-menores-con-discapacidad-en-mexico-segun-unicef/

Aguilar, N. K. (2015). *Interdisciplinariedad en la investigación en la docencia del dibujo*. https://ri.ibero.mx/bitstream/handle/ibero/1653/ARNK_Art_01.pdf?sequence=1

Agreda, M. L. A. (2009). Evolución de la conceptualización de la discapacidad y de las condiciones de vida proyectadas para las personas en esta situación. *El largo camino hacia una educación inclusiva: la educación especial y social del siglo XIX a nuestros días: XV Coloquio de Historia de la Educación, Pamplona-Iruñea, 29, 30 de junio y 1 de julio de 2009*, 129–138. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2962512.pdf

Aquino-Zúñiga, S. P., García Martínez, V., & Izquierdo, J. (2012). La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. *Sinéctica*, *39*, 01–21.

Ayesterán, L. A. A. (2014). *Definición e historia de una expresión artística primigenia*. Cuadernos Unimetanos, (24). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4000245

Ballesteros, J. S., Bardisa, D., Reales, A. J. M., & Muñiz, F. J. (2003). La batería de habilidades hápticas: un instrumento para evaluar la percepción y la memoria de niños ciegos y videntes a través de la modalidad háptica. *Integración: Revista Digital Sobre Discapacidad Visual*, *43*, 7–20. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=859555

Ballesteros, S. (1993). *Percepción háptica de objetos y patrones realzados: una revisión.* Psicothema, 5(2), 311-321. https://www.redalyc.org/pdf/727/72705209.pdf

Bardisa, L. (1992). Cómo enseñar a los niños ciegos a dibujar. ONCE. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/59262

Bastías, J. L. L. (2019). La conceptualización de la discapacidad a través de la historia: Una mirada a través de la evolución normativa. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, *69*(273), 835–856.

Belver, M. H. (2000). *Educación artística y arte infantil* (Vol. 232). Editorial Fundamentos. https://books.google.com.mx/books?id=oJgZZyI_qFMC&pg=PA332&dq=dibujo+ciegos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj39Mrc68D4AhXJD0QIHXeLDSMQuwV6BAgIEAc#v=onepage&q=dibujo%20ciegos&f=false

Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación educativa (2.ª ed.). Madrid: La Muralla.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019). "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos". México. Recuperado el 7 de marzo de 2025 de www.diputados.gob.mx

Comisión Braille Española (2015). La didáctica del braille más allá del código: Nuevas perspectivas en la alfabetización del alumnado con discapacidad visual [formato Pdf]. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles.

Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2022). Los servicios de educación especial como apoyo a la educación inclusiva. *Educación en Movimiento núm. 9 (tercera época)*. Servicios de educación especial. Recuperado el 7 de marzo de 2025 de https://www.mejoredu.gob.mx/publicaciones/boletin/servicios-de-educacion-especial

Contreras, S. R., & Cedillo, I. G. (2013). Educación especial en México. Desafíos de la educación inclusiva. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 7(2), 77-91.

Correa-Silva, M. del P. (2009). *Imagen táctil: una representación del mundo*. Universitat de Barcelona.

Dalmeda, M. E. P., & Chhabra, G. (2019). Modelos teóricos de discapacidad: Un seguimiento del desarrollo histórico del concepto de discapacidad en las últimas cinco décadas | Theoretical models of disability: tracing the historical development of disability concept in last five decades. *Revista Española de Discapacidad*, *7*(1), Article 1.

de Rosas, M. E. O., & Argudín, M. (2000). *Elementos para un diagnóstico de la integración educativa de las niñas y los niños con discapacidad y necesidades educativas especiales, en las escuelas regulares del Distrito Federal*. Gobierno del Distrito Federal, UNICEF.

Diario Oficial de la Federación. (2024). Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Recuperado el 12 de junio del 2024 de www.diputados.gob.mx

Díaz-Álvarez, M. del M., & Bellini i Cortés, E. (2000). Aprender a ver, aprender a tocar. *Integración: Revista Sobre Ceguera y Deficiencia Visual*. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/23539

Espinosa, C. R., & Medellín, C. H. I. (2022). Percepción táctil digital para enseñanza de personas con discapacidad visual. *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, *36*, 195–219. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8300459&info=resumen&idioma=ENG

Fuentes, N. F. M. (2014). Diseño de imágenes para ciegos, material didáctico para niños con discapacidad visual. In *Riunet*. Universitat Politècnica de València.

Ipland García, J., & Parra Cañadas, D. (2009). La formación de ciegos y discapacitados visuales: visión histórica de un proceso de inclusión. *El largo camino hacia una educación inclusiva: la educación especial y social del siglo XIX a nuestros días: XV Coloquio de Historia de la Educación. 2009, v. 1; p. 453-462*.

Juárez, N. J. M., Comboni, S. S., & Garnique, C. F. (2010). De la educación especial a la educación inclusiva. Argumentos (México, DF), 23(62), 41-83.

Junta de Gobierno (2019). La educación obligatoria en México. Informe 2019. Perfiles Educativos, 41(164), 188-199.

Kennedy, J. M. (2005). *Lo tangible y lo visible en los dibujos que realizan las personas ciegas*. Integración: revista sobre ceguera y deficiencia visual. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/23524/Integracion-443.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lederman, S.J., & Klatzky, R.L. (2009). *Haptic perception: A tutorial.* Attention, Perception, & Psychophysics, 71, 1439-1459. https://doi.org/10.3758/APP.71.7.1439

Liberto, A., Ribeiro, C., & Simões, C. (2017). As representações de imagens grafo-táteis para o aluno cego no contexto educativo inclusivo. *Revista Educação Especial*, *30*(57), 9. https://doi.org/10.5902/1984686x21934

Likova, L. T., & Cacciamani, L. (2018). Transfer of learning in people who are blind: Enhancement of spatial-cognitive abilities through drawing. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, *112*(4), 385–397. https://doi.org/10.1177/0145482x1811200405

Lizama, V. V. (2012). Los modelos de la discapacidad: Un recorrido histórico. *Revista Empresa y Humanismo*, 115–136. https://doi.org/10.15581/015.15.4179

Lobato, M. J., Martínez, M., & Molinos, I. (2003). El desarrollo de habilidades en las personas con necesidades educativas especiales a través de la expresión plástica. *Escuela abierta: revista de investigación educativa.* http://hdl.handle.net/10637/4998

Lovari, C. (2019a). Educación Inclusiva: fundamentos y prácticas para la inclusión. *Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación de la Nación.*

Lovari, C. (2019b). Educación Inclusiva: fundamentos y prácticas para la inclusión. Eliminando barreras para el aprendizaje y la participación de estudiantes con discapacidad visual. *Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación de la Nación.*

Luria, A. R. (1978). *Sensación y percepción*. Martinez Roca.

