



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Facultad de Arquitectura  
Colegio de Diseño Gráfico

“Diseño para las manos. Estimulación temprana para el desarrollo de capacidades perceptivas táctiles del niño ciego”.

Tesis presentada para obtener el título de Licenciado en Diseño Gráfico

Presentan:

Rojas González Cindy Alejandra 201211854  
Ruiz Tecayehuatl Ana María 201236790  
Sánchez Bello Josué Alonso 201207824

Asesores

Director

Mtra. Susana Patricia Romero Huitzil  
ID. 100378655

Asesor

Mtra. Elda Emma Lobo Vázquez  
ID. 100430244

Asesor

Mtra. Adriana Quiroz Hernández  
ID. 100521960

Fecha de impresión: Noviembre 2019



---

# PROTOCOLO

---

Situación actual  
Planteamiento del problema  
Objetivo general  
Objetivos particulares  
Justificación  
Delimitación  
Hipótesis  
Viabilidad y requerimientos  
Procedimientos teórico-metodológicos



# Diseño para las manos. Estimulación temprana para el desarrollo de capacidades perceptivas táctiles del niño ciego.

## SITUACIÓN ACTUAL

La Discapacidad visual es una deficiencia del sistema de la visión que afecta la agudeza visual, campo visual, motilidad ocular, visión de los colores o profundidad; afectando la capacidad de una persona para ver. La discapacidad visual afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial; es decir ceguera o debilidad visual.

De acuerdo con la ENIGH-2012 En México 7, 751,677 millones de personas (6.6%) de la población total, presenta algún tipo de discapacidad. El 32 % por ciento de quienes padecen discapacidad visual en México son menores de 30 años. En el año 2012 el INEGI señala que el 12.6 % de la población con discapacidad visual de 6 a 14 años no asiste a la escuela, mientras que el 22.1% total de personas ciegas o débiles visuales de 15 años en adelante en México es analfabeta.

En la ciudad de Puebla viven cerca de 224 mil 90 personas con algún tipo de discapacidad parcial, total o permanente, lo cual representa el 4.9% a nivel nacional, de las cuales 63 mil 575 (23.4 %) personas padecen de discapacidad visual (aun usando lentes) (INEGI, 2010); mientras que el censo de población y vivienda realizado por la SEDIF 2010 el 58.4% sufre de esta discapacidad, el 26.9 % son niños de 0 a 14 años de edad. (INEGI, 2014)

La ceguera es una condición de vida que afecta la percepción de imágenes en forma total reduciéndose en ocasiones a una mínima percepción de luz, impidiendo que la persona ciega reciba información visual del mundo que le rodea, siendo ésta la segunda causa de discapacidad en México, de acuerdo a los datos arrojados por el Atlas de la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB) afecta a más de 415 mil 800 personas en México.

Los niños con ceguera son más vulnerables a presentar problemas de aprendizaje, un déficit severo de visión constituye un obstáculo para el desarrollo cognitivo y social del niño (Shon, 1999 citado por Peralta, 2002) ya que, carecen del sentido de la visión, encargado, sobre todo en los dos primeros años de su vida, de integrar y sintetizar los datos y la información recogida por otros canales perceptivos (Lucerga, 1993). Estos canales perceptivos se refieren a los sentidos con los que recogen, asimilan e interpretan la información del mundo exterior.

Para María de los Ángeles Lafuente (2011) En la percepción intervienen los sentidos y una serie de actividades cognoscitivas que ayudan a interpretar las sensaciones auditivas, táctiles, olfativas, gustativas o visuales que llegan al cerebro. Así se elaboran los conocimientos y se crean imágenes mentales. Pero estas imágenes son de distinta naturaleza que las de los videntes. (p. 6).

Es por eso que el desarrollo del niño ciego depende, en gran medida, de la cantidad y la calidad de los estímulos que recibe.

Según Rosa Lucerga (1993) El ciego adulto dispone, entre sus recursos yoiceos, de lenguaje, capacidad de simbolización, pensamiento abstracto, destrezas motrices, etc. Sin embargo, el bebé ciego debe realizar un difícil camino antes de poder disponer de estos recursos: el que se extiende a lo largo del período sensoriomotor (0-18 meses). Es en este período, cuando resulta imprescindible despertar el deseo del niño ciego de conocer y, por tanto, de tocar (p.8). De esta manera el niño presentará su interés de conocer el mundo en el que vive a través del tacto.

“La percepción táctil es la capacidad que permite a los individuos, recepcionar, interpretar e integrar las sensaciones recibidas por las terminaciones nerviosas situadas en la piel” (Garrido, 1989 citado por Albalat, 2010).

Tomando esto en cuenta, Carolina Albalat (2010) dice que la percepción táctil en los aprendizajes escolares es muy relativa, pues son las percepciones visuales y auditivas las que tienen una mayor relevancia en aprendizajes como la lectoescritura o el cálculo. Sin embargo, su importancia en la adaptación al medio vital de cada individuo es grande y determina, e incluso condiciona, la adquisición de bastantes aprendizajes de carácter madurativo, e incluso sirve de apoyo importante a la percepción visual. De ahí la importancia y la necesidad de llevar a cabo una estimulación de la percepción táctil en aquellos alumnos con discapacidad (p.1).

Por tal motivo, una buena educación y estimulación de los sentidos ha de ayudar de manera significativa en el desarrollo de los niños ciegos.

Las personas privadas de visión obtienen la mayor parte de la información a través de dos canales fundamentales: el lenguaje y la experimentación táctil, cuyo órgano más especializado es la mano (Lucerga, 1993).

La ENESO (empresa de base tecnológica para personas con diversidad funcional) define la estimulación sensorial como la entrada de información del entorno al sistema nervioso a través de los sentidos para elaborar sensaciones y percepciones. Esto constituye el primer elemento sobre el que se construye cualquier aprendizaje, ya que supone la primera etapa del desarrollo de las funciones cognitivas básicas (atención, memoria) y permite el desarrollo de las funciones cognitivas superiores (resolución de problemas, razonamiento, lenguaje y creatividad).

Un niño con discapacidad visual debe de ser estimulado desde muy temprana edad y a partir de los primeros síntomas de la enfermedad para así alcanzar su desarrollo cognitivo, para poder distinguir espacios, formas, entre otros; es decir desarrollar sus capacidades para introducir e incentivar la lectura en el sistema braille (Martínez, 2005).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las personas con ceguera obtienen la mayor parte de información del mundo exterior a través de sus sentidos. En donde “la percepción táctil es la responsable, en buena medida, de facilitar al sujeto ciego este mundo experiencial”. (Lucerga, 1993). Siendo necesaria para ellos una estimulación sensorial; esto constituye el primer elemento sobre el que construyen cualquier aprendizaje (Eneso, 2013).

Los niños con ceguera, presentan dificultad para aprender el sistema braille ya que es un sistema complejo y requiere de ciertos estímulos previos a la enseñanza de éste. Sumado a este problema, en las instituciones de Puebla dedicadas a la enseñanza a personas con ceguera, existe escasez de material para atender esta necesidad y un bajo nivel en la estimulación temprana, siendo para ellos una gran limitante en el aprendizaje y su desarrollo.

El desarrollo de las habilidades perceptivas del niño invidente depende de la cantidad y la calidad de los estímulos que recibe.

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar material de estimulación temprana que permita lograr un desarrollo perceptivo táctil en niños ciegos de entre 0 y 3 años de edad.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Explicar cómo es el proceso de desarrollo perceptivo de un niño ciego así como los métodos de estimulación temprana que utilizan los niños ciegos.
2. Identificar los materiales de estimulación temprana más eficaces para niños ciegos.
3. Investigar cómo interviene el diseño háptico en la creación de material de estimulación temprana para niños ciegos.
4. Generar una propuesta gráfica satisfactoria para niños ciegos que fomente su desarrollo perceptivo táctil.

## **JUSTIFICACIÓN**

Las personas invidentes necesitan materiales alternativos para tener acceso a la información por medio de otros sentidos distintos a la vista. Esto adquiere especial importancia en edades tempranas, cuando el lenguaje aún no está instaurado y no existe la simbolización (Lafuente, 2011).

Por lo anterior la presente investigación se centra en niños ciegos de 0 a 3 años de edad y pretende generar un material de estimulación temprana que propicie un mejor aprendizaje previo a la enseñanza del sistema braille.

Se considera necesaria la estimulación temprana adecuada de los sentidos del niño ciego, ya que, al carecer de vista, su correcta estimulación se vuelve imprescindible como medio para su aprendizaje, centrándose primordialmente en el sentido del tacto. El cual debe tener un mayor énfasis de estimulación, siendo las manos la principal fuente de obtención de información que tienen.

La creación de este material busca entonces, apoyar en la estimulación previa a la enseñanza del sistema braille, con esto no se pretende enseñar este sistema, sino favorecer el desarrollo perceptivo táctil y el asimilamiento de la información del niño para que en un futuro no se le dificulte el aprendizaje de dicho sistema.

## **DELIMITACIÓN**

El Objeto de estudio será la Estimulación temprana y el diseño háptico, como sujeto de estudio se trabajará con niños con ceguera de 0 a 3 años de edad, en un tiempo estimado de 13 meses.

El material será probado en el Centro de Atención Múltiple Club de Leones, ubicado en primera Calle de Francisco Neve # 2107, Bella Vista, Puebla, Puebla.

## **HIPÓTESIS**

La realización de un material de estimulación temprana facilitará el aprendizaje y el desarrollo de capacidades perceptivas táctiles en niños ciegos de entre 0 y 3 años de edad del Centro de Atención Múltiple Club de Leones de la ciudad de Puebla.

## **VIABILIDAD Y REQUERIMIENTOS**

La intención de esta investigación es el desarrollo de un material para estimulación temprana, que sirva de apoyo previo al aprendizaje del sistema braille.

La investigación sólo abarca a la estimulación perceptiva táctil de niños ciegos de 0 a 3 años de edad.

### Requerimientos Materiales

- Libros
- Acceso a internet
- Revistas
- Periódicos

### Requerimientos humanos

- Investigadores
- Especialistas
- Pedagogos
- Diseñadores gráficos

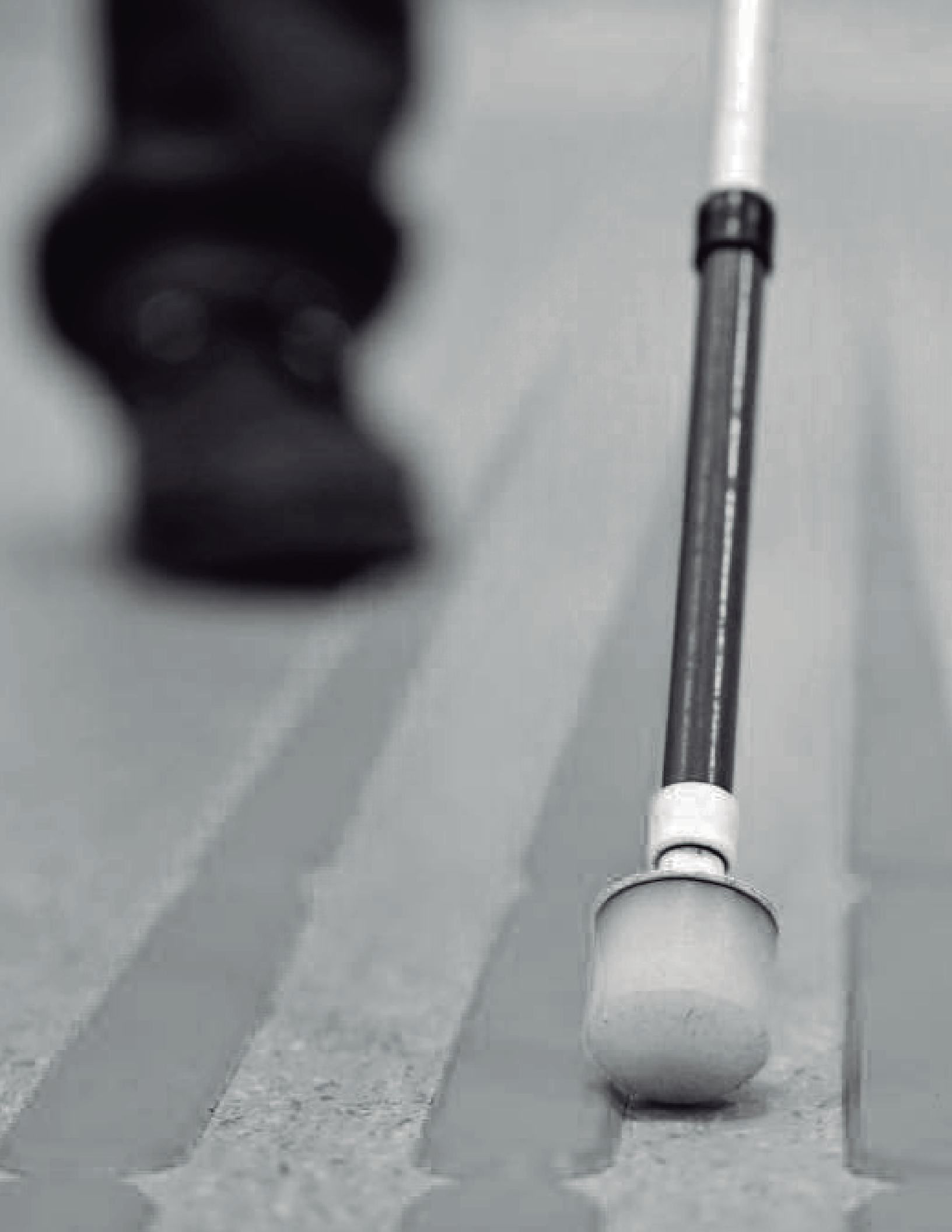
## PROCEDIMIENTOS TEÓRICO – METODOLÓGICOS

El tipo de investigación que se hará, será de tipo experimental con un diseño de estudio transeccional, en donde se ocupará IRD (Instrumentos de recolección de datos), tales como la entrevista, observación y encuestas.

Para explicar cómo es el proceso de desarrollo perceptivo de un niño ciego se aplica el método histórico y funcionalista, esto nos permitirá obtener nuevos conocimientos y un contexto más amplio de nuestro objeto de estudio. La técnica que apoya a este método es la revisión bibliográfica, si no se llegara a contar con las fuentes bibliográficas de información suficientes, se recopilarán datos a través de fuentes electrónicas; mientras que el método funcionalista servirá para comprender el proceso de desarrollo de la percepción y la importancia de los métodos de estimulación temprana.

Así mismo, para identificar los materiales de estimulación temprana más eficaces se aplica el método descriptivo y comparativo, el cual nos ayudará a determinar cuáles son las características más importantes dentro del conjunto de estos materiales, y a su vez a establecer los parámetros que deben de aplicarse a nuestra propuesta, por otro lado con el método crítico existencialista nos involucraremos directamente con nuestro objeto de estudio mediante las técnicas de entrevista y observación esto con el fin de analizar su comportamiento y tomar aspectos que puedan ayudar a complementar nuestro trabajo.

Mientras que para investigar como interviene el diseño háptico en la creación de material de estimulación temprana para niños ciegos se utiliza el método cartesiano partiendo de la información obtenida dando como resultado la identificación y selección de aspectos específicos que nos favorezcan a encontrar una respuesta acertada y lograr generar una propuesta gráfica eficaz; para este objetivo nos basaremos tanto en el método comparativo como en el método estructuralista los cuales permitirán comparar los modelos ya establecidos concretando la idea y materializarla realizando una serie de variantes con los parámetros elegidos.