Madruga, J. A. G., & Queija, I. S. (2010). *Psicología del desarrollo I*. J. Delval (Ed.). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. http://biblioteca.univalle.edu.ni/files/original/244013091c807a9618e02d27579dfc7b04f19a4d.pdf

Maldonado, V., & Jorge, A. (2013). El modelo social de la discapacidad: una cuestión de derechos humanos. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 46(138), 1093-1109.

Marek, B. (1997, August). *Before a blind child can read a map. First steps in tactile graphics.* In 10th World ICEVI Conference, São Paulo, Brasil.

Martínez-Liébana, I., & Chacón, D. P. (2004). *Guía didáctica para la lectoescritura Braille* (Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles).

Mazella, A., Albaret, J. M., & Picard, D. (2014). Haptic tests for use with children and adults with visual impairments: A literature review. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, *108*(3), 227–237. https://doi.org/10.1177/0145482X1410800306

Mazella, A., Albaret, J.-M., & Picard, D. (2018a). Haptic-2D: A new haptic test battery assessing the tactual abilities of sighted and visually impaired children and adolescents with two-dimensional raised materials. *Research in Developmental Disabilities*, *48*, 103–123. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.10.012ï

Mazella, A., Albaret, J.-M., & Picard, D. (2018b). The development of haptic processing skills from childhood to adulthood by means of two-dimensional materials. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *72*(1). https://doi.org/10.1037/cep0000121ï

Nungaray, J. (2018). *La inclusión de los niños con discapacidad en escuelas de educación básica.* Trabajo de obtención de grado, Maestría en Política y Gestión Pública. Tlaquepaque: ITESO

Ochaita, E., & Espinosa, M. A. (1995). Desarrollo y educación de los niños ciegos y deficientes visuales: áreas prioritarias de intervención. *Psykhe*, *4*(2). http://cuadernos.info/index.php/psykhe/article/view/20261

Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). (s.f.). *La discapacidad visual.* Recuperado el 19 de marzo de 2025, de https://www.once.es/dejanos-ayudarte/la-discapacidad-visual

Organización Mundial de la Salud. (2001). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. In *CIF. Organización Mundial de la Salud.*

Organización Mundial de la Salud. (2020). Informe mundial sobre la visión. In *Organización Mundial de la Salud*.

Ortín, T. M. H. (2015). *La educación inclusiva del alumnado con discapacidad visual en la comunidad valenciana: Análisis y perspectivas* (Doctoral dissertation, Universitat d'Alacant/Universidad de Alicante).

Padilla, A, A. (1998). Escuelas especiales a finales del siglo XIX: Una mirada a algunos casos en México. *Revista mexicana de investigación educativa*, *3*(5), 7.

Padilla, A, A. (2010). La educación especial en México a finales del siglo XIX y principios del XX: Ideas, bosquejos y experiencias. *Revista Educación y Pedagogía*, *57*, Article 57.

Padilla-Muñoz, A. (2010). DISCAPACIDAD: CONTEXTO, CONCEPTO Y MODELOS. *International Law*, *16*, 381–414.

Peña, G., & Cañoto, Y. (2018). *Introducción a la psicología general.* AB ediciones. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sO94DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Introducci%C3%B3n+a+la+psicolog%C3%ADa+general&ots=Y8U_Zj3pAj&sig=XlpEkcoegctLg5JJutQ-suGJ29E

Pérez, C. (2015). La respuesta educativa a los estudiantes con discapacidad visual. *Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura*, Fundación MAPFRE.

Pérez-Ruiz, C., & Corvalán-Vega, K. (2007). Guía de apoyo técnico-pedagógico: necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia. Discapacidad visual. *Educación Especial*. https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/50521

Picard, D., Albaret, J. M., & Mazella, A. (2014). Haptic identification of raised-line drawings when categorical information is given: A comparison between visually impaired and sighted children. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, *35*(2), 277–290.

Picard, D., Albaret, J.-M., & Mazella, A. (2013). Haptic Identification of Raised-Line Drawings by Children, Adolescents, and Young Adults: An Age-Related Skill (Short Paper). *Haptics-e, the Electronic Journal of Haptic Research*, *5*(2), 24. https://digital.lib.washington.edu:443/researchworks/handle/1773/34899

Quaglia, R. (2011). *The use of drawing in psychotherapy.* International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología, 1(1), 465-472. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5098339

Quintana, Ma. S. (2009). *Antología sobre intervención temprana en niños con niños con discapacidad visual.* https://docplayer.es/17760243-Direccion-de-educacion-elemental-departamento-de-educacion-especial-antologia-intervencion-temprana-en-ninos-con-ninos-con-discapacidad-visual.html

Ramírez, M. M. E. (2010). Discapacidad Visual. Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica. *ME Ramírez Moguel, Discapacidad Visual. Guía Didáctica Para La Inclusión En Educación Inicial y Básica*.

Ramos, C. E. (2012). *Guía de atención educativa para estudiantes con discapacidad visual.* Obtenido de http://www. seg. guanajuato. gob. mx/InclusionEducativa/Paginas ….

Sáez, T. (2012). *Relación entre procesos mentales y sentido háptico: emociones y recuerdos mediante el análisis empírico de texturas.* Universitat Auònoma de Barcelona.