# 1

---

## Introducción

### 1.1 Marco histórico. La educación especial

#### 1.1.2 Discapacidad visual

#### 1.1.3 Tipos de ceguera

##### a. Ceguera parcial

##### b. Ceguera total

##### c. Ceguera de nacimiento

#### 1.1.4 Repercusiones de la ceguera

### 1.2 Estimulación Temprana

#### 1.2.1 Estimulación auditiva

#### 1.2.2 Estimulación del sentido del gusto y del olfato

#### 1.2.3 Estimulación perceptiva táctil

#### 1.2.4 Percepción del niño ciego de 0 a 3 años de edad

##### 1.2.4.1 Percepción auditiva

##### 1.2.4.2 Percepción olfativa y gustativa

##### 1.2.4.3 Percepción háptica

#### 1.2.5 Recursos didácticos para la estimulación perceptivo- táctil

##### 1.2.5.1 Sistema Braille

### 1.3 Diseño háptico

#### 1.3.1 Criterios de diseño para gráficos táctiles

#### 1.3.2 Fundamentos del diseño sensorial

#### 1.3.3 Elementos de diseño

##### 1.3.3.1 Formas

##### 1.3.3.2 Contraste

##### 1.3.3.3 Textura táctil



# Capítulo 1.

## Marco teórico contextual

### INTRODUCCIÓN

La presente tesis pretende profundizar en un tema que, a pesar de ser importante, la sociedad deja pasar desapercibido dejando vulnerables a un cierto grupo de personas haciendo que para estas sea más difícil desarrollarse personal, familiar, laboral y socialmente, que las actividades y responsabilidades que desarrollan por sí solos se conviertan en dificultades para ellos.

Para la OMS (2016) la discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales.

Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive.

Para el INEGI (2000) “una persona con discapacidad es aquella que tiene alguna limitación física o mental para realizar actividades en su casa, en la escuela o trabajo, como caminar, vestirse, bañarse, leer, escribir, escuchar, etcétera.” Además, el Instituto clasifica a la discapacidad en cinco tipos, de acuerdo a la deficiencia correspondiente: motriz, sensorial y mental, múltiples y asociadas a síndromes y enfermedades.

Existe una gran diversidad de personas que sufren algún tipo de discapacidad en México, que afecta tanto a personas mayores de edad como a niños, desde su nacimiento o durante su madurez este es el caso de la ceguera o discapacidad visual.

Se dice que el ser humano obtiene el 80% de la información a través de la vista o del canal visual percibiendo así color, luz, imágenes etc. “Nada, o casi nada, se puede aprender si no es a través de la mirada”; plantea Fernando Navia Meyer respecto del libro Diseñar para los ojos de Joan Costa.

### 1.1 Marco histórico. La educación especial

La Educación especial es aquella destinada a alumnos con necesidades educativas especiales debidas a sobredotación intelectual o discapacidades psíquicas, físicas o sensoriales (Rodríguez, 2010).

La educación especial la entendemos como un servicio de apoyo a la educación general que estudia de manera global los procesos de enseñanza – aprendizaje, y que se define por los apoyos especiales y necesarios, con el fin de lograr el máximo

desarrollo personal y social de las personas con necesidades educativas especiales.

Se habla de Educación Especial desde 1861 en el México de la Reforma cuando Benito Juárez decretó la Ley de Institución Pública, que establecía la obligación de dar atención educativa a las personas con discapacidad; sin embargo, los avances fueron pocos y precarios ya que no tenían un avance sustancial en el material manteniendo con poca o nula atención a las diferentes personas que padecían algún tipo de discapacidad de la época.

En el año de 1884, Francisco Fagoaga conformó un sistema educativo enfocado a niños con capacidades diferentes e indígenas, con el fin de proporcionar atención a niños, niñas, ancianos, ancianas y a personas con déficit visual, en 1908 se decretó la Ley de Educación Primaria para así en 1911 la Ley de Instrucción Rudimentaria, en ambas se disponía la creación de escuelas y/o enseñanzas especiales para infantes con discapacidad y el establecimiento de escuelas para los indígenas.

Pero el desarrollo de estos sistemas, se vieron interrumpidos por estallido de la Revolución Mexicana en 1910, por consiguiente, no sería hasta 1920 que surgió el enfoque médico – pedagógico para la atención de la población infantil con capacidades diferentes.

En 1925 se crea el departamento de Psicopedagogía e Higiene Escolar; que buscaba el mayor rendimiento posible de los alumnos, así como que el maestro identificará adecuadamente las capacidades de sus alumnos y con base en ello utilizara métodos y procedimientos pedagógicos acorde a sus necesidades, la Secretaría de Educación Pública (SEP) creada en 1921, interviene en la educación de alumnos con discapacidad desde 1935.

El 7 de julio de 1935 la Secretaría de Educación Pública crea el Instituto Médico Pedagógico, más conocido por Parque Lira; durante los años 1935 a 1945 surgieron instituciones para la atención de los niños con alguna discapacidad con la idea de una educación pre ocupacional para preparar a los alumnos en la adquisición de un oficio que les sirviera para integrarse a la sociedad como elementos productivos, dejando en segundo plano su paso por la escuela preescolar y primaria; así como la formación profesional de los profesores que se harían cargo de su educación. (Cárdenas & Barraza, 2014).

En 1945 se abren las carreras para maestro especialista en la educación de niños y adultos ciegos y la de maestro especialista en la educación de niños y adultos con trastornos de la audición y el lenguaje.

En el año de 1993, se reorientan los servicios de las Escuelas de Educación Especial, en Centros de Atención Múltiple (CAM), para atender a los niños que tienen diferentes problemas para desplazarse, comunicarse, de conducta, de aprendizaje y de adaptación. (Cárdenas & Barraza, 2014).

A partir de 1993 tras la modificación de la Ley General de Educación al artículo 3ero. Constitucional, así como del artículo

41 se iniciaron una serie de cambios en el sistema educativo que, en muchos puntos atienden a las recomendaciones de la Conferencia Mundial de Salamanca, incorporando la noción de diversidad como uno de los ejes por donde debía transitar el cambio educativo y la transformación de la escuela. El artículo modificado a la letra dice:

La educación especial está destinada a individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquellos con aptitudes sobresalientes. Atenderá a los educandos de manera adecuada a sus propias condiciones, con equidad social incluyente y con perspectiva de género. Tratándose de menores de edad con discapacidades, esta educación propiciará su integración a los planteles de educación básica regular, mediante la aplicación de métodos, técnicas y materiales específicos. Para quienes no logren esa integración, esta educación procurará la satisfacción de necesidades básicas de aprendizaje para la autónoma convivencia social y productiva, para lo cual se elaborarán programas y materiales de apoyo didácticos necesarios. La educación especial incluye la orientación a los padres o tutores, así como también a los maestros y personal de escuelas de educación básica regular que integren a los alumnos con necesidades especiales de educación. (Art. 41 de la Ley General de Educación).

Los niños con discapacidad deben tener las mismas oportunidades de desarrollo integral, que los otros niños, por lo que la educación debe ser inclusiva, adaptada a las necesidades especiales de esta población, reservándose la Educación especial en Instituciones, como última medida. Recordemos que el Modelo social estipula que no son las limitaciones individuales la raíz del problema, sino las limitaciones de la propia sociedad para brindar los servicios adecuados y garantizar que las necesidades de las personas con discapacidad sean tenidas en cuenta dentro de la organización social; las soluciones deben de apuntar hacia la sociedad y no individualmente a la persona afectada (Cárdenas & Barraza, 2014)

En Puebla la educación a personas ciegas adultas comenzó hacia el año 1927 con el profesor Miguel Ángel Rendón Mares cuando se le da un espacio para enseñar en beneficencias y algunas escuelas oficiales, el 1955 se funda la escuela “hogar para ciegos” auspiciada por el gobierno del estado, el CAPFE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas) y Club de Leones, que en el año 1997 cambia de nombre a Centro de Atención Múltiple Club de Leones.

Actualmente existen instituciones como el BINE (Benemérito Instituto Normal del Estado), USAER (Unidades de Servicio y Apoyo a la Educación Regular), UDLAP (Universidad de las Américas Puebla) Instituto Oriente y la BUAP (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla) están vinculadas con el CAM, que comenzó con atención a adultos ciegos y después a niños, el CAM recibe a personas con ceguera total como aquellos con discapacidad múltiple es decir que presentan alguna otra discapacidad además de ceguera.

Warnock en su informe elaborado en 1974 y publicado en 1978 sobre la Educación Especial revoluciona los esquemas que había sobre la Educación Especial sobre todo en dos cuestiones: 1. Relaciona los problemas de aprendizaje y los recursos didácticos (la metodología y recursos didácticos deben ser herramientas para poner solución a los problemas de aprendizaje) y 2. El énfasis debe situarse en la escuela y en la respuesta educativa (adaptación de los espacios físicos y de los recursos humanos y organizativos).

### 1.1.2 Discapacidad visual

Cuando se habla de ceguera o baja visión se hace referencia a condiciones caracterizadas por una limitación total o muy seria de la función visual.

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

Otra definición nos dice que la discapacidad visual se define con base en la agudeza visual y el campo visual. Se habla de discapacidad visual cuando existe una disminución significativa de la agudeza visual aun con el uso de lentes, o bien, una disminución significativa del campo visual. (Consejo Nacional de Fomento Educativo, 2010.)

La percepción visual según Frostig (1978), (citado por Consejo Nacional de Fomento Educativo, 2010) es la capacidad de reconocer y discriminar objetos, personas y estímulos del ambiente, así como de interpretar lo que son. Significa que un niño puede ser capaz de ver un edificio por primera vez (en persona o en imagen), pero si no ha tenido una experiencia previa acerca del edificio tal vez no sabrá lo que es.

Con la intención de profundizar en la comprensión de la discapacidad visual, es imprescindible conocer que existe una medición de la agudeza visual que es la capacidad de un sujeto para percibir con claridad y nitidez la forma y la figura de los objetos a determinada distancia, se expresa en unidades de medida con relación al objeto más pequeño que puede ser percibido por cada ojo. Estas unidades hacen referencia a la fórmula de la carta de Snellen (lámina de letras que utiliza el oftalmólogo para evaluar la visión), la cual se interpreta de la siguiente manera:

El numerador se refiere a la distancia a la que se encuentra el ojo de la persona, con respecto a la carta; el denominador hace referencia al tamaño del símbolo que se presenta. Por ejemplo, una medida de 20/20 significa que una persona presenta una visión óptima, toda vez que a una distancia de seis metros percibe todas las letras o todas las figuras de la carta de Snellen.

El campo visual se refiere a la porción del espacio que un individuo puede ver sin mover la cabeza ni los ojos. Una persona

con visión normal tiene un campo visual de 150 grados en plano horizontal y 140 grados en el plano vertical.

Afirma la doctora Lea Hyvärinen (1988) citado por Lafuente, MA. (2011), que todos nacemos con un desarrollo de la visión incompleto, es decir, con baja visión, que con el tiempo se va desarrollando hasta tener capacidad de obtener información, de codificarla, clasificarla y guardarla para, en un momento determinado, poder recuperarla.

Por tanto, las personas con deficiencia visual, a diferencia de aquellas con ceguera, conservan todavía un resto de visión útil para su vida diaria (desplazamiento, tareas domésticas, lectura, etc.)

### **1.1.3 Tipos de Ceguera**

#### **a. Ceguera parcial**

También llamada ceguera legal se refiere a las personas que todavía conservan algún resto visual; Implica la existencia de un resto visual que permite la orientación a la luz y percepción de masas, por lo que facilita el desplazamiento, pero no es útil para realizar actividades escolares o profesionales. (Checa, Pallero, y Pura, 2003).

#### **b. Ceguera total**

La ceguera es entendida habitualmente como la privación de la sensación visual o de uno de los sentidos a distancia, la vista. Oftalmológicamente la ceguera se interpreta como la ausencia total de visión, incluida la falta de percepción de luz. (Checa, Robles, Andrade, Nuñez y Arándiga, 2000)

Otra definición de ceguera son aquellas personas que no tienen resto visual o que no le es funcional. Se trata de personas que no perciben luz. (Checa, 2000).

#### **c. Ceguera de nacimiento**

La agudeza visual de un bebé recién nacido es de 0,03 (6/200); el desarrollo de la visión en las personas sin discapacidad visual se produce, sobre todo, durante el primer año de vida, y su evolución continúa hasta casi los 7 años. Hacia los 9 ó 10 años de edad se puede decir que el desarrollo de las funciones visuales queda completado.

Se consideran a niños ciegos congénitos a los que presentan ceguera en el momento de su nacimiento o en un período inmediato, estos niños presentan todavía una mayor heterogeneidad en su desarrollo, dependiendo de la afectación que presenten y del compromiso de las distintas áreas cerebrales. El ritmo de evolución de estos niños será aún más lento, y la precocidad de la intervención profesional resulta todavía más urgente.

Wills (1974) señala las dificultades de comprensión del entorno, diciendo “el niño ciego comprende el mundo más tarde y de diferente forma que un niño con total equipamiento”. (p.35)

Lowenfeld (1981) señala que la ceguera impone tres limitaciones básicas: en la cantidad y la variedad de experiencias que la persona puede realizar; en la capacidad de conocer el espacio que lo rodea y moverse libremente y en el control del mundo que lo rodea y en las relaciones que establece el Yo del niño ciego con este entorno.

La visión desempeña un papel básico como organizador de la experiencia en la función de síntesis y en la formación de imágenes en el pensamiento. Los niños ciegos congénitos deben construir la imagen del mundo mediante el uso de los sentidos restantes. Así, la irán construyendo mediante las percepciones auditivas y táctiles.

### 1.1.4 Repercusiones de la ceguera

Varios autores señalan tres influencias básicas directamente relacionadas con la ceguera: restricción en el desarrollo, comprensión más tardía y diferente del mundo, y disminución de las experiencias y relaciones con el entorno. Todo ello hace que la capacidad de control sobre el mundo que les rodea sea más limitada. También se producen una serie de influencias indirectas desde el propio entorno en que el niño vive y que pueden privarle de oportunidades y experiencias por actitudes equivocadas ante la ceguera y por falta de conocimiento respecto a la naturaleza del déficit visual y a las posibilidades del niño ciego. (Lowenfeld, 1948; Foulke, 1962 & Wills,1965).

Telford y Sawrey (1977), citado por Nuñez, A. estiman que un 85% de las experiencias educativas que tienen lugar en un aula típica son de naturaleza visual. Si bien es cierto que esta afirmación es claramente cuestionable, pues tales porcentajes no se basan en investigaciones sistemáticas o en datos apropiados, también es cierto que la importancia de la visión en los aprendizajes es algo que está fuera de duda.

La visión permite entradas sensoriales directas, holísticas y a distancia. Scott (1969) refiere cómo el niño vidente se hace pronto consciente de su medio, se siente atraído por él y comienza a tener experiencias directas con su entorno, mientras que el niño ciego percibe el ambiente como fragmentos limitados, inconsistentes y discontinuos y no tienen para él ni el mismo valor ni la misma función estimuladora que para el niño visualmente normal.

Mientras que los ojos son estimulados por el mero hecho de estar abiertos, las manos, como órgano táctil, tienen que ser activadas intencionalmente y además su campo de acción se limita al espacio comprendido entre los brazos y la punta de los dedos.

## 1.2 Estimulación Temprana

La estimulación temprana es un grupo de técnicas o actividades que fomentan el desarrollo de las capacidades y habilidades de los niños en la primera infancia (0 s 3 años).

En este periodo el bebé ciego despierta el deseo de conocer el mundo, y por lo tanto de tocar, oler, probar y escuchar. Así comienzan a generar imágenes mentales que le ayudarán en su desarrollo.

### 1.2.1 Estimulación auditiva

Si bien se sabe el contacto más cercano que tenemos los seres humanos desde el vientre es con la madre de uno mismo. A partir del nacimiento por lógica común la madre está más pendiente del bebe y forma un vínculo único.

Durante nueve meses el bebé ha estado familiarizado con la forma particular de hablar de su madre. Es lógico que ahora prefiera su voz a la de los demás miembros de la familia. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 16)

Pero eso no quiere decir que no se interesara por las demás voces, solo se sentirá más familiarizado con la voz de la mamá y ahí es donde radica el papel de la madre, pues ella es la indicada para su estimulación. Así como todo mundo la madre estará más apegada al bebé por ello las tareas radicarán en ella principalmente.

Es importante que ella le hable mientras le baña o cuando le tenga en brazos, esto contribuirá a que la identifique más fácilmente. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 16)

Recordando que no por ser un bebé ciego se le hablará bruscamente ¡jino!! al contrario ellos también les gusta que se les hable normal y adecuadamente pues entienden con más facilidad y no los aturden. Es aconsejable hablarle antes de cogerlo, como para advertirle: *“estoy aquí y voy a tomarte en brazos”*. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 16)

Leonhardt, (1992) menciona: *“Trabajando con bebés ciegos, hemos podido comprobar que, en este tipo de experiencia, era sumamente importante para el niño el hecho de que su madre le fuera hablando al tiempo que lo cogía en brazos”* (p.45)

Esto ayuda a que entiendan que estás ahí y el que se va hacer, es una manera inconsciente de que sepan que se les está incluyendo. Pues es aconsejable siempre estar pendiente de que se les vaya diciendo cada cosa que quieran hacer a con él bebé.

La misión del padre en estos primeros meses es más indirecta pero no menos importante: cuidar y apoyar a la madre para que ella pueda vincularse más singularmente con el niño. Es un imperativo biológico. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 17) Y así

como el bebé necesitará de la madre, la madre necesitará apoyo externo y que mejor que su pareja, el papá del bebé.

Y ahora si poco a poco incluirse en las actividades con el niño. Lucerga y Gastón, (2004) recomiendan que “Es bueno hablarle, pero no continuamente. Lo haremos suavemente, dándole tiempo para que él responda” (p. 17) Esto es para que el bebé no se incomode o inquiete, es mejor mantener un ambiente agradable para él, así podrá hacer y entender mejor las cosas.

Podemos imitar sus sonidos, variar un poco para que él intente repetirlos, ponerle su mano en nuestra boca o en la garganta para que sienta las vibraciones. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 17) Logrando una comunicación con el bebé y a su vez que se empiece adentrar en el sentir de las vibraciones de su ser. No olvidando que todo debe ser con moderación.

Debemos tener en cuenta que los sonidos fuertes y un nivel de ruido alto no favorecen la atención del niño. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 19)

En un clima de silencio, podemos ofrecerle algún sonajero de sonido no estridente que le resulte atractivo. Cuando dé señales de atención le haremos ver que el sonajero está ahí. Después se lo acercaremos a su mano y repetiremos el sonido un par de veces (Lucerga & Gastón, 2004, p. 19).

Pues con ello se le estimulará mejor su sensación auditiva, tratando que inicie a comprender de donde salen los diferentes tipos sonidos y así se vaya familiarizando con ellos. Por ello es bueno hablarles en diferentes modos o maneras, ya sea desde diferentes puntos de orientación para que empiecen a distinguir las dimensiones, con momentos pausados y lo más importante que no debería de faltar de forma cariñosa, pues, aunque sea un bebé ciego como todo bebé querrá que le hablen bonito y calmado.

Lucerga y Gastón, (2004) mencionan que cuando los niños ciegos están atentos suelen permanecer quietos. Es como si dijeran: *“sigue contándome cosas que me resultan muy interesantes; no puedo moverme ni hacer ruidos porque me distraigo”*. Esta quietud no debe ser interpretada como falta de interés o pasividad. (p. 20).

Con esto podemos decir que no se debe pensar que porque esté callado no entiende, pues ellos atienden con mayor precisión cada una de las cosas que se les dicen y muestras muchísimo más interés en ello, ya que no se quieren perder de ningún detalle.

El bebé necesita de buena estimulación y sin mucho ruido pues recuerden que eso no ayuda en nada. Es mejor hacerlo de forma espontánea y tranquila, haciendo pausas para que el niño pueda también participar, emitiendo algún sonido o realizando algún gesto que nos indique que está interesado en el “diálogo” con nosotros. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 20)

No deja de ser un niño y necesita de la mejor atención posible, con ello se logra una unión favorable y un ambiente adecuado, logrando una comunicación tranquila y amena.

### 1.2.2 Estimulación del sentido del gusto y del olfato

Hacia los tres o cuatro meses los niños pueden controlar ya algunas acciones como, por ejemplo, chupar los objetos que tienen en sus manos. Estas acciones les motivan, disfrutan con ellas y las repiten una y otra vez. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 22) Estos son los primeros indicios de su estimulación gustativa.

La boca es para todos los niños durante los primeros meses la principal fuente de estimulación. De forma natural, tienden a explorar objetos con ella. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 22) No es raro ver a un niño meterse todo a la boca, pues es un instinto que se tiene en los primeros meses de vida. Por eso se debe aprovechar ese instinto y utilizarlo para lograr una estimulación.

Leonhardt, M. (1992) menciona que “El olfato es un sentido que quizá no se tenga suficientemente en cuenta al hablar de las capacidades del bebé y de las grandes posibilidades de información que supone para un niño ciego” (p. 150)

Pero no por ello deja de tener importancia pues como se menciona da mucha información del niño ciego ya que como bien se sabe un bebé percibe con facilidad el olor materno.

### 1.2.3 Estimulación perceptiva táctil

Al finalizar el primer semestre de vida, los niños deficientes visuales inician la conducta de buscar los objetos al contacto con los mismos. Esto es, cuando rozan un objeto, son capaces de girar su mano para asirlo. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 20) Pues ellos quieren sentir cada parte de los objetos y entender cómo son.

En el caso de los niños con discapacidad visual es importante también animarles a explorar con sus manos, ya que tienden a prolongar esta conducta y puede restringir otras formas más evolucionadas de experimentación. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 22) La estimulación táctil ayudará al aprendizaje hacia su futuro.

Según Lucerga y Gastón, (2004) “Los niños videntes encuentran del máximo interés mover sus manos y pasan muchos ratos observándolas. Para el niño sin visión, durante los primeros meses de vida no hay ningún juguete más estimulante que las manos del adulto”. (p. 21)

Con ello entendemos que el jugar con el niño ciego con las manos favorece mucho mejor a su estimulación y aprendizaje, jugando de diferentes maneras con las manos se logrará que el niño se sienta a gusto y feliz.

Otro de las cosas que prefieren son el rostro humano, ellos tendrán más interés en explorarlo, ya que como se mencionó anteriormente buscan entender cada parte de todo.

“El rostro humano es una de las primeras imágenes que más interés suscita de manera espontánea. En los niños privados de visión, este interés debe ser inducido, aprovechando sus recursos perceptivos.” (Lucerga & Gastón, 2004, p. 17)

Pues quieren saber a detalle las expresiones de con quién están y como son. Para ello, estando frente a él, podemos colocar sus manos en nuestra cara, dejarle que nos toque la boca y juegue con ella, que explore el pelo, la barba, la nariz... o cualquier objeto personal que tengamos. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 17) Con ello lograremos que el niño nos conozca y se sienta posteriormente familiarizado aún más con nosotros.

Lucerga y Gastón, (2004) mencionan que “Aunque todos juguemos con el niño, es lógico y adecuado que en estos primeros meses prefiera las características particulares del rostro de la madre”. (p. 18), pues como ya se ha mencionado anteriormente la madre es el primer vínculo que el niño ciego tiene y es normal que muestre mayor interés en conocerla es su totalidad. No olvidando que el niño ciego es un ser especial y poco a poco mostrará interés por todas las cosas pues querrá conocer más.

Muy aparte de las caras también se debe estimular con diferentes objetos, “si les damos objetos variados con texturas diferentes, enriquecemos su mundo de sensaciones y experiencias”. (Lucerga & Gastón, 2004, p. 22)

Es un mundo nuevo, sin explorar y todo lo que sienten es una nueva sensación para ellos, empiezan a sentir infinidad de texturas y para un niño ciego es un regalo fantástico pues carecen de la vista y sentir diferentes objetos con diferentes texturas les ayudará a sentir el mundo.

#### **1.2.4 Percepción del niño ciego de 0 a 3 años de edad**

Las personas ciegas de nacimiento, que no conocen imágenes o colores, ven las cosas que han podido percibir por medio de los demás sentidos que utilizan.

María de los Ángeles Lafuente (2011) dice que “el crecimiento y desarrollo de los niños con discapacidad visual es parecido al de los niños que ven, pasan por los mismos estadios, aunque con un ritmo de progresión diferente.”

El niño vidente relaciona los movimientos de sus manos con la visión, por lo que aprende a sujetar los objetos y encontrarlos cuando se le caen, a diferencia de un niño ciego, que sólo puede explorar con sus manos los objetos que se le pongan a su alcance, además, el sentido del oído no sustituye a la visión, por lo que tarda más tiempo en relacionar objetos con sonidos.

La visión permite obtener información a distancia y de forma global. Percibimos la imagen completa de uno o varios objetos y esta información se procesa de forma rápida y motivadora. Existen variables como lo son el color, el movimiento, entre otros, que sólo pueden ser captados por la vista.

Los ojos reciben la información sólo con estar abiertos, podemos percibir objetos lejanos, sin necesidad de tener contacto con éstos.

La vista ayuda a integrar el resto de sensaciones (sonido, textura, peso...) y las relaciona entre sí, por lo que ayuda a comprender el mundo.” (Lafuente, 2011)

A diferencia del niño vidente, el niño con ceguera percibe con el tacto el entorno de forma fragmentada y poco estimulante. Necesita tiempo para conocer el objeto, ya que analiza las partes de este y luego integra la información. Tienen que aprender a utilizar sus manos correctamente, de forma coordinada, para poder recibir, analizar e interpretar información. La información sonora y táctil no sustituye a la vista en el proceso de comprensión del mundo.

#### **1.2.4.1 Percepción auditiva**

El oído es un sentido muy importante para el ser humano, por medio de este se adquiere el lenguaje y la comunicación. La audición permite a las personas con ceguera tener una primera percepción sin necesidad de contacto físico con el estímulo, ya que a través de este sentido se puede percibir a larga distancia.

El sentido auditivo aporta gran parte de la información del entorno para un niño con ceguera, y para ellos es difícil determinar qué sonidos son importantes y tienen un significado y cuáles no.

El sonido también será importante para la orientación y movilidad del niño ciego, por lo que tendrá que aprender a reconocer de dónde viene el sonido, si lo produce algo estático o en movimiento y determinar la presencia de obstáculos. Si existe un exceso de ruido ambiental le será perjudicial, ya que le impedirá prestar atención a otros estímulos.

#### **1.2.4.2 Percepción olfativa y gustativa**

No se suele dar demasiada importancia a estos sentidos, sin embargo, la información que transmiten es relevante. A veces, puede ayudar a encontrar ciertos puntos de referencia (perfume, césped, café...), pero la información que se obtiene es poco segura y eficaz.

Esta percepción le aporta al niño ciego información para identificar y discriminar olores y sabores (dulce, salados), productos de aseo y limpieza, e incluso, para averiguar el estado de los alimentos, entre otros.

#### **1.2.4.3 Percepción háptica**

La percepción háptica “es un sistema de percepción, integración y asimilación de sensaciones, a través del tacto activo. En suma, la percepción háptica es la base del desarrollo y aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual, especialmente de los que presentan ceguera total” (Lafuente, 2011). La percepción háptica es la suma de la percepción táctil (estática) y la percepción cinestésica (dinámica).

La percepción táctil (estática): a través de los receptores cutáneos sentimos las cualidades térmicas y la consistencia de un objeto y con la mano en reposo sólo podemos describir el aspecto aproximado y esquemático de los objetos.

La percepción cinestésica (dinámica): nos proporciona información por el movimiento voluntario de las manos. Este tipo de percepción dinámica nos permite percibir el objeto, su textura, aspereza, dureza y forma. La mano no dominante sujeta el objeto o se encarga de proporcionar los puntos de referencia mientras la mano dominante lo explora, realiza movimientos sobre el objeto e integra los datos que obtiene hasta configurar un concepto global del objeto explorado.

## 1.2.5 Recursos didácticos para la estimulación perceptivo-táctil

### 1.2.5.1 Sistema Braille

El ejemplo más antiguo de recurso didáctico para la estimulación perceptivo – táctil o diseño táctil es el sistema braille (Figura 1 y 2) que fue creado por Louis Braille en el siglo XIX, es un código de lectura y escritura formado por puntos en altorrelieve la matriz es generada por 6 puntos (Figura 3), los puntos que lo conforman son percibidos por medio del tacto y sus combinaciones facilitan el proceso de lecto – escritura para personas con discapacidad visual.

El sistema Braille es un excelente lenguaje de comunicación para y con las personas ciegas, ya que es una herramienta eficaz para leer, escribir, acceder a la educación, la cultura y la información. Su construcción se basa en seis puntos que permiten una combinación de 64 composiciones diferentes (Checa, Robles, Andrade, Núñez y Arándiga, 2000).

“Este sistema permite el acceso a la información para estas y también resulta ser un excelente medio de comunicación. Sin embargo, se puede decir que una de las desventajas de este código es que requiere ser aprendido, y debe practicarse con frecuencia para poder ser escrito y leído con rapidez”. (Martínez, 2009, p. 22)

Este sistema ha logrado estar presente en lugares comúnmente transitados por personas con esta discapacidad como por ejemplo elevadores, menús de restaurantes, elevadores etc.

## 1.3 Diseño háptico

En la actualidad el diseño gráfico o también denominado diseño de la comunicación gráfica y/o visual, enfrenta nuevos retos ante la complejidad y diversidad de sus usuarios. Tradicionalmente se ha ejercido esta disciplina impulsando un mundo privilegiado por el sentido de la vista, cuando no necesariamente todos podemos ver o ni siquiera vemos adecuadamente. Olvidándose de otras oportunidades de percepción las cuales tanto el diseño como el arte tendrían muchas posibilidades de desarrollo e innovación,

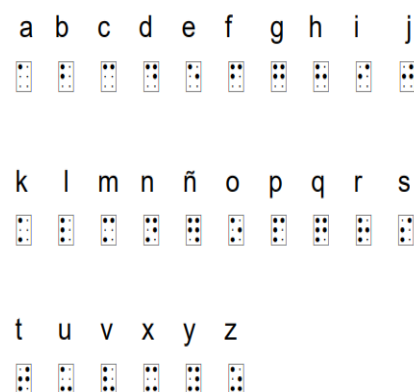
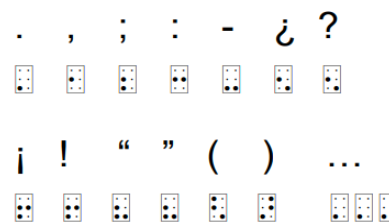


Figura 1. Alfabeto Braille




En catalán y valenciano también se utiliza el apóstrofe. En braille se representa con este signo  entre las dos letras entre las que se encuentra.

Figura 2. Signos de puntuación Braille

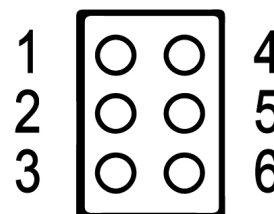


Figura 3. Celdilla o cajetín Braille

además de que podrían llegar a ser apreciados por más personas entre las que se encuentran las personas con discapacidad visual, comprendiendo en esta clasificación a aquellas que poseen tanto ceguera como debilidad visual.

El diseño es una disciplina viva, como refiere Francisco Pérez (2003) debe transformarse y adecuarse a la realidad actual, que requiere un diseño completo, inter, trans y multidisciplinario que se adapte a la complejidad de nuestro tiempo; donde la discapacidad adquiere presencia y reciba una atención específica y propositiva desde las disciplinas del diseño.

Hacer diseño gráfico incluyente, es satisfacer las necesidades de comunicación gráfica de toda la sociedad por medio de soluciones funcionales y estéticos. “Lo importante estriba en diferenciar a la producción de los diseños de la artística y de la artesanal, de la científica y de la tecnológica. Por otro lado, la naturaleza estética diferencia a los diseños de las ciencias y de las tecnologías que demandan la primacía de la razón” (Acha, 2000).

Como consecuencia se ha desarrollado mediante diversas investigaciones, una línea de diseño innovadora denominada diseño háptico gráfico, que tiene como propósitos: generar imágenes hápticas en relieve que les faciliten a las personas con discapacidad visual el acceso a la información de una forma más fácil e intuitiva; que no les demande demasiado esfuerzo ni un aprendizaje previo exhaustivo y que además de lo anterior, no tome como punto de partida los referentes y paradigmas visualistas. El diseño háptico gráfico se fundamenta en la información compleja y significativa que brinda la percepción háptica al cerebro.