Salinas, P. A. (2011). *Diseño de un programa de estimulación del sistema háptico en niños ciegos y débiles visuales profundos de 3 a 6 años para facilitar la orientación espacial: experiencia en el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración de Personas Ciegas y Débiles Visuales.* [Trabajo de grado de especialización, Universidad Nacional Autónoma de México]. Coordinación General de Estudios de Posgrado, UNAM. Recuperado de https://repositorio.unam.mx/contenidos/3507917

Secretaria de Educación Pública [SEP]. (2012). Educación pertinente e inclusiva. La discapacidad en educación indígena. Guía-Cuaderno 5: Atención educativa de alumnos y alumnas con discapacidad visual. México: SEP. Recuperado de http://plataformaeducativa.se.jalisco.gob.mx/elpunto/sites/default/files/guia-cuaderno5visual.pdf

Soriano, A. M. (2015). *Diseño y validación de instrumentos de medición.* http://redicces.org.sv/jspui/handle/10972/2105

Szubielska, M., Niestorowicz, E., & Marek, B. (2016). Drawing without eyesight. Evidence from congenitally blind learners. *Annals of Psychology*, *19*(4), Article 4. https://doi.org/10.18290/rpsych.2016.19.4-2en

Travieso, G. D., & García, L. M. J. (2002). Una batería de pruebas para la evaluación integral del sistema háptico. *Integración: Revista Digital Sobre Discapacidad Visual*, *39*, 7–20. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2652883&info=resumen&idioma=SPA

UNICEF. (2014). *Definición y clasificación de la discapacidad.* Recuperado de: https://www.Unicef.org/lac/media/7391/file.

Valencia, L. A. (2014). Breve historia de las personas con discapacidad: de la opresión a la lucha por sus derechos. Recuperado el 8 de junio de 2024 de https://rebelion.org/ docs/192745.pdf

Vargas, C. F. (2019). El Tratado de Marrakech,¿libros para ciegos?. *Revista Española de Discapacidad*, 7(1), 251-255.

Villagrá, B. (2015). *Propuesta de intervención para el desarrollo de la percepción háptica en el alumnado con ceguera.* [Trabajo de grado en Educación Primaria, Universidad de Valladolid. Facultad de Educación y Trabajo Social]. Repositorio Documental Universidad de Valladolid. http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14807

Zhizhko, E. A. (2020). Inclusión de los niños con capacidades diferentes en escuelas regulares en México: propósitos y realidad. *Andamios*, 17(43), 249-270.

Cuernavaca, Morelos a ____ de _____ de 2024

Esta entrevista forma parte del proyecto de intervención llamado **Habilidades de procesamiento háptico 2d y el reconocimiento de representaciones gráficas bidimensionales en niños con ceguera**. El objetivo es analizar los procesos de inclusión educativa implementados en la Institución Educativa

A continuación, se le harán una serie de preguntas con referencia al alumno, por favor responder lo más claro posible.

I. Datos generales

Nombre: _____ Edad: _____ Años de servicio (director): _____

Escolaridad: _____

1. ¿Cuánto tiempo tiene trabajando como director de la institución?

2. ¿Cuántos alumnos con ceguera tiene actualmente en la institución?

3. ¿Usted tiene experiencia para atender alumnos con estas características?

4. ¿La escuela cuenta con la infraestructura para los alumnos con ceguera?

5. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades o barreras de su institución para atender al alumno con ceguera?

6. ¿Cuáles considera que son las fortalezas de la institución para atender a los alumnos con ceguera?

7. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades o necesidades de aprendizaje de los alumnos con ceguera?

8. ¿Han tenido casos de éxito de inclusión educativa?

9. ¿En qué condiciones han egresado los alumnos con ceguera de esta institución? (con lectoescritura en Braille)

10. ¿Cuentan con material para atender alumnos con ceguera? ¿Cuáles y de donde provienen?

11. ¿Cuentan con libros en Braille?

12. ¿Los alumnos han tenido acceso a libros e ilustraciones adaptados o en relieve?

ANEXO 2

MAESTRÍA EN ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

ENTREVISTA A DOCENTES

Cuernavaca, Morelos a ____ de _____ de 2024

Esta entrevista forma parte del proyecto de intervención llamado **Habilidades de procesamiento háptico 2d y el reconocimiento de representaciones gráficas bidimensionales en niños con ceguera**. El objetivo es analizar los procesos de inclusión educativa implementados en la Institución Educativa

A continuación, se le harán una serie de preguntas con referencia al alumno, por favor responder lo más claro posible.

I. Datos generales

Nombre: _____ Edad: _____ Años de servicio (total): _____

Escolaridad: _____

1. ¿Cuál es su formación académica?

2. ¿Ha recibido algún curso o capacitación para atender alumnos con ceguera? ¿Cuándo y en donde?

3. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene atendiendo alumnos con estas características?

4. ¿Cuánto tiempo tiene trabajando como docente de la institución?

5. ¿Cuántos alumnos con ceguera atiende actualmente en la institución?

6. ¿Qué materias, contenidos o aprendizajes trabaja con los alumnos?

7. ¿Qué actividades realiza dentro del aula? ¿Qué tipo de materiales utiliza con mayor frecuencia?

8. ¿Realizan actividades en cuaderno? ¿Cuáles y con qué material? ¿Ubican el espacio?

9. ¿Los alumnos se ubican en el espacio y tiempo?

10. ¿Qué estrategias o técnicas utiliza dentro del aula?

11. ¿Cómo es el proceso de enseñanza de la lectoescritura en Braille?

12. ¿Los alumnos han tenido acceso a libros en Braille? ¿Han tenido acceso a ilustraciones táctiles?

13. ¿Cuáles considera que son las principales necesidades educativas de los alumnos?

14. ¿Cuál es su nivel de destreza en habilidades de la vida diaria? (movilidad, aseo personal, comida).

15. ¿Cómo es un día normal dentro del aula de clases?

16. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades para la atención educativa de los alumnos con ceguera?

17. ¿Cómo valoraría su trabajo con los niños con ceguera?

18. ¿Cómo es el trabajo del equipo de apoyo (comunicación y psicología)?

ANEXO 3

MAESTRÍA EN ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

ENTREVISTA A PADRES DE FAMILIA

Cuernavaca, Morelos a ____ de _____ de 2024

Esta entrevista forma parte del proyecto de intervención llamado **Habilidades de procesamiento háptico 2d y el reconocimiento de representaciones gráficas bidimensionales en niños con ceguera**. El objetivo es recolectar información sobre el alumno participante para conocer datos sobre su discapacidad, habilidades y áreas de oportunidad.

A continuación, se le harán una serie de preguntas con referencia a su hijo o hija, por favor responder lo más claro posible. En caso de no recordar el dato que se le solicita, mencionarlo y no brindar información confusa.

I. Datos generales de los padres

Nombre de la madre: _____ Edad: _____
Ocupación: _____ Escolaridad: _____
Nombre del padre: _____ Edad: _____
Ocupación: _____ Escolaridad: _____

II. Datos del alumno (a):

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____
Diagnóstico: _____ Edad a la que fue diagnosticado: _____

1. Describa cómo es la dinámica familiar
(cuantos hijos tienen, de que edades, qué lugar ocupa el alumno dentro de la familia, con quién o quiénes vive el alumno, quién se dedica a cuidarlo, con quién pasa mayor tiempo).