La Dra. Martínez de la Peña (2014), especialista en diseño háptico [ciencia del tacto, por analogía con la acústica (oído) y la óptica (vista)], dice que esta línea de diseño está aún en proceso de construcción. También, afirma que para hacer este tipo de diseño que puede ser percibido por ciegos no existen ni teorías ni referentes epistemológicos, además sugiere que para realizar diseños para ciegos es necesario estudiar su proceso perceptivo y cognitivo.

Por lo tanto, este diseño se conceptualiza y realiza a partir de las construcciones cognitivas o imágenes mentales generadas por medio de la información que se obtiene a partir de este tipo de percepción específica, la cual se desarrolla con mayor habilidad en las personas con discapacidad visual al estar limitadas en su sistema perceptivo visual.

Según Martínez de la Peña (2010) “el diseño háptico serviría para generar, por lo tanto, un lenguaje bimedia háptico, que junto con el sistema braille, fuera capaz de acercar la información de forma más completa a las personas con discapacidad visual, con la prerrogativa de acceder a las imágenes que por tanto tiempo les han sido negadas”.

Cuando se tiene información a través del sentido háptico, se mueven los dedos con un propósito determinado y se realizan movimientos adecuados a la información que desea extraer. Este modo de proceder realiza algunas características de los estímulos a la vez que oscurece otras. Aunque las personas dotadas de visión perciban a través del tacto activo importantes propiedades de los objetos, esta forma de percepción es mucho más importante para los invidentes porque al carecer de visión se basan en manera preferente en el tacto para obtener información e interactuar con el medio.

El tacto es el más importante de los cinco sentidos del hombre, ya que sin este sería imposible vivir. Este sentido es el que nos mantiene en contacto con la realidad a través de la piel, pues por medio de ella recibimos sensaciones como el frío, el calor, etc. La parte más sensible del cuerpo es la punta de la lengua es por ello que la mayoría de los bebés tienden a llevarse los objetos a la boca, para percibirlos mejor. En segundo lugar, en sensibilidad, se encuentran las yemas de los dedos, que para las personas con ceguera se convierte en su mayor tesoro, pues a través de ellos tratan de conocer o reconocer el mundo.

### 1.3.1 Criterios de diseño para gráficos táctiles

Según la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) en su documento Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual, ha establecido ciertos criterios que todos los diseñadores deben conocer e implementar con la finalidad de que la información que se transmita sea completamente perceptible. (2003)

Algunos criterios importantes para poder cumplir con este cometido son:

- Que la información sea claramente visible y que pueda comprenderse inmediatamente de modo que permita un uso rápido y sencillo.
- Que la presencia de contraste sea suficiente entre la información y el correspondiente fondo.
- Que la adopción de un tamaño tipográfico sea adecuada, en función de la distancia a la que será leído. Se recomienda utilizar tipografías sencillas de palo seco tipo Helvética, aunque pueden utilizarse también aquellas que tienen patines. No se recomienda el uso de las variantes tipográficas itálicas ni las condensadas, pues dificultan la lectura a las personas con debilidad visual. Los puntajes recomendados para una lectura más ágil son de 12 puntos o más. También se recomienda preferentemente el uso de mayúsculas y minúsculas en los textos; las mayúsculas únicamente para palabras cortas.

Martínez de la Peña (2009) hace hincapié en que las personas ciegas no pueden utilizar los mensajes transmitidos en forma visual, por lo tanto, es esencial que se brinde de manera simultánea a la visual, la información a través de señales táctiles ya sea a través del uso del relieve (Figura 4) , mediante el sistema braille y también por medios acústicos.



Figura 4. Ejemplos de grabado en altorrelieve mediante la técnica del gofrado.

## 1.3.2 Fundamentos del diseño sensorial

El diseño gráfico, disciplina dedicada a la comunicación por medio de textos e imágenes, tiene mucho que aportar. Si los ojos son el principal sentido para recibir los mensajes del diseño gráfico, quienes no ven los captan mediante las manos, esencialmente con las yemas de los dedos, zonas de mayor agudeza táctil, capaces de distinguir detalles tan finos como el punto de la escritura braille. Por tanto, en este caso son imprescindibles los relieves (Figura 5).

“El diseño gráfico para personas con discapacidad visual, debe permitir que aquellas personas que no ven, puedan tener acceso a la información y esto implica un reto muy importante, que algunos pueden calificar como la paradoja de nuestra disciplina”. (Martínez, 2009, p. 21)

## 1.3.3 Elementos de diseño

### 1.3.3.1 Formas

La manera en que una forma es creada u organizada junto a otras formas, está gobernada por lo que denominamos “estructura” (Wong, 2011, p.12)

### 1.3.3.2 Contraste

Para Wucius Wong (2011) el contraste es sólo una clase de comparación, por la cual las diferencias se hacen claras, el uso efectivo de del contraste es de primordial importancia en el diseño.

### 1.3.3.3 Textura táctil

Según Wucius Wong (2011) en su libro Fundamentos del diseño, la textura táctil es el tipo de textura que no sólo es visible al ojo sino que puede sentirse con la mano. Ésta existe en todo tipo de superficie porque podemos sentirla, esto supone que toda clase de papel, por suave que sea, y todo tipo de pintura y tinta, por lisa que sea, tienen sus características específicas de superficie, que pueden ser discernidas por la sensación del tacto. (p. 85)

Una zona en blanco, o una zona lisa, sea impresa o pintada, carecen de textura visual, pero existen siempre la textura táctil del papel y la tinta o la pintura (Wong, 2011)

Wong (2011), dice que, para precisar su alcance, existen tipos de textura táctil especialmente creados por el diseñador para su propósito:

- Textura natural asequible: se mantiene la textura natural de los materiales, tales materiales, que pueden ser papel, tejido, ramas, hojas, arena, hilos... no se realiza esfuerzo alguno por ocultar la índole de los materiales. (p. 86)



Figura 5. Pictograma señalética con información Braille.

- Textura natural modificada: los materiales son modificados para que ya no sean los acostumbrados. Por ejemplo, el papel no se adhiere en forma lisa sino que ha sido arrugado o puede ser graneado. Los materiales quedan ligeramente transformados, pero siguen siendo reconocibles. (p.86)
- Textura organizada: los materiales, habitualmente divididos en pequeños trozos, redondeles o tiras, quedan organizados en un esquema que forma una nueva superficie. Las unidades de textura pueden ser usadas como están o pueden ser modificadas. (p.86)





# 2

---

## Introducción

### 2.1 Análisis de Casos de Estudios

- 2.1.1 Análisis de Caso de Estudio: “Diseño Gráfico para usuarios con discapacidad visual” diseño de un juguete.
- 2.1.2 Análisis de Caso de Estudio: “Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual”.
- 2.1.3 Análisis de Caso de Estudio: “Diseño de material didáctico para niños con discapacidad visual”.
- 2.1.4 Análisis de Caso de Estudio: “Diseño de material didáctico para facilitar el aprendizaje de la lectura y la escritura en niños no videntes”.
- 2.1.5 Análisis de Caso de Estudio: “Una Ventana al alma, Material didáctico para niños deficientes visuales”.
- 2.1.6 Análisis de Caso de Estudio: “Diseño para la discapacidad en Chile, una propuesta de diseño apropiado”.
- 2.1.7 Análisis de Caso de Estudio: “Sistema de Orientación para invidentes y débiles visuales aplicado para el primer cuadro de la Ciudad”.
- 2.1.8 Análisis de Caso de Estudio: “Sistema para graficar ejercicios y contenidos de matemáticas a alumnos ciegos de enseñanza media integrados en escuelas regulares”
- 2.1.9 Análisis de Caso de Estudio: “Diseño para la discapacidad en Chile, una propuesta de diseño apropiado”.

Conclusión general de los casos.



## Capítulo 2. Análisis Iconográfico

### INTRODUCCIÓN

Al hablar de un análisis iconográfico nos estamos refiriendo al estudio, origen, descripción, observación y la clasificación de imágenes, así como también su simbología y atributos. Esta disciplina proviene de la historia del arte, este término deriva de raíces griegas y está construido por las palabras “eikon” que quiere decir imagen y “grapein” que quiere decir escribir.

Existen varios autores en relación con los análisis iconográficos entre los más sobresalientes se encuentran Aby Warburg (1932), Jean Seznec (1983), Erwin Panofsky (1972) o Edgard Win (1997). La iconografía del arte comenzó en el siglo XIX, pero influyó más en el siglo XX en el instituto de Warburg (1944) de Londres bajo la dirección del historiador y crítico de arte Erwin Panofsky en “Estudios de la iconografía” en el cual estableció tres pasos para lograr un método iconológico:

- Nivel pre iconográfico: (significación primaria o natural de la obra de arte) consiste en una representación primaria de lo que se contempla, a simple vista de lo que el espectador contempla de una obra de arte: una descripción en la que las figuras o los objetos representados no se relacionan con asuntos o temas determinados. Se trata pues de reconocer o identificar lo que se observa sin la necesidad de poseer conocimientos icónicos, aunque si se precisa una mirada atenta que reconozca hasta los pequeños detalles.
- Nivel iconográfico: (significación secundaria o convencional) consiste en extraer los contenidos temáticos a fines de las figuras u objetos figurados en una obra de arte. Este nivel corresponde a un grado lógico, puesto que en el análisis hay que acudir a la tradición cultural especialmente las fuentes icónicas y las fuentes literarias, usando estas fuentes se trata de identificar el asunto representado y ponerlo en conexión con las fuentes descritas.
- Nivel iconológico o iconografía: (significación intrínseca o de contenido) es la explicación del significado intrínseco o dimensión profunda de una obra de arte, consiste en profundizar sobre el concepto o las ideas que están en los asuntos o temas figurados y sobre su alcance en un contexto cultural determinado. Para afrontar el análisis iconográfico en este nivel se precisa una amplia investigación de los textos escritos y del contexto cultural relacionado con la obra de arte, este nivel es de gran complejidad.

A continuación hacemos un análisis iconográfico de estudios de casos que son los más representativos de nuestro tema a tratar y hacia un público distinto, esto con el fin de analizar los diferentes contextos en los que se enfocan, clarificar el sentido de su proyecto así como ayudarnos a clarificar más el nuestro, aprender

especialmente sobre sus características, el cómo lograron interpretarlo, el poder abrirnos puertas que tal vez no podíamos ver, el obtener mejores resultados; así como también descubrir ciertos errores y evitarlos en nuestro proyecto, el tenerlos como guía, de ver hasta dónde están nuestros alcances y así mismo de ver que más se puede hacer o hasta donde se puede llegar a crear teniendo como base el diseño gráfico.

Dicho esto, realizaremos el análisis iconográfico de 10 casos basándonos en el modelo sobre la semiótica de Charles Morris.

Charles William Morris nació en 1901 en Denver Colorado fue un filósofo y semiótico, elaboró el primer proyecto completo de una semiótica; en su obra Fundamentos de la teoría de los signos en 1938 el clasificó la semiótica en tres ramas.

Morris llamó a la semiótica la ciencia de los signos. El proceso en el que algo funciona como signo puede llamarse semiosis. Existen para él tres dimensiones:

- Semántica: relaciones de los signos con los objetos a que son aplicables.
- Pragmática: relación de los signos con los interpretantes.
- Sintáctica: relación formal de los signos entre sí. Dentro de la sintaxis hay dos cuestiones: las reglas de formación y las de transformación.

Existen, pues, problemas sintácticos en los ámbitos de los signos perceptuales, en los signos estéticos, en el uso práctico de los signos y en el de la lingüística general, señala Morris.

Para Morris existen en el proceso semiótico tres tipos de reglas, entre otras: reglas de formación, reglas de transformación y la regla semántica que determina en qué condiciones un signo es aplicable a un objeto o situación. Las dos primeras reglas se ocupan de ciertas combinaciones de signos y de sus relaciones.

## Análisis de caso de estudio: “Diseño Gráfico para usuarios con discapacidad visual” diseño de un juguete.

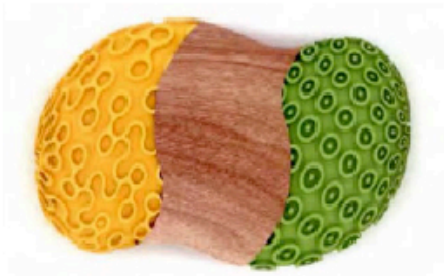
Autor: Adriana Benavides Hernández

Año: 2013

Universidad de Costa Rica Facultad de Bellas Artes, Escuela de Artes Plásticas.

Se plantea el diseño de un juguete especializado para niños con discapacidad visual y con debilidad visual, que cumpla con la estimulación y el desarrollo de capacidades perceptivas, con el fin de motivar la actividad exploratoria mediante texturas y formas que cada pieza contiene.

Se plantea un juguete compuesto de 6 elementos cada elemento tiene la forma de una semilla (Figura 6) y diferentes tamaños y pesos. En cada una de las semillas se encuentran dos paneles de texturas distribuidos sobre la superficie de manera desigual. Cada par de texturas se encuentra determinado por relaciones opuestas de distribución del diseño.



### 1. Sintáctico

Color

Los colores que se eligieron para el prototipo del juguete son colores vivos y fuertes cada modelo consta de dos colores contrastantes en cada par de texturas basados en la psicología del color de Eva Heller (2008).

A continuación, se explicará el color usado en cada semilla, un color asociado a la textura opuesta y como interactúa y refleja en el usuario.

- Unidad + fragmentación: verde y amarillo denotando unidad.
- Complejidad + simplicidad: celeste desaturado que denota serenidad y sencillez y naranja denotando energía y complejidad.
- Actividad + pasividad: rojo que representa alto impacto y azul que refleja tranquilidad y paz.
- Predictibilidad + espontaneidad: morado que representa imaginación e inmadurez, carente de un plan y color celeste que representa claridez de la mente.
- Exageración + reticencia: rosa que refleja suavidad y azul demuestra fuerza.
- Economía + profusión: amarillo que refleja riqueza y profusión en su fuerza y verde claro que se asocia a lo natural y a la economía.

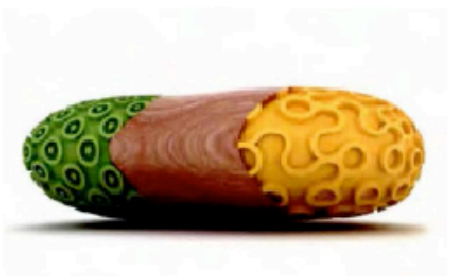
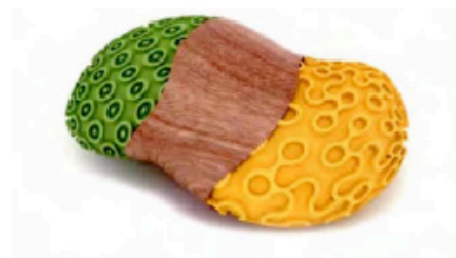


Figura 6. Modelo 1 de 6 del juguete de semilla.

Los colores utilizados en este modelo ayudarán al niño con debilidad visual a poder percibir mejor los colores y por lo tanto poder realizar los ejercicios de estimulación correspondientes a cada color.

## Forma

El principio que se utiliza para definir la forma principal de la semilla se basa a través de la psicología de la Gestalt, en ella se menciona que el ser humano tiene más incidencia sobre la percepción del espacio y la interacción a través de las formas simples.

La forma del prototipo del juguete es de una semilla con formas orgánicas, ya que es mucho más agradable para la manipulación, además de facilitar el agarre, al no tener filos y vértices lo hace un juguete más seguro.

La forma del prototipo también coincide con la división que hace Wong (2011), es decir la forma como plano que a su vez la divide en formas geométricas, rectilíneas, regulares e irregulares en este caso la forma de semilla es una forma orgánica rodeada por curvas libres que sugieren fluidez y desarrollo.

El volumen consta de 3 variables horizontal, vertical y transversal en el prototipo se efectúa en función de datos antropométricos de la mano correspondientes a la edad del público objetivo es decir niños y niñas de 2 a 7 años de edad. Cada semilla está compuesta por dos bloques con un interior cóncavo en cuya unión se crea un espacio vacío, el cual está relleno de distintas cantidades y tipos de cuentas permitiendo la manipulación del objeto y generando diferentes sonidos.

## Composición

El prototipo del juguete está compuesto por 6 modelos diferentes, cada modelo está formado por 2 texturas táctiles que generan ciertos estímulos y sensaciones diferentes, estas texturas se basan en los principios de técnicas visuales propuestas por Dondis (1973), en el libro sintaxis de la imagen:

- Unidad + fragmentación: representa un equilibrio adecuado de los elementos.
- Complejidad + simplicidad: imponer el carácter directo y sencillo de la forma elemental libre, a su vez complejidad implica disposición de numerosas unidades y fuerzas elementales.
- Actividad + pasividad: está cargada por un efecto de reposo e inmovilidad y a su vez una disposición activa de elementos.
- Predictibilidad + espontaneidad: se caracteriza por falta de un plan y en contraparte sugiere un plan a través de conocimiento previo o de la razón.

- Exageración + reticencia: persigue una respuesta máxima ante elementos mínimos, en contraparte intensificación y amplificación de los elementos.
- Economía + profusión: orden visual en la utilización de los elementos, en contraparte una técnica asociada al poder y a la riqueza.

Estos principios ayudan al niño a distinguir cada caso, es decir el proceso de exploración háptica es generado por tres sistemas según Goldstein (2005), el primero que implica al sistema sensorial, que se encarga de detectar sensaciones en la piel, el segundo se lleva a cabo con el sistema motor que es el encargado de generar los movimientos del cuerpo y de la posición de las manos y los dedos; y el tercero basado en la combinación de los dos pasos anteriores y la información obtenida de estos.

Para la construcción de cada textura se utilizan formas simples como líneas y puntos compuestos por módulos y súper módulos en repetición o en gradación según sea el caso de la textura (Figura 7).

#### Material

El material empleado en este proyecto debía de cumplir ciertas normas ya que el usuario varía de edad, el juguete no debía de contener partes pequeñas, materiales que estimulen la curiosidad de niño se usó madera y una placa impresa con la textura de goma suave.

#### 2. Semántico

El prototipo utiliza una figura retórica de comparación, la comparación se establece por semejanza o similitud ya que la forma representa una semilla. Las formas simples y dinámicas ejercen mayor atracción sobre las que ofrecen más información y estatismo, por ello la forma propia de la semilla es mucho más agradable para la manipulación del juguete.

#### 3. Pragmático

El público del proyecto es para niñas y niños de 2 a 7 años de edad que cuentan con discapacidad visual o ceguera ya que durante esa edad la exploración táctil de los objetos es la principal forma de recolectar información.

Ellos toman al juguete como base del desarrollo del infante y así comenzar con el proceso de estimulación para desarrollar distintas nociones tanto de su entorno como de su campo experiencial, es decir, el crear e integrar experiencias, también aprenderá a diferenciar ciertas características como volumen, peso, forma número entre otras.



Figura 7. Modelos con diferentes texturas.

El diseño es monitoreado por una serie de requerimientos que van desde normas y calidad de seguridad como un diseño el cual se pueda tocar contactar y explorar, el prototipo cumple también con los tres sistemas que trabajan en conjunto para proporcionar una experiencia óptima, la primera en el juguete se encarga de detectar sensaciones en la piel, la segunda se encarga de los movimientos de las manos y posición de los dedos al interactuar con el juguete y la tercera muy importante es la información proporcionada gracias a los dos sistemas anteriores; logrando una correcta estimulación perceptiva táctil del niño ciego.

Se considera que el juguete es adecuado y cumple con las necesidades que sus usuarios requieren, ayudándolos a desarrollar una mejor estimulación gracias a sus formas y principios que tomaron para generar el prototipo. A su vez los materiales que se utilizaron fueron pensados y los adecuados para el público al que va destinado.

# Análisis de caso de estudio: “Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual”.

Autor: Juan David Escobar Osorio

Año: 2010

Universidad católica popular del Risaralda Facultad de arquitectura y diseño

El presente caso presenta una investigación, análisis, diseño y fabricación de un proyecto llamado “En el centro Braille” un proyecto que se centró en estudiantes invidentes de octavo grado en la materia de química para servir como apoyo a la educación. Este material tiene como objetivo el crear enlaces químicos a través de un material didáctico.

## 1. Sintáctico

Para la elaboración del proyecto utilizaron un método de diseño propuesta por Bruno Munari (1983), quien considera al diseñador como un proyectista dotado de un sentido estético que se desarrolla en diferentes sectores como diseño industrial, diseño visual etc. Desarrollaron los pasos de la metodología es decir se plantearon un problema, localizaron elementos que les ayudaron a solucionar el problema, y por último evaluaron los resultados.

### Color

Los colores usados en este proyecto son contrastantes y muy brillantes esto con el fin que de los alumnos que no son ciegos en su totalidad, puedan distinguir los colores en el material y así poder armarlo en su forma correcta.

Los colores utilizados son: verde, amarillo, rojo, azul, naranja, morado, se tienen los colores primarios amarillo, rojo, azul y la mezcla de estos nos da como resultado los secundarios verde, morado y naranja.

Estos colores en su conjunto denotan seguridad, calma, fuerza, cuidado, acción, creatividad, lógica todos estos conceptos ayudan al público a quien va dirigido o a quien tenga contacto con él a sentirse en contacto con el material a poder integrarse a realizar dicha actividad para la que está diseñada.

### Forma

Se plantea un tablero de forma hexagonal (Figura 8) que posee una distribución interna en pequeñas formas hexagonales para la ubicación de fichas las cuales representan elementos de la tabla periódica cuenta con una articulación que permite cerrarse para contener las fichas (Figura 9).



Figura 8. Prototipo cerrado.



Figura 9. Prototipo abierto.

Cada tapa de cada compartimento cuenta con la información de las fichas que contiene en braille, el centro del contenedor es un sólido hexagonal con una perforación del cual parte la estructura a armar, cinco compartimentos cuentan con fichas representativas de algunos elementos de la tabla periódica, siendo estos los más comunes en los enlaces químicos simples para generar estructuras de sus grupos funcionales.

Las fichas son un poliedro de ocho caras, las cuatro caras de mayor tamaño son las que llevarán la información del elemento que representa cada ficha, símbolo atómico y número atómico para su fácil identificación, toda esta información se encuentra en braille.

Las formas usadas en el proyecto son de fácil discernimiento y por lo tanto de fácil usabilidad.

## Composición

El material didáctico está compuesto por un tablero de forma hexagonal, parte de la estructura a construir como su base, al mismo tiempo permite mejor accesibilidad por parte de los usuarios a los seis compartimentos con los que cuenta gracias a una base giratoria; cada tapa de cada compartimento cuenta con la información de las fichas que contiene en braille, el centro del contenedor es un sólido hexagonal con una perforación del cual parte la estructura a armar.

Se tomó esta composición de acuerdo a una serie de requerimientos que debía cumplir el prototipo en base al uso y a la función que debía desempeñar.

## Material

El material del contenedor se realizó de madera de MDF, escogieron este material ya que posee ciertas propiedades de manipulación como cortes finos, resistencia a impactos y a los cambios de temperatura.

El material para las fichas es un proceso de vaciado de moldes de resina de caucho de silicona este material tiene propiedades como dureza que hacen que sean más durables al tiempo, y la resistencia a caídas.

## 2. Semántico

Este proyecto usa una figura retórica de comparación ya que en el diseño del material se busca generar y crear las estructuras o los enlaces químicos mediante un juego o material didáctico, La comparación se establece por semejanza o por similitud, y consiste en expresar la relación de semejanza o de diferencia, precisamente, que existe entre dos signos, en este caso con la teoría que nos han enseñado y la práctica que esta conlleva.

### 3. Pragmático

Ellos toman la postura al decir que un material didáctico es una estrategia pedagógica y el juego didáctico, su público a quien va dirigido son a estudiantes que cuentan con discapacidad visual de la institución educativa Pablo Emilio Cardona, estudiantes de octavo grado se escogió este público ya que los estudiantes de este grado ya cuentan con los conocimientos del sistema en braille y un mejor manejo espacial, así como una mejor madurez sobre su condición.

# Análisis de caso de estudio: “Diseño de material didáctico para niños con discapacidad visual”

Autor: Sofía Bustamante de los Ríos y Juan Lazo Galán  
Año: 2013

## 1. Sintáctico

### Color

Los colores elegidos en el prototipo son colores condicionados por los principios de máximo contraste.

Las combinaciones de color en el prototipo son: contraste de complementarios, complementarios divididos, doble complementarios y triadas.

### Forma

La forma del tablero es redonda dividida en 7 módulos para cada medio de transporte, esta forma permite la interacción del mismo por más de un usuario, también permite que la caja contenedora de fichas permanezca en el mismo lugar facilitando al usuario la búsqueda de las fichas.

La forma de las cajas sonoras es rectangular y no cúbica para aprovechar más el espacio. Las caras de la caja encajan unas con otras para dar una estructura estable.

La forma de las ilustraciones es un término medio entre una imagen real y una imagen abstracta. Una imagen muy abstracta no tendría ninguna complejidad para armar el rompecabezas y una imagen muy realista tendría muchos elementos aumentando la complejidad del rompecabezas.

### Composición

El tablero es un círculo dividido en 7 módulos del mismo tamaño, cada uno es para un medio de transporte (avión, helicóptero, auto, barco, tren, bici y motocicleta) y estos a su vez están compuestos por 7 fichas, las cuales se deben de armar para formar el rompecabezas (Figura 10). Estas fichas tienen relieves diferentes con capas superpuestas de foami. Para la facilitar el armado de los rompecabezas se crearon íconos para que el usuario pueda identificar qué fichas corresponden al medio de transporte que está armando (Figura 11 y 12).

Las cajas sonoras están compuestas por 6 caras que encajan entre si y dan una estructura estable (Figura 13). En cada cara están las vistas de cada medio de transporte (vista desde arriba, laterales, frontal y trasera).



Figura 10. Figuras que arman el rompecabezas.

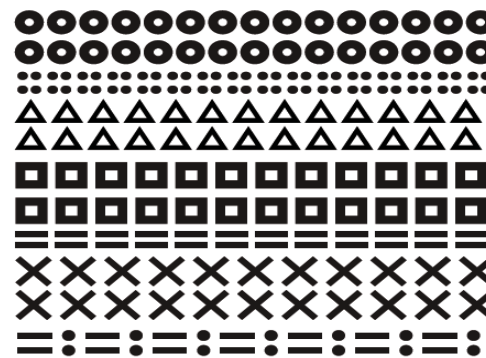


Figura 11. Iconos para identificación de fichas.



Figura 12. Iconos en relieve.

Tipografía  
No aplica

Materiales

- Para el tablero:  
Foami – elegido por su amplia gama de colores y texturas.  
Madera – elegida como base del tablero y las fichas brindando una mayor resistencia.  
Filtro – elegido por la gama de colores que existen, este fue pensado para los fondos.  
Velcro – elegido para la adhesión de las fichas correspondientes al entorno. (Figura 14)

- Para el cubo:  
Foami – para las ilustraciones  
Madera – para las caras de la caja  
Botón de sonido – este reproduce el sonido del medio de transporte (Figura 15)

Texturas

Se utilizaron diversas texturas que ayudan al usuario en la asimilación de formas y conceptos, así como en la contextualización de cada medio de transporte (Figura 16 y 17).



Figura 13. Caras de la caja con el medio de transporte.



Figura 14. Tablero completo.



Figura 15. Botón de sonido de las cajas.

## 2. Semántico

Este proyecto usa una figura retórica de comparación ya que en el diseño del material busca que el usuario relacione las ilustraciones con la realidad, para propiciar un aprendizaje en este caso de algunos medios de transporte. La comparación se establece por semejanza o por similitud, y consiste en expresar la relación de semejanza o de diferencia, precisamente, que existe entre dos signos.

## 3. Pragmático

El público objetivo de este proyecto son niños y niñas de 5 a 7 años con discapacidad visual, sea ceguera total o parcial. Con el objetivo de colaborar en el aprendizaje de estos niños.

Este proyecto tiene un valor funcional más que estético ya que el público objetivo al tener una deficiencia visual requiere de algo que le facilite su aprendizaje y su desarrollo intelectual. Estos usuarios necesitan de materiales multisensoriales para lograrlo, por eso se desarrollaron 2 tipos de material, el tablero y la caja sonora.

Se eligieron formas y una estética sencilla para el tipo de usuario de este material, así como los materiales elegidos son pertinentes para lo que se busca con el proyecto.

El material elegido para la realización del material fue el foami debido a su amplia gama de colores y texturas, así como una capa base de madera en color negro para dar una mayor resistencia permitiendo a los usuarios manipular las fichas sin que estas se deterioren.

Para la elección de los colores se consideró más a los clientes que a los usuarios, haciéndolo más atractivo para las personas que lo pueden ver y que lo quieran adquirir.



Figura 16. Texturas



Figura 17. Texturas

# Análisis de caso de estudio: “Diseño de material didáctico para facilitar el aprendizaje de la lectura y la escritura en niños no videntes”.

Autor: Juan José Brito Corral  
Año: 2015

## 1. Sintáctico

### Color

Los colores elegidos en el prototipo son colores condicionados por los materiales del brazalete (Figura 18). Son colores altamente contrastantes para facilitar la utilización del material. Se eligió el color blanco y su opuesto, el color negro. Juntos logran el máximo contraste posible, logrando que el usuario distinga uno del otro.

### Forma

El brazalete tiene formas minimalistas centrándose netamente en la funcionalidad del producto (Figura 19). Está formado por 6 puntos en distribuidos en dos columnas, que es la estructura básica del sistema de lectura y escritura braille. Bordes redondeados y altos y bajos relieves.

### Composición

El brazalete está formado por 6 puntos en distribuidos en dos columnas, que es la estructura básica del sistema de lectura y escritura braille, los cuales están en alto relieve y pueden oprimirse para que el usuario teclee la letra de un texto que no asocie y por medio de altavoces se da el nombre de la letra que se teclee, así como con conectores auriculares para la privacidad del usuario.

### Tipografía

No aplica

### Materiales

Los materiales que se utilizaron fueron plásticos ABS y PLA de alta calidad concebidos mediante la tecnología de la impresión 3D. El funcionamiento del mismo cuenta con una programación electrónica que servirá para que el usuario ejerza presión en cierto punto y a través de los altavoces pueda ser escuchado el nombre de la letra que se presionó.

## 2. Semántico

El prototipo utiliza una figura retórica de comparación, la comparación se establece por semejanza o similitud ya que la forma representa un reloj.



Figura 18. Producto final Brazalete.

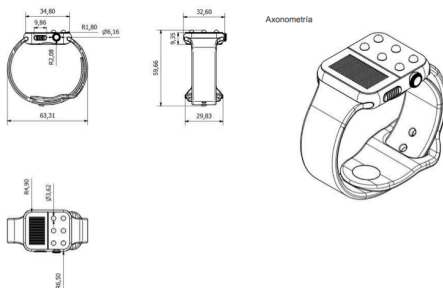


Figura 19. Vistas del brazalete.

### 3. Pragmático

El público objetivo de este proyecto son personas con o sin debilidad visual de todas las edades. Con el objetivo de facilitar el aprendizaje de la escritura y lectura del sistema braille.

Este proyecto pretende solucionar las necesidades del usuario mediante un apoyo auditivo, permitiéndole tener un apoyo en su brazo. Tiene un valor funcional más que estético dejando a un lado lo estéticamente bello y centrándose en una mejor funcionalidad.

Las formas del objeto que se plantea están pensadas en satisfacer las necesidades del usuario, pensando en el correcto manejo y la ergonomía. Los materiales que se utilizaron fueron plásticos ABS y PLA de alta calidad concebidos mediante la tecnología de la impresión 3D aportando parte rígidas y otras con un grado de flexibilidad.

# Análisis de caso de estudio: “Una Ventana al alma, Material didáctico para niños deficientes visuales”

Autor: Andrea V. Silvestre  
Año: 2010

## 1. Sintáctico

### Color

Los colores elegidos en el prototipo son colores altamente contrastantes para facilitar la utilización del material. Se eligieron colores muy llamativos debido a que los usuarios son niños con deficiencia visual (Figura 20).