2. ¿Cómo es un día normal para su hijo?

3. ¿Anteriormente ha estado en otras instituciones educativas? ¿Cómo fue su desempeño?

4. ¿Ha recibo algún tipo de terapia?

5. ¿En qué año y a qué edad ingresó el alumno a la institución educativa? ¿Cómo fue el proceso cuando ingresó? Actualmente, ¿En qué grado se encuentra?

6. ¿Qué les ha contado el niño sobre su escuela, clases, maestros y compañeros?

7. ¿Ha recibido alguna queja, sugerencia, comentario o felicitación de parte de su maestro (a)?

8. ¿Qué situaciones, contenidos o aprendizajes se le dificultan? ¿Cómo lo apoyan?

9. En cuanto a la escuela, ¿Cuáles son sus expectativas?

10. En cuestión personal, ¿Qué esperan que su hijo logre?

11. ¿Sabe leer y escribir en Braille? ¿En casa tiene acceso a libros en Braille? ¿Estos libros tienen ilustraciones? ¿Sabe qué son los dibujos? ¿Identifica o reconoce algunos dibujos? ¿Logra dibujar?

12. En actividades de la vida diaria ¿Qué dificultades presenta? ¿Qué tipo de ayuda requiere? (movilidad, aseo personal, comida).

13. ¿Qué tipo de tareas y actividades realiza en la escuela? ¿Su hijo realiza actividades de cuaderno? ¿Se ubica en el espacio dentro del cuaderno?

14. ¿Se ubica en el espacio? ¿Se ubica en el tiempo?

15. ¿Qué tipo de actividades son del agrado de su hijo? ¿Tiene algún pasatiempo o algo que disfrute mucho hacer?

16. ¿Cómo describe a su hijo emocionalmente?

JUECEO POR EXPERTOS

El presente documento forma parte del proyecto de intervención de grado de maestría del programa: Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva de la Facultad de Comunicación Humana de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; el cual lleva por nombre "**Habilidades de procesamiento háptico 2D y el reconocimiento de representaciones gráficas bidimensionales en niños con ceguera**" el cuál se está realizando bajo la dirección del Dr. Ulises Delgado Sánchez. El objetivo de dicho proyecto es favorecer habilidades manipulativas táctiles útiles para el reconocimiento de imágenes bidimensionales o táctiles en alumnos de 6 a 10 años de edad.

El objetivo del presente instrumento es conocer la opinión de profesionistas expertos en trabajar con alumnos con ceguera, sobre las actividades propuestas para la intervención, las cuales fueron diseñadas para favorecer habilidades hápticas bidimensionales de los alumnos en dichas condiciones.

I. Datos generales

Nombre: _____ Edad: _____
Escolaridad: _____ Años de experiencia: _____
Trabajo actual: _____ Nivel de Braille: _____

A continuación, se le presentan una serie de afirmaciones en relación al material y contenido de las actividades. Favor de responder con total honestidad marcando sólo una casilla que indique su nivel de acuerdo o en desacuerdo con la idea expresada. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas, sólo responda conforme a su propia opinión.

		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1.	El cuaderno tiene las dimensiones adecuadas para el alumno (tamaño A4).				
2.	La orientación del cuaderno es adecuada para el alumno (apaisado).				
3.	El grosor de las líneas de los estímulos es perceptible táctilmente para los alumnos.				
4.	Las dimensiones de las "puntos" son perceptibles táctilmente para los alumnos.				
5.	Las texturas pueden ser diferenciadas táctilmente por los alumnos.				
6.	La distribución de los estímulos dentro de la hoja es adecuada.				
7.	El material (pintura, foami) de los estímulos es desagradable al tacto.				

		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
8.	El número de estímulos presentados por hoja es excesivo.				
9.	El número de estímulos presentados por hoja es escaso.				
10.	El número de estímulos presentados por hoja es adecuado.				
11.	El material tiene una forma intuitiva y sencilla de manipular por el alumno.				
12.	El material está organizado en habilidades y/ o aprendizajes específicos.				
13.	Las actividades tienen un orden secuencial.				
14.	Las actividades están articuladas entre sí.				
15.	Las actividades se enlazan con conocimientos previos del alumno.				
16.	Las actividades están relacionadas con contenido educativo.				
17.	El material es viable para ser utilizado por otros docentes sin capacitación especializada.				
18.	El material concuerda con los objetivos de aprendizaje				
19.	Las actividades son claras para su ejecución.				
20.	Las actividades son estimulantes para los alumnos.				
21.	Las actividades son favorables para los alumnos, independientemente de su tipo de aprendizaje.				
22.	Las actividades favorecen habilidades para la adquisición de la lectoescritura en Brallie.				
23.	Las actividades favorecen habilidades para la identificación de dibujos, esquemas, símbolos, mapas u otras representaciones gráficas táctiles.				

Observaciones o recomendaciones:

ANEXO 5

MAESTRÍA EN ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cuernavaca, Morelos a ____ de _____ de 2024

A través del presente documento, se solicita su colaboración para participar en un estudio de intervención de grado de maestría del programa: Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva de la Facultad de Comunicación Humana de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; el cual lleva por nombre "**Habilidades de procesamiento háptico 2D y el reconocimiento de representaciones gráficas bidimensionales en niños con ceguera**" el cuál se está realizando bajo la dirección del Dr. Ulises Delgado Sánchez.

El objetivo de dicho proyecto es favorecer habilidades manipulativas táctiles útiles para el reconocimiento de imágenes bidimensionales o táctiles. La importancia de este proyecto radica en brindar herramientas oportunas que permitan una atención temprana y beneficios a largo plazo en alumnos ciegos.

La presente intervención no causará ningún perjuicio para el alumno participante, es decir que no existe ningún posible riesgo físico ni psicológico. Los beneficios que se esperan es un incremento en las habilidades táctiles específicamente con material bidimensional, lo cual puede favorecer el acceso a los materiales adaptados como las ilustraciones táctiles de los cuentos y libros; materiales que estarán presentes a lo largo de su vida; permitiendo así una mayor participación escolar y social.

Este proyecto consta de tres etapas: 1. Fase de evaluación en donde se aplicará una prueba de habilidades hápticas al alumno para identificar sus fortalezas y áreas de oportunidad en cuanto a sus habilidades manipulativas táctiles. 2. Fase de intervención, que consta de 20 a 25 sesiones aproximadamente en donde se aplicarán ejercicios con material de papel, con la finalidad de favorecer sus habilidades manipulativas táctiles; y 3. Fase de revaloración, en donde nuevamente se aplicará la prueba de habilidades hápticas para comparar los resultados. Todos los materiales utilizados para las diferentes fases de la investigación serán gratuitas y proporcionadas por la responsable de la investigación.

Además de la información proporcionada en este documento, usted puede solicitar en cualquier momento a la responsable del proyecto de intervención, información adicional sobre el procedimiento, riesgos, beneficios u otros asuntos que le ayude a entender el objetivo de su participación. Así mismo, cuenta con la libertad de retirar su consentimiento y dejar de participar en el estudio en el momento que así lo desee, sin ser acreedor de ningún tipo de cargo o amonestación. Cabe destacar que, al momento de aceptar ser participante, adquiere un compromiso por lo que se requiere de asistencia continua a las sesiones agendadas; de faltar continuamente a lo solicitado, se dará por concluida su participación. Dadas las características que se requiere de los participantes, se espera reunir de 3 a 5 alumnos para el desarrollo completo del proyecto.

Es importante señalar que los datos proporcionados serán completamente confidenciales y utilizados estrictamente con fines académicos o científicos. Así mismo las fotografías y/o vídeos resultantes de la aplicación de la prueba o procedimiento, en donde se asegurará mantener su anonimato evitando fotografiar el rostro o editar el material para evitar que éste sea visible.

La responsable de la intervención se compromete a mantener informado al padre, madre o tutor sobre cualquier aspecto relacionado con la conducta, actitud y desempeño del alumno durante el proceso. Así mismo a mantener una actitud ética y profesional, basada en el respeto y amabilidad hacia los participantes, tratándolos ante todo y en todo momento como personas y no como sujetos de estudio.

Si usted decide que su hijo o hija participe en el presente proyecto, se le aplicará previamente a usted una entrevista de 30 a 40 minutos aproximadamente de duración, en donde se abordarán temas como: datos del alumno, diagnóstico, apoyos recibidos, gustos e intereses, principales dificultades escolares y en la vida cotidiana, entre otros temas.

En caso de aceptar, escriba su nombre y firma en donde se indica. Al finalizar, recibirá una copia de este documento.

Yo _____. Responsable tutor legal de _____ autorizo que participe en la prueba o procedimiento antes mencionado.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad. Por lo anterior, hago constar que he sido informado sobre los procesos que se realizarán por parte de la responsable del proyecto y he podido hacer preguntas y discutir sobre su contenido.

Declaro adicionalmente que:

1. La participación es completamente libre y voluntaria.
2. No recibiré retribución económica alguna.
3. Los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas. Esto aplica a otros miembros de la familia, médicos o profesionales tratantes de los participantes.
4. Autorizo la producción de fotografías y/o vídeos durante el proceso, siempre y cuando se mantenga el anonimato del alumno.

_____
Firma

Si usted tiene alguna pregunta acerca del presente proyecto, por favor ponerse en contacto con la responsable del mismo: **Lic. Zuli Aideht Flores Dublan** con número de teléfono **_____** o al correo zuli.flores@uaem.edu.mx.

ANEXO 6

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Sesión: 1

Dimensión: 1. Habilidades de escaneo **Actividad:** Escaneo de puntos
Objetivo: Emplear los movimientos necesarios con las manos para explorar una superficie y percibir la presencia de estímulos táctiles dentro de un entorno.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Relación espacial de proximidad (cerca-lejos) y orientación (arriba-abajo, izquierda-derecha)
Recursos o materiales: Cuadernillo de actividades con puntos distribuidos aleatoriamente en cantidad creciente, del 1 al 10.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Posteriormente preguntarle sobre las partes de su cuerpo haciendo referencia a la lateralidad, por ejemplo: muéstrame tu mano derecha, señala tu pie izquierdo, etc. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades y motivarlo a realizar cada uno de los ejercicios siguiendo las instrucciones. • Indicarle los movimientos de las manos que debe realizar para explorar toda la hoja y encontrar los estímulos (Izquierda-derecha, de arriba-abajo o con ambas manos) • Ubicar los estímulos utilizando los conceptos de proximidad y orientación, contabilizar los puntos señalándolos con el dedo índice de la mano dominante. **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando la posición del punto y contabilizándolos.	* Empleo de movimientos exploratorios * Identificación de los estímulos * Uso de conceptos de proximidad y orientación * Conteo de estímulos * Nivel de apoyo

Sesión: 2

Dimensión: 1. Habilidades de escaneo **Actividad:** Escaneo de líneas
Objetivo: Realizar movimientos precisos y coordinados con el dedo índice de la mano dominante para seguir diferentes líneas.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Relación espacial de orientación (arriba-abajo, derecha-izquierda) e identificación de diferentes formas de líneas (rectas, zigzag, curva, ondulada).
Recursos o materiales: Cuadernillo de actividades

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivarlo a realizar un juego con los dedos de las manos para ubicarlos y nombrarlos. Tocar pulgar con meñique, pulgar-anular, pulgar-medio, pulgar-índice. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades y motivarlo explorar cada tipo de línea, mientras se le indica el nombre de cada una. • Explicarle cada movimiento a realizar usando conceptos de orientación. • Motivarlo a realizar cada uno de los ejercicios siguiendo las instrucciones verbales. **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando los movimientos que realiza.	* Encontrar el punto de inicio del recorrido * Realizar el recorrido con el dedo índice y sin despegar el dedo * Nombra los movimientos que realiza al seguir la línea * Realiza el recorrido a velocidad moderada * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 3

Dimensión: 2. Habilidades de discriminación táctil **Actividad:** Texturas
Objetivo: Explorar táctilmente y comparar diferentes texturas para identificar las que son iguales señalándolas.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Sensibilidad y percepción táctil para identificar las características de las texturas. Comparación de dos o más estímulos para encontrar diferencias y similitudes entre ellos. Conceptos básicos igual-diferente.
Recursos o materiales: Memorama de texturas. Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Explicarle qué es una textura y motivarlo a realizar un juego de memorama de texturas, en donde deberá juntar dos tarjetas que contengan la misma textura. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. Motivarlo a tocar cada textura en orden (izquierda-derecha) mencionando sus características. • Motivarlo a tocar la textura principal y mencionar sus características. • Alternar la exploración entre el estímulo principal y las opciones, para ir comparando las similitudes o diferencias y poder determinar si son iguales o diferentes. • Motivarlo a realizar cada uno de los ejercicios siguiendo las instrucciones verbales **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando si cada textura es igual o diferente al estímulo principal.	* Exploración de la textura * Exploración en orden de las opciones de respuesta * Alterna la exploración entre el estímulo y las opciones * Usa los conceptos de igual y diferente * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 4