### Composición

Cada cuento tiene composiciones formadas por el fondo, el o los personajes y el uso de tipografía (Figura 21).

### Tipografía

Se ocupó una tipografía sin serif en un puntaje alto para facilitar la lectura de los usuarios (Figura 22).



Figura 20. Caja contenedora de libros.

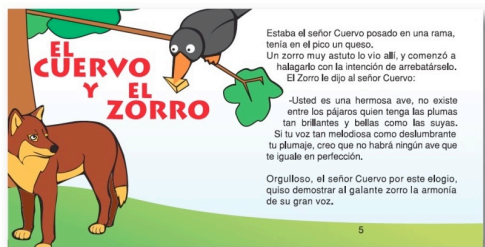


Figura 21. Vista de uno de las fábulas.



Figura 22. Vista de un cuento

## 2. Semántico

Este proyecto usa una figura retórica de comparación ya que en el diseño del material busca que el usuario relacione las ilustraciones con la realidad, para propiciar un aprendizaje mediante los cuentos.

## 3. Pragmático

El público objetivo de este proyecto son niños con o sin debilidad visual de 7 a 9 años. Este proyecto pretende facilitar al usuario la lectura proporcionándole material adecuado.

Se eligieron formas y una estética adecuada para el tipo de usuario de este material, en cuanto a los materiales elegidos son pertinentes para lo que se busca con el proyecto.

Para la elección de los colores se consideró a los usuarios, haciéndolo más atractivo para los niños.

# Análisis de caso de estudio: “Diseño para la discapacidad en Chile, una propuesta de diseño apropiado”

Autor: Beckers A. y Morales J.

Año: 2010

La presente ponencia presenta el trabajo de investigación en diseño de equipamiento para la discapacidad. El presente trabajo deja de manifiesto que es posible dar respuesta apropiada a las necesidades específicas de los discapacitados e intenta ser un apoyo sustancial para su integración en Chile. Proponiendo diversos aparatos para los varios tipos de discapacidad.

Algunos de los aparatos son:

- Dispositivo para bipedestarse
- Móvil recreativo de autotransporte
- Sitting
- Mesa de trabajo prona

## 1. Sintáctico

### Color

Los colores que se eligieron para el prototipo del juguete son colores vivos, fuertes y contrastantes.

Móvil recreativo: Se opta por la aplicación de colores llamativos y dinámicos, los cuales son propios del carácter lúdico del equipamiento.

### Forma

Dispositivo para bipedestarse: El presente modelo está constituido por tres partes o cuerpos fundamentales: base de estabilidad (con bandeja de piso), cuerpo contenedor y superficie de trabajo, que constituyen el dispositivo base para la bipedestación. Transparencia formal, teniendo una visión total del niño, de manera que se permita reconocer y corregir en todo momento su postura y funcionamiento de órtesis. No desvinculándose el niño de su entorno (Figura 23 y 24).

Simplicidad formal, pocas piezas, simple regulación y armado, lo que genera facilidad de uso, transporte y guardado.

Móvil recreativo de autotransporte: La propuesta del diseño del móvil recreativo de autotransporte (Figura 25), se origina en la búsqueda de un equipamiento que dé respuesta a las necesidades de desplazamiento de un niño con dificultades para su auto movilidad. Los apoyos inclinados del equipamiento inducen la estabilidad y permanencia del niño en este. Son estos apoyos que en la interrelación con ruedas de tracción los que generan el aparecer de los planos laterales estructuradores de la forma.



Figura 23. Bipedestar.



Figura 24. Vista completa bipedestar.



Figura 25. Movil Recreativo.

Sitting: Se origina en la búsqueda de un equipamiento que dé respuesta a las necesidades básicas para el estar de un niño con un grado severo de discapacidad, considerando que el objeto debe tener un carácter terapéutico, es decir, la posibilidad de readaptar al paciente para realizar o adoptar posiciones, acciones y/o movimientos de la vida diaria (Figura 26).

Producto del proceso de búsqueda y experimentación material, se optó por la elección de la fibra de celulosa, en su presentación como papel. En la intención de conformar el objeto propuesto, se laminó el papel con un adhesivo sintético, generando una cáscara, que daba una óptima respuesta a los objetivos propuestos.

Mesa de trabajo prona: La propuesta de diseño de un dispositivo de apoyo en la vertical – prona, se define a partir de dar respuesta a los requerimientos específicos de: estabilidad, regulación de las alturas e inclinación, corrección postural, mantenimiento del horizonte natural del niño, ocupación espacial reducida e incorporando formas y colores respetando su mundo lúdico (Figura 27).

Material estructural un perfil tubular rectangular unido por soldadura eléctrica y los otros elementos en placa MDF (bandeja, soporte piso, tabla prona) materiales que permiten ser utilizados con una tecnología de baja complejidad, de la misma manera los elementos textiles que reciben al niño y/o lo fijan al modelo, pueden ser confeccionados por una máquina de coser.

Cada propuesta tiene un análisis a fondo ya que investigar desde lo existente y en base a ellos vienen lo que hace falta de cada necesidad que se plantean para así llegar a un producto final aceptable.

#### Composición

Todas las propuestas están constituidas por una base rígida y sólida, que ayudará a cada función necesaria del producto. Esto varía de acuerdo a la necesidad requerida.

#### Material

El material empleado en este proyecto debía de cumplir ciertas normas ya que se utilizarán diferentes métodos y procesos para llegar a su producto final en cada necesidad presentada. Tanto MDF, Electricidad, Motricidad, etc.

#### 2. Semántico

El prototipo utiliza una figura retórica de comparación, la comparación se establece por semejanza o similitud ya que se basan en productos anteriormente establecidos buscando ver sus deficiencias y mejorarlas.



Figura 26. Sitting.



Figura 27. Mesa de trabajo prona.

### 3. Pragmático

El público objetivo del proyecto es para niñas y niños de 2 a 7 años de edad que cuentan con una discapacidad.

Se considera unos productos adecuados a lo establecido ya que cumplen con las deficiencias que anteriores propuestas tenían haciéndolas más factibles cumpliendo con sus objetivos establecidas para los discapacitados.

# Análisis de caso de estudio: “Sistema de Orientación para invidentes y débiles visuales aplicado para el primer cuadro de la Ciudad”

Autor: Eduardo Díaz Rivera  
Año: 2008

Es un Sistema de orientación y comunicación en base a la escritura braille para que personas invidentes del estado de San Luis Potosí dentro del Centro Histórico se puedan desplazar e integrar a la comunidad en general (Figura 28).

## 1. Sintáctico

### Color

El color que se eligió fue el color verde, porque es necesario usar un criterio de contraste de color para el destaque de elementos importantes como lo es un pasamanos.

### Forma

La forma del prototipo no tiende a lastimar a las personas que lo van a utilizar, por ello se pensó en hacerse con formas simples, muy poco pronunciadas y con bordes lisos para evitar accidentes (Figura 29).

El uso de materiales como el plástico se puede transformar para evitar todos los cantos peligrosos.

### Composición

Los prototipos están compuestos

- El mapeo: es de acero o Plástico es una forma rectangular con un protector en acrílico para evitar que se dañen el centro se colocará una placa con las indicaciones es escritura braille y se colocara con dos tornillos en alguna pared.
- Textura en el suelo se planteó usar una serie de conjuntos de bloques de acero redondos y con volumen para que al momento de que los invidentes pasen sepan que ahí habrá información en el muro más cercano (Figura 30).

### Tipografía

### Lenguaje braille

## 2. Semántico

Este proyecto usa una figura retórica de comparación ya que en el diseño del material se busca generar y crear las estructuras de comunicación que sean de utilidad a personas invidentes por medio de las ya acostumbradas por las personas videntes, pero de una manera modificada a beneficio de los invidentes.

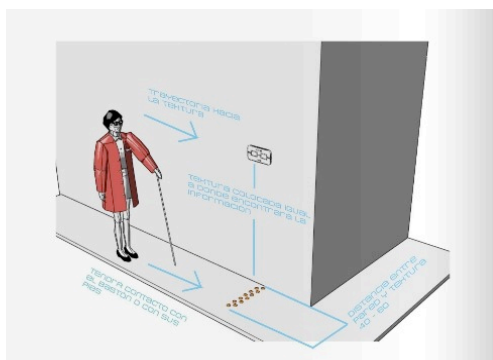


Figura 28. Vista de acomodo de textura en calle.



Figura 29. Propuesta de mapa.

### 3. Pragmático

El público objetivo del proyecto para personas ciegas o con deficiencia visual que se encuentren dentro del Centro Histórico de San Luis Potosí. El proyecto cumple con su objetivo ya que en base a las dos propuestas es más fácil para el invidente saber que hay información y no solo con uno.



Figura 30. Propuesta de textura sobre piso.

# Análisis de caso de estudio: “Sistema para graficar ejercicios y contenidos de matemáticas a alumnos ciegos de enseñanza media integrados en escuelas regulares”

Autor: Álvaro Cabello M.

Año: 2010

La primera propuesta de diseño se ocupaba de resolver el problema de la explicación del teorema de Thales de la manera más sencilla posible, pero esta primera propuesta quedó prácticamente en el olvido luego de las innumerables transformaciones generadas por la investigación en terreno.

Este sistema abre, como prototipo, la puerta para un posible futuro perfeccionamiento y complejización, sin dejar de olvidar que la sola imaginación del usuario puede ayudar a darle usos aún más amplios, tal vez más allá de las matemáticas.

## 1. Sintáctico

Color

Madera

Forma

Tiene una forma rectangular con una línea de reglas en vertical y horizontal con un conjunto de ligas en hilos de colores, cabe señalar que la tabla base tiene hoyos (Figura 31).

Composición

Este material tiene la característica principal de estar hecho en relieve (sobre y bajo) por lo que está destinado a ser percibido mediante el tacto.

Quedan descartados el uso y material en tres dimensiones por no adecuarse al ámbito profesional de la carrera.

Los materiales son distintos elementos que pueden agruparse en un conjunto, reunidos de acuerdo a su utilización en algún fin específico. Los elementos del conjunto pueden ser reales (físicos), virtuales o abstractos.

El material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas.

Tipografía

No aplica

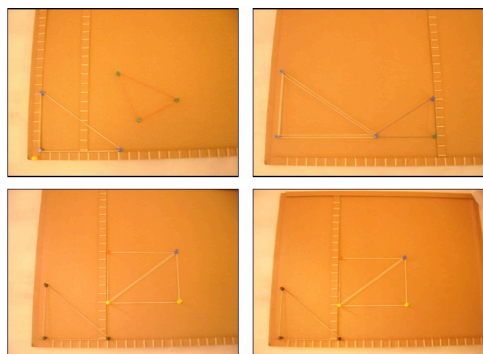


Figura 31. Propuesta uno.

## 2. Semántico

Este proyecto usa una figura retórica de comparación busca una manera de que los alumnos invidentes aprenden a comprender y manejar los teoremas

## 3. Pragmático

El público objetivo de este proyecto son los colegios de enseñanza media regulares con jóvenes invidentes de Chile. El proyecto cumple con lo requerido los jóvenes ciegos muestran una mejor capacidad de percibir formas en relieve (Figura 32).

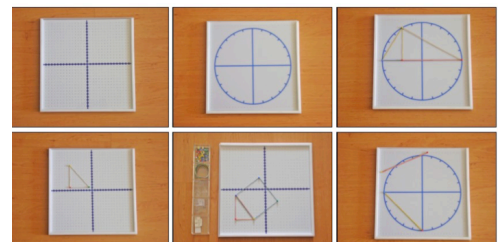


Figura 32. Producto final

## CONCLUSIÓN GENERAL DE LOS CASOS

Al término de la investigación ha quedado en evidencia que hay un punto en que la comunicación dirigida a un vidente y la comunicación dirigida a un invidente no son tan diferentes entre sí, si bien los canales de percepción son muy diferentes el lenguaje puede ser de cierta manera común, sin olvidar que nos estamos moviendo estrictamente en el ámbito de lo simbólico.

Por otro lado, ha resultado también evidente que, a pesar de las diferencias existentes entre la sensibilidad de cada individuo, existe un consenso en el grupo de prueba sobre qué materiales y qué tipo de signos permiten una mejor percepción táctil.

También cabe destacar que las personas ciegas demuestran una mayor capacidad de percibir formas en relieve no porque tengan la habilidad de sentir diferencias en las superficies que los videntes son incapaces (como lo demostraban las pruebas del material los alumnos ciegos tenían las mismas dificultades para percibir una línea muy delgada que una persona vidente) sino porque son capaces de interpretar los signos con una mucho mayor precisión (algo muy notorio con el alfabeto braille).

Otro punto a destacar, aunque bajo ciertos puntos de vista puede parecer un tanto obvio, es que la comunicación táctil puede al igual que la comunicación visual generar tanto ruido que el canal se sature y lleve a la confusión del receptor.



# 3

---

Introducción

3.1 Proyecto

3.1.1 Objetivos del proyecto

3.1.2 Metas y Alcances

3.1.3 Cronograma o Delimitación

3.1.3.1 Planeación

3.1.3.3 Espacio

3.1.4 Recursos

3.1.5 Presupuestos

3.1.6 Diseño

3.1.6.1 Presentación de propuesta

3.1.6.2 Composición general

3.1.7 Ejecución



## Capítulo 3.

### INTRODUCCIÓN

Como todas las disciplinas, el diseño debe fundamentar todos sus conocimientos que lo determinan como objeto específico de estudio, la metodología sirve de puente entre el hacer y el conocer a todas estas características de la materia.

El análisis de los fundamentos teóricos del diseño implica el acercamiento de sus modelos metodológicos, cada uno expuesto por sus autores y establece una relación entre teoría, método y técnica que implica el desarrollar una determinada labor en la disciplina.

Una definición dada por Luz del Carmen Vilchis (1998), dice que el método de diseño está determinado por los fines: responde a problemas determinados y a sus características específicas, por lo que no es suficiente el conocimiento de los métodos, es necesario aplicarlos a situaciones dadas.

Por lo tanto, el diseñador debe disponer de un método que le permita realizar un proyecto con la materia adecuada, las técnicas precisas y la forma correspondiente a su función.

Con base en esto, la metodología utilizada en este proyecto de diseño es la de Bernd Lobach (1981), quien considera que para que funcione el proceso, el diseñador como productor de ideas; debe considerar indispensable la creatividad y un criterio para seleccionar los datos correctos y aplicarlos a situaciones pertinentes.

Así, el proceso creativo nace mediante conocimientos, experiencias y la búsqueda de información de un determinado problema que se desea resolver, teniendo como resultado múltiples soluciones novedosas y diferentes.

Así el proceso de diseño toma las siguientes constantes:

1. Un problema existe y es descubierto.
2. Se reúnen valoraciones del problema, se valoran y se relacionan creativamente.
3. Se desarrollan soluciones para el problema que se enjuician según criterios establecidos.
4. Se lleva a cabo la solución más adecuada.

Considerando que lo más importante es el esfuerzo del diseñador en cada una de las fases por definir y enfocar hacia la solución, que en este caso es un objeto de diseño con cuyo uso se cubrirán necesidades de forma duradera.

### 3.1 Proyecto

Se propone el diseño de un material didáctico que facilite el aprendizaje del sistema Braille y a su vez sirva de apoyo para la estimulación temprana a través del tacto, con el fin de motivar la

actividad exploratoria de niños ciegos y con déficit visual en el que el usuario de entre 0 a 3 años de edad, interactúa con este material mediante diferentes sonidos, y especialmente texturas y formas, ya que la yema de los dedos es el principal receptor de información y de mayor agudeza táctil para ellos.

Este material debe cumplir con los principios básicos y fundamentos necesarios del diseño bi- y tridimensional como la forma, color, textura; etc., a su vez ciertos estándares importantes en la calidad de dicho material a realizar, y por último parámetros que intervienen en la búsqueda y cumplimiento de nuestros objetivos, es decir, que sea viable, dicho de otro modo que se encuentre dentro de las posibilidades de llevarse a cabo su función gracias a las características y atributos con las que contará el material; accesible al ser comprendido y ser alcanzada su función; eficaz al cumplir con el objetivo para el que fue creado y por último eficiente empleando los medios adecuados, en este caso el tiempo que le llevó cumplir con el objetivo; de igual modo la intervención de otras disciplinas como la pedagogía que nos ayuden a enriquecer y aporten conocimiento para el desarrollo de nuestro material; teniendo como resultado que el Centro de Atención Múltiple Club de Leones Puebla, tenga una herramienta diferente que contribuya y facilite el aprendizaje de los niños con ceguera y déficit visual que atiende dentro de la institución.

### **3.1.1 Objetivos del proyecto**

Corto plazo: que el material cumpla su función adecuadamente y sea utilizado en la asociación.

Mediano plazo: que el material sea reconocido y distribuido en otras asociaciones del estado de Puebla.

Largo plazo: que sea reconocido por demás asociaciones y escuelas de educación especial dentro de la República Mexicana.

### **3.1.2 Metas y Alcances**

Alcances

Crear un material didáctico que ayude en la estimulación temprana de niños ciegos, previa a la enseñanza del sistema de lectura y escritura Braille, en el Centro de Atención Múltiple Club de Leones (C.A.M.).

Metas

La meta del proyecto es facilitar y mejorar el aprendizaje haciendo el proceso más dinámico, para obtener un resultado funcional que dará pie a la producción y distribución del material didáctico en otras Asociaciones.

### 3.1.3 Delimitación Temporal

CRONOGRAMA					
FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES / ESTRATEGIAS	RESPONSABLE	FECHA	
				Inicio	Fin.
PLANEACIÓN	Realizar propuestas de material didáctico y seleccionar la más adecuada	bocetaje de propuestas	Equipo	6 octubre	12 octubre
		selección de propuestas	Equipo y tutores	13 octubre	13 octubre
		planteamiento de propuesta en la institución	Equipo	19 octubre	19 octubre
		selección de materiales	Josué	20 octubre	22 octubre
EJECUCIÓN	Realizar prototipo de material didáctico seleccionado	compra de materiales	Ana	23 octubre	23 octubre
		realización de prototipo	Equipo	24 octubre	3 noviembre
DIAGNÓSTICO	Comprobar si funciona o no el material didáctico propuesto	prueba de pilotaje	Equipo Directora de institución: Verónica Huerta Maestra: Rocío Morales	6 noviembre	6 noviembre
		reporte y conclusión de pruebas	Equipo	16 noviembre	21 noviembre

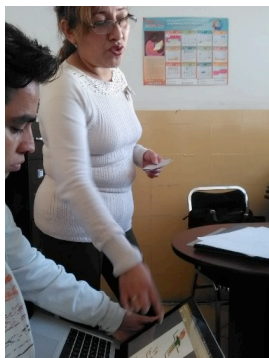


Figura 33

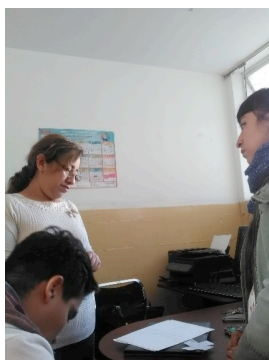


Figura 34



Figura 35 Presentación de la propuesta a la institución.

#### 3.1.3.1 Planeación

En esta etapa el objetivo es mostrar las diferentes ideas y visualizaciones de prototipo a elaborar, mostrando a la institución y con base a las observaciones y requerimientos que la fundación nos va proporcionando, teniendo un mejor acercamiento al prototipo final para la realización del mismo, y en base a los bocetos, elegir uno y así poder seleccionar los materiales.

El día 19 de Octubre de 2017 se realizó el planteamiento de Propuesta a la institución. (Fig, 33, 34 y 35)

#### 3.1.3.3 Espacio

Asociación Centro de Atención Múltiple Club de Leones, ubicado en primera Calle de Francisco Neve #2107, Bella Vista, Puebla, Pue.

#### 3.1.4 Recursos

Para la presente investigación se cuentan con diversos recursos, físicos, materiales, económicos y humanos.

Físicos

Se cuenta con tres recursos físicos en los cuales se elaboran las investigaciones, aportaciones y aclaraciones del proyecto.

- Casa con Internet de 10Mgs, Agua, Luz.
- 5hrs de trabajo intensivo en EMA 5 BUAP
- Asociación Centro de Atención Múltiple Club de Leones

## Materiales

Como recursos materiales se cuenta con tres computadoras con sus respectivos programas, una cámara fotográfica semiprofesional con dos lentes, cámara de video compacta, Impresora y herramientas de diseño (cutter, lápiz, colores, tintas, regla, etc)

## Económicos

Se requerirá una cantidad aproximada de \$2000.00 para el material piloto con el cual se podrá tener un estimado de inversión para el producto final

## Humanos

Se cuenta con la asesoría de profesionistas en las áreas de diseño gráfico, neuropsicología, psicología y fisioterapia. Directora de la Asociación Centro de Atención Múltiple Club de Leones, Luz María Hernández Ceballos – Lic. en Educación especial

Maestra de Kinder de la Asociación Centro de Atención Múltiple Club de Leones, Verónica Huerta – Lic. en Educación especial Dedicando el tiempo más amplio para la ayuda de la prueba piloto con sus alumnos y observaciones del prototipo y el pilotaje del mismo.

Maestra de Kinder de la Asociación Centro de Atención Múltiple Club de Leones, Rocío Morales – Lic. en Educación especial Dedicando el tiempo para dar puntos de vista del prototipo que se aplicará en la prueba piloto

Itzel Martínez Martínez – Lic en fisioterapia y rehabilitación.

### 3.1.5 Recopilación de datos.

En este paso, se buscan todos aquellos elementos que enriquezcan la complejidad del problema y aquellas cuestiones que tengan que ver con los sub-problemas a resolver.

Por lo que, como primer paso, repasaremos el análisis iconográfico que realizamos anteriormente sobre productos similares. Puesto que esto nos dará un primer vistazo acerca de los fallos y aciertos que se han desarrollado en el diseño de materiales de estimulación. Lo cual en principio nos servirá de guía para que sentemos los lineamientos que seguiremos en la creación de nuestro material, tomando como referencia las conclusiones que realizamos sobre sus elementos y atributos, además de la exploración de los valores no solo compositivos si no también contextuales.

En segunda instancia, y ya que disponemos de un presupuesto limitado, es necesario verificar que materiales tenemos disponibles, haciendo una lista de precios y lugares donde podemos encontrarlos, para posteriormente elegir el más conveniente.

	Precio	Materiales	Lugar	Características
Corte laser	\$9 pesos   De 1 a 30 minutos \$8 pesos   De 30 a 60 minutos \$7 pesos   60+ minutos o más	MDF Tela	Impakolor	Como límite 12mm para corte sobre materiales duros. Para materiales blandos se requiere hacer pruebas para conocer el espesor límite.
Grabado laser	\$9 pesos   De 1 a 30 minutos \$8 pesos   De 30 a 60 minutos \$7 pesos   60+ minutos o más	Madera	Impakolor	
Impresión en vinil	\$150.00 el m2		Icona Graphics 17 oriente #411 col. El Carmen	
Tela silver nylon	\$ 17.00 el metro		Telas Rafa 8 poniente col. centro	Varios colores
Tela felpa lotto	\$78.00 el metro		Telas Rafa 8 poniente col. centro	Varios colores
Tela Franela	\$15.00 el metro		Modatelas	Varios colores
Paquete de botones	\$6.50		Modatelas	bolsa con 15 botones
Tela manta cruda	\$30.00 el metro		Modatelas	
Tela Fieltro laminado plus max	\$35.00 el metro \$25.00 el metro \$45.00 el metro		El nuevo Fénix	Varios colores
Guata o relleno	\$70.00		Modatelas	
Cierre gigante	\$45.00		El nuevo Fénix	
Botones de presión	\$5.00 pza		El nuevo Fénix	
Tela mezclilla	\$45.00 el metro		Modatelas	
Velcro	\$10.00 el metro		Parisina	
Polar	\$40.00 el metro		Modatelas	
Zapatos con agujetas	\$60.00			
Pegamento	\$30.00 litro		Tlapalerías	

### 3.1.6 Análisis de datos.

El análisis de los datos recogidos nos proporcionara sugerencias sobre qué es lo que hay que hacer para proyectar bien el material, y nos orientara hacia los materiales, tecnologías y costos adecuados para su proyección.

FODA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación previa.</li><li>• Se cuenta con experiencia en área de DG.</li><li>• Contamos con tutores y asesoramiento profesional .</li><li>• Compromiso de entregar un buen proyecto y culminar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No hay mucho material para el rango de edad.</li><li>• Mayor campo de investigación.</li><li>• La exploración táctil.</li><li>• Se cuenta con materiales y tecnología para desarrollar el proyecto.</li></ul>
DEBILIDADES	AMENZAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recursos escasos.</li><li>• Desconocimiento en el área de Marketing.</li><li>• El tiempo individual de los integrantes del equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El tiempo es corto para las pruebas del pilotaje y culminación del proyecto</li><li>• El recurso económico</li><li>• Hay poca información</li></ul>

### 3.1.6 Diseño

Análisis de la información de usuario: Niños de entre 0 a 3 años de edad que cuenten con ceguera.

Demandas de usuario:

1. Se debe desarrollar un material sencillo en cuanto a detalle que permita al niño a descubrirlo por sí solo.
2. Para los niños con ceguera la explotación táctil es la principal fuente de recolectar información, para comenzar con la estimulación perceptiva-táctil el material debe de crear significados a través de la exploración táctil.
3. Se debe de proveer al niño de objetos con distintas formas y pesos que puedan ayudarle a identificar aspectos propios de los objetos.
4. El material debe de tener el tamaño adecuado, no se pueden emplear o agregar piezas pequeñas, esto con el fin de evitar accidentes, ya que desde su nacimiento el niño comienza con un reflejo de succión y por consiguiente de llevarse todo a la boca como primer órgano de exploración háptica, y como un medio de conocer texturas, formas, y tamaños de los objetos.
5. Es necesario el uso de materiales con distintas propiedades tales como la textura, la dureza, temperatura y sonido ya que pueden constituir una fuente importante en la identificación háptica.

6. Se debe brindar un producto que estimule en el niño la necesidad de exploración.
7. Debido a las limitaciones del campo táctil percibido en un niño de 0 a 3, el material debe de contar con un sistema que reduzca al máximo la pérdida de los elementos y que facilite al niño a ubicar su posición en el espacio.
8. Se debe diseñar un juguete que cuente con colores vivos y fuertes, los cuales puestos en conjunto presenten contrastes que generan estados estimulantes para aquellos niños con baja visión.
9. El objeto deberá de permitir su manipulación ya que durante este periodo se desarrolla la inteligencia práctica que se construye a través de los objetos, así mismo le permitirá percibir movimientos.
10. Conforme el niño siga manejando objetos y experimentando diversas conductas se desarrollarán y multiplicarán los esquemas de acción, esto durante esta etapa de desarrollo sensorio-motriz.

### 3.1.6.1 Presentación de propuesta

El primer acercamiento hacia la propuesta de diseño se basa en un libro digital de la colección PIPO, Darder (2003) afirma que: PIPO es una colección de juegos educativos en CD-ROM que captan rápidamente el interés del niño debido a su presentación y creatividad en el tratamiento de los diferentes temas. Con estos programas trabajamos las diferentes áreas del desarrollo escolar y habilidades necesarias en el aprendizaje y evolución del niño. (p. 2)

El cual acercan al niño a incluirse y estimular sus capacidades desde muy temprana edad, por ellos el primer acercamiento fue con una de sus colecciones a pesar de que es una digital, nos dio pauta para el trabajo próximo con ello “Mis Primeros Pasos con PIPO” fue la mejor opción dentro de su colección ya que Darder (2003) menciona que:

Mis Primeros pasos con PIPO (Figura 36) es un programa para que los menores de la casa se introduzcan en el mundo del ordenador. Todas las actividades han sido creadas para que los niños, de forma divertida y sin darse cuenta, estimulen y adquieran las habilidades necesarias hacia un aprendizaje eficaz. Va dirigido principalmente a niños de 1 a 4 años de edad, sin embargo, este producto puede utilizarse en otras edades, dependiendo de las necesidades y capacidades de cada sujeto. Por su estructura y funcionamiento permite potenciar la capacidad de aprendizaje en las principales áreas y habilidades básicas: la memoria visual y auditiva, memoria verbal y numérica, asociación, discriminación, inicio a la coordinación grafo-manual (previa a la pre escritura), lenguaje, cálculo, música, cuerpo humano, uso y manejo del ratón de forma autónoma, inteligencia, atención, imaginación y creatividad, entre otras. Favorecen el crecimiento multidimensional (mental, emocional y social). (p. 3)

Es por ello que fue un gran referente por ser una colección de juegos estimulantes para los más niños (Figura 37).

Como segunda referencia tenemos los libros sensoriales o mejor conocidos como “quiet book” que son de tela para niños pequeños, en el cual se pueden encontrar en diversas presentaciones ya que no hay ninguno fijo, pero este sirve para ayudar a los pequeñitos a sentir diferentes texturas y figuras por medio del tacto (Figura 39).

Según Aguamarina: Muchas de las actividades que contienen estos libros de tela están inspiradas en el método Montessori, sobre todo las que hacen referencia a las tareas de psicomotricidad fina relacionadas con la vida diaria como abotonar, abrir y cerrar pinzas, atar los cordones de los zapatos. (2016)



Figura 36. Portada PIPO

### 3.1.6.2 Composición general

Una vez explicado este primer acercamiento como principio de la propuesta pasaremos a describir las piezas que conforman el proyecto:

Llegando a la conclusión con base en lo anterior lo más adecuado es un libro desplegable el cual permitirá trabajar espacio/ textura, dimensión espacio/ práctica para vestirse (Figura 40).

La utilización de color en este proyecto es de alta relevancia pues se tomó en consideración no solo a un tipo de usuario sino a otros usuarios con características similares.

Si bien está dirigido a niños con ceguera, el producto puede ser utilizado en niños con deficiencia visual o sin ella, es por eso que además de ser funcional debe ser atractivo para estos últimos.

Los colores que se eligieron para el prototipo del material son colores vivos y fuertes, que a su vez son colores contrastantes. La elección de color se basa en los principios de contraste, basados en el arte del color de Johannes Itten (1961).

Las combinaciones de color que se usaron para el prototipo son contraste de complementarios: amarillo – morado, rojo – verde, azul – naranja.

La medida de cada cuadrado es en base a el requerimiento de la asociación ya que nos dijeron que entre más grande mucho mejor y la medida que se propone es 30cm por 30cm (Figura 41).

En los cuadrados base irá pegada la figura del niño con volumen. Los mismos cuadrados se cubrirán con una funda la cual tendrá el espacio del niño ya cortado permitiendo que sobresalga el niño y dándole una rigidez más fuerte (Figura 42).

La textura es similar para cada cara del prototipo, pero a pesar de que las dos caras estarán cubiertas por la funda de fieltro de la misma textura y en esa cuestión serán similares, por la vestimenta del niño que tiene texturas diferentes las texturas varían un poco.