Dimensión: 2. Habilidades de discriminación táctil **Actividad:** Formas
Objetivo: Explorar táctilmente y comparar diferentes formas bidimensionales para identificar las que son iguales señalándolas.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Comprensión de la representación gráfica de las figuras geométricas y sus características (esquinas, número de lados). Comparación de dos o más estímulos para encontrar diferencias y similitudes entre ellos. Conceptos básicos más-menos.
Recursos o materiales: Memorama de figuras (fomi y contorno). Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivarlo a realizar un juego de memorama de figuras. Deberá juntar dos tarjetas que contengan la misma figura. Una hecha de fomi y la otra sólo el contorno. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. Motivarlo a tocar cada figura en orden (izquierda-derecha) mencionando sus características (número de lados). • Motivarlo a tocar la figura principal y mencionar sus características. • Alternar la exploración entre el estímulo principal y las opciones, para comparar las similitudes o diferencias y determinar si son iguales o diferentes. Mencionar si tiene más lados o menos. **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando si cada textura es igual o diferente al estímulo principal.	* Exploración de la figuras * Exploración en orden de las opciones de respuesta * Alterna la exploración entre el estímulo y las opciones * Usa los conceptos de igual y diferente * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 5

Dimensión: 2. Habilidades de discriminación táctil **Actividad:** Tamaños
Objetivo: Explorar táctilmente y comparar figuras de diferentes tamaños para identificar las que son iguales señalándolas.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Comparación de dos o más estímulos para encontrar diferencias y similitudes entre ellos. Conceptos básicos contrastantes (chico, grande).
Recursos o materiales: Figuras geométricas de fomi. Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivarlo a ordenar figuras de diferentes tamaños utilizando los dedos de las manos para determinar si son pequeños o grandes. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. Motivarlo a tocar cada figura en orden (izquierda-derecha) mencionando si le parece una figura chica o grande. • Alternar la exploración entre el estímulo principal y las opciones, para comparar las similitudes o diferencias y determinar si son iguales o diferentes. Mencionar si son igual de grandes o chicos. **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando el tamaño y si es igual o diferente al estímulo principal.	* Exploración y medición de la figura usando los dedos * Exploración en orden de las opciones de respuesta * Alterna la exploración entre el estímulo y las opciones * Usa los conceptos de igual y diferente, chico-grande * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 6

Dimensión: 3. Comprensión espacial **Actividad:** Orientación espacial
Propósito: Explorar táctilmente diferentes líneas y compararlas para identificar las que son iguales señalándolas.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Describir la direccionalidad de líneas (horizontal, vertical, diagonal).
Recursos o materiales: Tarjeta con flecha en relieve. Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivar al alumno a explorar una figura y sus diferentes representaciones gráficas de acuerdo a las rotaciones que puede tener en relación a su propio cuerpo. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. Realizar cada ejercicio, mencionando la posición de cada estímulo que vaya tocando (horizontal, vertical o diagonal). • Alternar la exploración entre el estímulo principal y las opciones, para comparar las similitudes o diferencias y determinar si son iguales o diferentes. **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando la direccionalidad del estímulo y si es igual o diferente al estímulo principal.	* Exploración de la figura * Exploración en orden de las opciones de respuesta * Alterna la exploración entre el estímulo y las opciones * Usa los conceptos de igual y diferente, izquierda-derecha, acostada-parada, horizontal-vertical * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 7

Dimensión: 3. Comprensión espacial **Actividad:** Ubicación espacial
Propósito: Explorar táctilmente diferentes patrones con sus elementos y compararlos para identificar los que son iguales señalándolas.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Identificar y describir la posición y ubicación de los elementos de un patrón, utilizando conceptos básicos (dentro-fuera, encima-debajo, a un lado).
Recursos o materiales: Juego del gato hecho de madera. Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivar al alumno a jugar el juego "Gato", en donde se le irá indicando en qué posición colocar el objeto, por ejemplo "coloca la ficha en la esquina derecha", "coloca una ficha debajo de la ficha anterior", "coloca una ficha a un lado". **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. Realizar cada ejercicio, mencionando la posición de cada elemento del estímulo, por ejemplo "el punto está adentro del cuadro, del lado derecho", "el punto está afuera, debajo del cuadro" • Finalmente alternar la exploración entre el estímulo principal y las opciones, para encontrar el que sea igual. **Cierre:** • Motivar al alumno a realizar los ejercicios de forma autónoma, nombrando la posición del elemento del estímulo; y señalando la opción igual al estímulo principal.	* Exploración de la figura * Exploración en orden de las opciones de respuesta * Alterna la exploración entre el estímulo y las opciones * Usa los conceptos de dentro-fuera, encima-debajo, izquierda-derecha. * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 8

Dimensión: 4. Memoria táctil a corto plazo **Actividad:** Puntos
Propósito: Retener y enunciar información en el orden explorado táctilmente.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Sensibilidad y percepción táctil. Atención selectiva y memoria de trabajo. Conteo del 1 al 6.
Recursos o materiales: Botones hechos de fomi, vasos de plástico. Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivarlo a jugar con botones con distintas cantidades de agujeros (1-6). Se le brinda un botón y cuenta el número de agujeros, coloca el botón en un vaso y se le motiva a recordar cuantos agujeros tenía dicho botón. Ir aumentando el número de botones hasta llegar a 6; cada botón irá colocado dentro de un vaso formando una fila horizontal. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. • Tocar cada estímulo y contar en voz alta los puntos. Repetir los números continuamente para que los memorice. • Motivar al alumno a recordar los números y mencionarlos en el orden de aparición. **Cierre:** • Realizar los ejercicios motivando al alumno a contar en silencio y expresar los números verbalmente en el orden de aparición.	* Conteo de puntos sin omitir o contar doble vez * Identificar el número de puntos total por cada figura * Nombrar el número de puntos en orden de aparición * Evitar el contacto con el estímulo al nombrar los números * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 9

Dimensión: 4. Memoria táctil a corto plazo **Actividad:** Formas
Propósito: Retener y enunciar información en el orden explorado táctilmente.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Sensibilidad y percepción táctil. Atención selectiva y memoria de trabajo. Identificación de formas.
Recursos o materiales: Figuras geométricas de fomi, caja de cartón, vasos de plástico. Cuadernillo de actividades.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Motivarlo a jugar con figuras geométricas. Se le indicará la figura geométrica, la cuál buscará dentro de una caja y la colocará en un vaso. Ir aumentando el número de figuras que tiene que buscar y colocar en el orden en el que le fueron mencionados (6). **Desarrollo:** • Brindarle al alumno el cuadernillo de actividades. • Tocar cada estímulo y nombrarlo en voz alta. Repetir el nombre continuamente para que lo memorice. • Motivar al alumno a recordar las figuras y mencionarlas en el orden de aparición. **Cierre:** • Realizar los ejercicios motivando al alumno a explorar en silencio y mencionar verbalmente las figuras encontradas en el orden de aparición.	* Reconocimiento de las figuras * Nombrar las figuras en orden de aparición * Evitar el contacto con las figuras al nombrarlas * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 10

Dimensión: 5. Comprensión de imágenes táctiles **Actividad:** Dibujos
Propósito: Reconocer representaciones gráficas por medio de la exploración táctil, vinculando la descripción con el objeto.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Relacionar contornos táctiles con objetos reales comparando la similitud de éstos, con su representación.
Recursos o materiales: 5 juguetes, punzón, hoja de fomi, hojas de papel. Cuadernillo de actividades. Caja de objetos de madera.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Dibujando con punzón. Brindarle al alumno diferentes objetos y solicitarle que pique el papel con un punzón, siguiendo todo el contorno del objeto. • Voltear la hoja y motivarlo a tocar los puntos formados para que explore la figura realizada y compararla con el objeto real. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno la caja con objetos de madera. • Motivarlo a meter cada objeto y comparar la superficie que resalta con la representación gráfica del cuadernillo. **Cierre:** • Explorar los dibujos del cuadernillo y motivarlo a identificar los dibujos mencionando el nombre del objeto.	* Uso del material en 3D * Exploración del objeto y del dibujo de manera simultanea * Identificar las partes de los objetos * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Sesión: 11

Dimensión: 5. Comprensión de imágenes táctiles **Actividad:** Dibujos incompletos
Propósito: Reconocer representaciones gráficas por medio de la exploración táctil, vinculando la descripción con el objeto.
Destrezas o habilidades a desarrollar: Relacionar contornos táctiles con objetos reales comparando la similitud de éstos, con su representación.
Recursos o materiales: 5 juguetes con faltantes, punzón, hoja de fomi, hojas de papel. Cuadernillo de actividades. Caja de objetos de madera.

ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Inicio: • Saludar al alumno y hacerle preguntas sobre ¿Cómo ha estado?, ¿Qué hizo el día anterior?, ¿Cómo se siente hoy?, con la finalidad de crear rapport con él/ella. • Dibujando con punzón. Brindarle al alumno diferentes objetos con un faltante y solicitarle que pique el papel con un punzón, siguiendo todo el contorno del objeto. • Voltear la hoja y motivarlo a tocar los puntos formados para que explore la figura realizada y compararla con el objeto real. Hacer énfasis en la parte faltante. **Desarrollo:** • Brindarle al alumno la caja con objetos de madera. • Motivarlo a meter cada objeto y comparar la superficie que resalta con la representación gráfica del cuadernillo. • Mencionar y señalar con el dedo la parte en donde se diferencian, identificando la parte faltante del dibujo. **Cierre:** • Explorar los dibujos del cuadernillo y motivarlo a identificar los dibujos mencionando el nombre del objeto y la parte faltante.	* Uso del material en 3D * Exploración del objeto y del dibujo de manera simultanea * Identificar las partes de los objetos * Identificar y señalar la parte faltante del dibujo * Nivel de apoyo para realizar la actividad

Cuernavaca, Morelos, a 30 de mayo del 2025.
ASUNTO: Voto aprobatorio.

CONSEJO INTERNO DE POSGRADO

P R E S E N T E.

Certifico que la tesis **"OPTIMIZACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS BIDIMENSIONALES EN ALUMNOS CON CEGUERA: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA"** elaborada por la estudiante **Zuli Aideht Flores Dublan,** cumple con los requisitos para obtener el grado de **Maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva.**

Atentamente
Por una humanidad culta

ESTE DOCUMENTO CONTIENE FIRMA ELECTRÓNICA

Dr. Ulises Delgado Sánchez
COMISIÓN REVISORA

C.c.p- Archivo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

ULISES DELGADO SANCHEZ | Fecha:2025-05-30 19:03:44 | FIRMANTE

WsDe9nmLIebmWXnHzOE6rhwbXlrLsQBTpHc4PnC3HkrSVKtHoUoSNo6vrRBpAl0accek2Oj26zKclxAs+HPxj7Byi4WghyHtXmT0VLuAIwQiCbrnLu3ZQQeed6h3YyNwHZ1wnnce0pHeMlqrGMVwY6bPeT9JUgmTlwrWV8c6SQ/kdp3uLj1nqrdgEKe7dFgQZz5/gpHbM8xRF/He8HvWujPv7NjnydacSk94uU0E0jccJTiZBmjMqXJbT5hNZHSrPwlOxj9gUmm/KAFveWtL1khlQQiSpaNaL14fWh50EUs+DQgeuIaxiZ+YLbkeYei+JLMw68cxvrLEJf61keBkAA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

1UpkjJiwE

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/NIxiybDeCRCaoKX2RFlAliC86W1bN2HX

Cuernavaca, Morelos, a 30 de Mayo del 2025.
ASUNTO: Voto aprobatorio.

CONSEJO INTERNO DE POSGRADO

P R E S E N T E.

Certifico que la tesis **"OPTIMIZACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS BIDIMENSIONALES EN ALUMNOS CON CEGUERA: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA"** elaborada por la estudiante **Zuli Aideht Flores Dublan,** cumple con los requisitos para obtener el grado de **Maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva.**

Atentamente
Por una humanidad culta

ESTE DOCUMENTO CONTIENE FIRMA ELECTRONICA

Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez
COMISIÓN REVISORA

C.c.p- Archivo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

MARIA ARACELI ORTIZ RODRIGUEZ | Fecha:2025-05-31 11:03:22 | FIRMANTE

ZtmDWUn94J9Yt58CQzieQVKqFzXJ3Id6NYpLfIHy6l3Ywq2/34/El7F+uwWAstnukyUxu4b7j7HiwlZw8zMcEm6pa9DGRgHlPYC4L1u/qmpRHeeo6bB9opM625NSfs62e65ykVUr/3z5PdEvoz83j6R9WzF3/hqV+EeSNOp9IdrluvsYuiCnjfcfTFg0k3nMq8HcX2ObQAzFd3UWuWr7XqR85rcFsbWp/sGKQa7RkvEYyHOagj159MGnXW+sUwAVB1s+kdx0aPvCWe3KvqwdyrB83h+VcmbdR5i02fWP5oVW1XlRGodXKW0QC0m3wiJsnVFcayLaAPNkL0WnwFIu9g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

Dui5Ak4j0

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/eP2uuChGWCouXcXuVuXo6i1Xr951IY11

Cuernavaca, Morelos, a 14 de Mayo del 2025.
ASUNTO: Voto aprobatorio.

CONSEJO INTERNO DE POSGRADO

P R E S E N T E.

Certifico que la tesis **"OPTIMIZACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS BIDIMENSIONALES EN ALUMNOS CON CEGUERA: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA"** elaborada por la estudiante **Zuli Aideht Flores Dublan,** cumple con los requisitos para obtener el grado de **Maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva.**

Atentamente
Por una humanidad culta

ESTE DOCUMENTO CONTIENE FIRMA ELECTRONICA

Dra. Dení Stincer Gómez
COMISIÓN REVISORA

C.c.p- Archivo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

DENI STINCER GOMEZ | Fecha:2025-05-29 12:25:55 | FIRMANTE

KcWa0/BnX1vlhB/TwaWq8tnk9mYz7wt9F0rGV8P1nfITtvBazdTv+95CvOiGNyXmdYbVRsttP6Vr+LId/olQJHBFZJ+N2rprnUT4Kf5Q6t8LiM/A0Z+t8dKF8cT8gfXL11C3j5X0D3uQ0
QTrpd3b9o9p0p4TuU5YhcOA/7fs+658cUxaQrNlDmmZXYyR5cFLQab6kBsJe+dbI9/i4uLpX9p6tBAsJJedDVCkQppdCMW4fskiM9APkUiTcjZQblbAo8sA0vapR2quvu64ml3zdaZ1
w2G5HpSfu6VD2eaXdM6Rx2ET77HuVEFpGufgiBFvxKsy1gwtDrYfZEZpOFZ1aA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

EfLD2AFbd

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/DeVIbaQpTHjpmCmyHATuhFrycHKfK9S6

Cuernavaca, Morelos, a 28 de Mayo del 2025.
ASUNTO: Voto aprobatorio.

CONSEJO INTERNO DE POSGRADO

P R E S E N T E.

Certifico que la tesis **"OPTIMIZACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS BIDIMENSIONALES EN ALUMNOS CON CEGUERA: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA"** elaborada por la estudiante **Zuli Aideht Flores Dublan,** cumple con los requisitos para obtener el grado de **Maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva.**

Atentamente
Por una humanidad culta

ESTE DOCUMENTO CONTIENE FIRMA ELECTRONICA

Dra. Fernanda Gabriela Martínez Flores
COMISIÓN REVISORA

C.c.p- Archivo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

FERNANDA GABRIELA MARTINEZ FLORES | Fecha:2025-05-28 10:47:44 | FIRMANTE

uCC6poSVQlOuaZSx4ZKayIgo9RzkOz/11RQ3G0JvidYj9HBDpC64ugdE7XSyXezoWj6J8EKDxqEsehEZOPFalZLna75ZrzhfllaV+PKPEMJXU0gfLVmUQfiXe5VdMofzmwWOzG1bWJ9BhD4NE2LBpE0dHDdb5kT5X7N7GBOLDAckSpyqTuhzTXrq+QSCS0k+Yq4kT0FvnzPL9urfQ+rdOmLSTaByo185YKwBWETdsv7JBYKnLLK43A/j8ReETbnlq2Z0qD6fq9BaEkJ8VFcDTVrKYNYK1qbfQga1wgYis1FlbvJ8r+j6TmbJoF1K4ZGGtNCkbIw5i7n8XOHTokjXkA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

T7JhoXyAk

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/C7TCzZ5BYmlYRUCnMewMDTsb1v5Dk2mm

Cuernavaca, Morelos, a 27 de Mayo del 2025.
ASUNTO: Voto aprobatorio.

CONSEJO INTERNO DE POSGRADO

P R E S E N T E.

Certifico que la tesis **"OPTIMIZACIÓN DE LAS HABILIDADES HÁPTICAS BIDIMENSIONALES EN ALUMNOS CON CEGUERA: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA"** elaborada por la estudiante **Zuli Aideht Flores Dublan,** cumple con los requisitos para obtener el grado de **Maestría en Atención a la Diversidad y Educación Inclusiva.**

Atentamente
Por una humanidad culta

ESTE DOCUMENTO CONTIENE FIRMA ELECTRONICA

Dr. Eduardo Hernández Padilla
COMISIÓN REVISORA

C.c.p- Archivo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

EDUARDO HERNANDEZ PADILLA | Fecha:2025-05-27 12:14:55 | FIRMANTE

N7hzBpGHibtwtJqq9uYnpgrTb1VjOXH3zbRQEqKf1XRvPCGUe023ZP9lDOiaBGPoLIUNBpLpFcQ6umjX7Z6RAC+akZZ2ljvVtj1LRKa5zZyM/ARBYNvZXnR2tTHvEDPlbX9idK29sudkBeRu2eyms2EuWXemKPdmyZ4OByiwyd9ueqwGPcWBxiG4iLh1DWBMXNhKZqGUeMYNN+DKjP/RTMIEyTQ8IAs8qUDfhfiLEnzZ0jdf/kOeTknZmPdr+mWGafcXfuXHRnNvu8QY7U+O7AOAC3SRPmDqfcPyvoPrgGrxpwoC137vj/5F15ZJUri18xwRaZg+flk4Z3E+e+gyGQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

U0XL1vZeh

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/61e3smBnaj95kZDBUAAZVkVYTqcfkWIR