Figura 37. Uno de los juegos PC Pipo



Figura 39. Libro de tela para niños interactivo

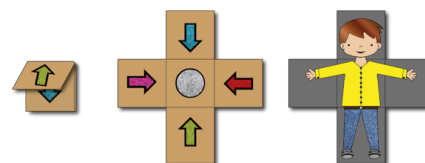


Figura 40. Vista digital de propuesta

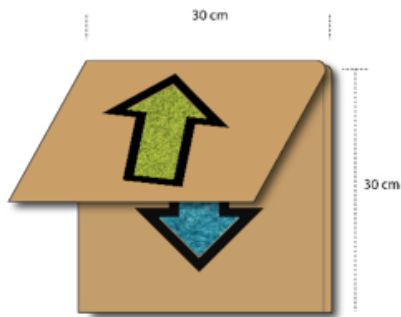


Figura 41. Medidas de los cuadros

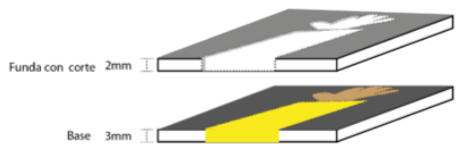


Figura 42. Vista de altura

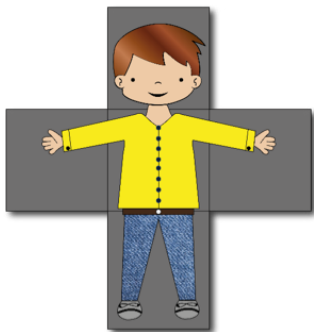


Figura 43. Vista completa frente prototipo

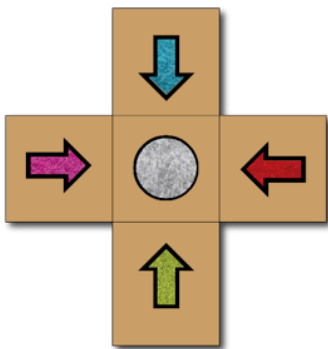


Figura 44. Vista completa vuelta prototipo

## FRENTE (Figura 43)

Cabeza: fieltro

Cabello: esta se pretendía hacer con una textura simulando al cabello, pero el material que se pretendía usar se despegaba mucho así que se optó por fieltro color negro.

Nariz, Boca y orejas: fieltro

Ojos de botones para que haya una textura diferente y plana

Brazos: textura de mano / tela que simula mangas largas con botones, estos para que tengan interacción de abrochar los botones.

Tronco del Cuerpo: tela que simule una camisa con botones grandes para mayor estimulación hacia el niño.

Piernas: tela mezclilla para el pantalón con cierre para interactuar bajar y subir y un botón para abrochar.

Pies: tenis con agujetas para que se pueda interactuar el amarre de agujetas.

## VUELTA

Al igual que el frente, la vuelta en tendrá textura de fieltro en su mayoría, a excepción del velcro que contendrá las cinco figuras de correspondientes a cada cuadrado (Figura 44).

Y cada figura será de un color contrastante al color de la funda.

### 3.1.7 Ejecución

Se vectorizaron los materiales para empezar la ejecución del prototipo, comenzando con un análisis de materiales viables para la realización de este, escogiendo los más adecuados para elaborar el prototipo.

Una vez teniendo la sectorización del prototipo, con las medidas adecuadas, se imprimió y se realizó la silueta del niño al tamaño de los tres cuadrados de 30 x 30 cm. Después se cosió a máquina y se rellenó dándole volumen al mismo (Figura 45, 46 y 47).

Se cortaron los fieltros para comenzar a unir cada parte del prototipo; para ello nos basamos en moldes de papel para tener las medidas correctas, evitando un desfase en las dimensiones del prototipo dando una buena solución en las uniones.

Se cortaron 5 cuadrados de 30 x 30cm en papel cartoncillo gris que servirá como base rígida del libro, para así culminar con la unión de cada parte en los diferentes cuadrados y la unión final de los cuadrados (Figura 48, 49, 50 y 51).



Figura 45. Figura base



Figura 46. Cocido de la figura



Figura 47. Rellenando de la figura



Figura 48. Realización del prototipo



Figura 49.



Figura 50. Realización del prototipo



Figura 51. Realización del prototipo



# 4

---

Introducción

4.1 Verificación

4.1.2 Objetivo

4.1.2.1 Observaciones

4.1.2.2 Tabla de datos finales

4.1.3 Conclusiones finales



## Capítulo 4.

### INTRODUCCIÓN

El resultado del prototipo final fue un libro desplegable donde se requirió de un diseño inter, tran y multidisciplinario ya que tanto en la elaboración como en la investigación hubo personas involucradas de distintas áreas de especialidad generando atención específica y propositiva para crear un diseño incluyente que pudiera solucionar de manera funcional y estética las necesidades de nuestro objeto de estudio.

El prototipo final busca crear estímulos y el acceso a la información de forma fácil e intuitiva percibida a través del tacto activo del usuario en este caso niños con ceguera y deficiencia visual.

En el proceso de diseño del prototipo se cumplieron parámetros propuestos por la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) como la presencia del contraste entre los colores y formas por medio de los materiales utilizados, se generó una textura organizada descrita por Wong (2011) ya que los materiales empleados fueron modificados y organizados en un esquema que forma una nueva superficie en el prototipo final.

#### 4.1 Verificación

Se realizó un análisis general y prueba del prototipo en el Centro de Atención Múltiple Club de Leones (C.A.M.) con la maestra Verónica Huerta presente, sobre los materiales empleados, presentación, eficiencia, funcionalidad etc. una vez expuestos los comentarios y las observaciones se realizó un control del modelo esto con el fin de evaluar y mejorar el prototipo.

Lo siguiente fue el pilotaje del material con los niños, se les pidió que comentaran lo que percibían al tocar el prototipo con el que estaban interactuando, se les hizo una serie de preguntas sobre el objeto en cuestión de los requerimientos de la fundación y de las características presentadas por la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) como el ¿qué colores percibía?, ¿qué texturas podía reconocer?, etc.

##### 4.1.2 Objetivo

Se realizó una prueba de pilotaje para comprobar y poder determinar si el prototipo final cumple con los requerimientos y objetivos planteados.

Se realizaron dos pruebas divididas en sesiones de media hora, en donde el material fue evaluado por niños con discapacidad visual y ceguera.

Se elaboraron registros de observación y al final de la sesión se aplicaron entrevistas sobre la experiencia, dinámicas, texturas y formas del material.

### 4.1.2.1 Observaciones

Instrucciones:

Se les pidió a los niños que interactuaran con el objeto en prueba, con ayuda de la maestra que lo iba orientando (Figura 53 y 53).

### 4.1.2.2 Resultados finales

	Excelente	Bueno	Regular	Poco	Malo
	5	4	3	2	1
<b>Funcionalidad</b>	Ayuda perfectamente al niño a identificar las diversas formas y texturas	Ayuda con la estimulación del tacto pero el progreso se ve entorpecido	El material funciona, pero tiende a decaer después de un tiempo	En ocasiones funciona	No ayuda pues se pierde el objetivo
<b>Utilización del material</b>	El material se usa tal como se indica en las instrucciones	El material se usa de manera adecuada, pero necesita del apoyo de una tercera persona	El material comienza a utilizarse como se indicó, pero después de un tiempo cambian las dinámicas	El material no es comprensible y necesita de varios repasos para su entendimiento	El material se usa de manera diferente a la que se indica
<b>Instrucciones</b>	Se entienden sin conflicto las indicaciones	Se entienden las indicaciones, pero necesitan apoyo de tercero	Se comprenden las indicaciones, pero es a partir de uno o dos explicaciones	Se tienen que repetir las indicaciones una y otra vez para su comprensión	No se entienden las instrucciones y la actividad no se realiza adecuadamente
<b>Diseño</b>	Las texturas y formas son comprensibles pudiendo identificarlas inmediatamente	Las formas son comprensibles sin embargo no atiende al 100% las limitaciones táctiles	Comienza a ver problemas con las formas y texturas. Necesitan detenerse mucho tiempo para comprenderlas	Las texturas y formas solo son comprensibles cuando se les explican y describen a detalle	Las texturas y formas no se entienden
<b>Dinamismo</b>	Las actividades son fáciles, adecuadas para el nivel cognoscitivo en el que están las personas, además de que son atractivas y entretenidas.	Las actividades son fáciles pero se necesita detenerse para su ejecución, sin embargo las identifican como atractivas e entretenidas	Las actividades son fáciles pero se necesita detenerse para su ejecución, y podrían mejorarse	Las actividades son difíciles y su realización se vuelve muy difícil para los niños	Las actividades son difíciles y su realización se vuelve muy difícil para los niños. No llaman la atención ni son entretenidas.

Tipos de niños	Ceguera total	Ceguera parcial	Ceguera y otras
	3 – 5 años	3 – 5 años	3 – 5 años
<b>Funcionalidad</b>	4	4	2
<b>Utilización del material</b>	3	4	3
<b>Instrucciones</b>	3	4	2
<b>Diseño</b>	3	4	4
<b>Dinamismo</b>	3	3	3

De manera general las dinámicas eran comprensibles y fáciles de realizar a pesar de que algunos presentaban problemas motrices. Las formas funcionaban bien y eran de un tamaño adecuado, pero al momento de guardar el muñeco se presentaba un gran problema puesto que no tenía indicaciones de como volver a su estado inicial, también cabe mencionar que el material funciona al abrirlo, pero después de volverlo a cerrar se pierde el niño y le cuesta seguir las flechas.

También se observó que el material funciona más para niños con diferentes deficiencias visuales, y no tanto para niños con ceguera total; los colores deben ser más resaltantes y las figuras más manipulables para que el niño no pierda su interés y pueda tener una estimulación más adecuada.

A pesar de que nuestra muestra era para un cierto rango de edad, platicando con las maestras, nos comentaron que muchos niños a pesar de tener cierta edad física no tienen la misma edad mental, por lo que se aplicó la prueba en niños de 3-5 años.

#### 4.1.3 Conclusiones finales

La presente tesis tuvo como objetivo desarrollar un material de estimulación temprana táctil perceptual hacia el niño ciego, que contribuyera a apoyar ejercicios prácticos, que ayudaran a estimular en los niños una percepción más factible. Presentando un material entretenido y de gran tamaño que promoviera la estimulación del niño.

Para esto lo primero que se realizó fue un análisis total respecto a los niños ciegos tanto con ceguera total como parcial, dándonos cuenta en el camino que la mayoría de los niños que tienen ceguera también tiene otras discapacidades.

Llegando a la conclusión final, que es difícil crear materiales para niños con ceguera total o parcial de temprana edad, esto requiere de mucha paciencia y pruebas, ya que comienzan a presentar cambios fisiológicos muy variados, además de que muchos de estos niños presentan otras discapacidades que hace más difícil que puedan realizar las actividades.

Nuestro prototipo en general cumple con el objetivo, pero puede mejorarse, nuestras expectativas no se cumplieron al cien por ciento ya que no esperábamos un grupo tan variado de niños con diferentes problemas, tanto fisiológicos, sensoriales y motrices, así como edades variadas, es decir más allá de las contempladas para nuestro sujeto de estudio.



Figura 52. Prueba 1 de prototipo



Figura 53. Prueba 2 de prototipo



## Glosario de figuras retóricas.

**Acumulación.** Consiste en enumerar las partes y circunstancias para dar mayor fuerza a los argumentos, apoyados seguidamente por muchos pormenores. Se usan para dotar de mayor claridad y desarrollar en forma meticulosa la idea sustancial.

**Alegoría.** Consiste en una sucesión de metáforas que juntas evocan una idea compleja, la Alegoría es un poderoso instrumento cognoscitivo que ayuda a profundizar en la comprensión de una idea a través del lenguaje figurado de las metáforas.

**Antítesis.** Consiste en oponer dos ideas empleando palabras antónimas o frases de significado contrario, cercanas en proximidad y de estructura gramatical similar; la Antítesis tiene la función de enfatizar una idea ayudando a comprender mejor su significado.

**Antanacласis.** Consiste en hacer uso del valor polisémico de algunas palabras: se repite la palabra, pero en cada aparición su significado es distinto, es un derivado de la figura de Doble Sentido o Dilogía.

**Asíndeton.** Consiste en eliminar intencionadamente los nexos o conjunciones que unen los elementos sintácticos entre palabras, sintagmas, proposiciones u oraciones. En el Asíndeton, esta eliminación de nexos se debe producir sin deteriorar la corrección gramatical de manera que los diferentes elementos de la oración sigan siendo coherentes y tengan el mismo sentido.

**Asociación.** Consiste en decir de muchos lo que solo es aplicable a varios o a uno solo, ordinariamente con el fin de atenuar el propio elogio o la censura de los demás.

**Comparación.** Consiste en comparar un término real con otro imaginario que se le asemeje en alguna cualidad. Su estructura contiene los adverbios “como”, “tal como”, “cual” o similares.

**Distribución.** Consiste en juntar varias partes en el discurso, y a continuación aplicarles otras tantas que les corresponden por el mismo orden. De la misma manera se denomina cuando a las partes enumeradas se las va caracterizando con sus atributos y distintivos.

**Elipsis.** Consiste en omitir voluntariamente elementos de la oración que se sobreentienden por el contexto; la Elipsis tiene la función de dar un mayor énfasis a la parte de la oración que no se omite a la vez que proporciona a la expresión una mayor fluidez, energía y poder sugestivo.

**Gradación.** Consiste en la ordenación de una serie de palabras de menor orden de importancia a mayor o viceversa.

**Hipérbaton.** Consiste en alterar el orden lógico de las palabras de una oración.

**Hipérbole.** Consiste en exagerar la realidad; su finalidad es captar la atención, enfatizar una idea que se quiere transmitir y conseguir una mayor fuerza expresiva, se suele utilizar en tono cómico o como expresión de fastidio.

**Ironía.** Consiste en dar a entender lo contrario de lo que se dice.

**Metáfora.** Consiste en identificar un término real con otro imaginario, existiendo entre ambos una relación de semejanza. La Metáfora pertenece al grupo de figuras de los Tropos. Etimológicamente proviene del griego “metá” (fuera o más allá) y “pherein” (trasladar).

**Metonimia.** Consiste en designar una cosa o idea con el nombre de otra con la cual existe una relación de dependencia o causalidad (causa-efecto, contenedor-contenido, autor-obra, símbolo-significado, etc.) La Metonimia pertenece al grupo de figuras de los Tropos. Etimológicamente procede del griego “μετ-ονομαζειν” (recibir un nuevo nombre).

**Parábola.** Consiste en una narración simbólica o alegórica en forma narrativa.

**Paradoja.** Consiste en la unión de dos ideas opuestas que resultan contradictorias, pero que sin embargo pueden estar encerrando una verdad oculta.

**Paráfrasis.** Consiste en ampliar la explicación de un determinado concepto mediante un resumen de lo dicho.

**Perífrasis.** Consiste en utilizar más palabras de las necesarias para expresar una idea o concepto. Su función es evitar una expresión estereotipada o común, utilizando palabras que la evocan sin citarla expresamente.

**Prosopopeya.** Consiste en atribuir cualidades o acciones propias de seres humanos a animales, objetos o ideas abstractas, es un recurso literario característico de fábulas y cuentos infantiles.

**Redundancia.** Consiste en utilizar palabras innecesarias que no añaden nada nuevo a la idea que se quiere transmitir. Se emplea para dar fuerza al mensaje.

**Repetición.** Consiste en la repetición de palabras o de otros recursos expresivos.

**Reticencia.** Consiste en dejar una frase incompleta o sin terminar de aclararla, señalándola con puntos suspensivos.

**Sinécdoque.** Consiste en designar la parte por el todo o viceversa. La Sinécdoque pertenece al grupo de figuras de los Tropos.

**Sujeción.** Consiste en consiste en preguntar algo y responderlo el mismo sujeto que ha hecho la pregunta.

**Tautología.** Consiste en utilizar palabras innecesarias que no añaden nada nuevo a la idea que se quiere transmitir.

## Glosario de términos.

### **Antropométricos**

1. adj. Perteneciente o relativo a la antropometría.

### **Auspiciada. De auspicio. Conjug. c. anunciar.**

1. tr. Patrocinar, favorecer.

2. tr. Presagiar, adivinar, predecir.

### **Braille. De L. Braille, 1809-1852, inventor francés.**

1. m. Sistema de escritura para ciegos que consiste en signos dibujados en relieve para poder leer con los dedos.

### **Cinestésica.**

1. adj. Psicol. Perteneciente o relativo a la cenestesia.

### **Cognitivo. De cognición.**

1. adj. Perteneciente o relativo al conocimiento.

### **Cognoscitivas. Del lat. cognoscĕre ‘conocer’.**

1. adj. Que es capaz de conocer. Potencia cognoscitiva.

### **Cóncavo. Del lat. concăvus.**

1. adj. Curvado hacia dentro, como el interior de un cuenco.

### **Déficit. Del lat. defĭcit ‘falta’, 3.<sup>a</sup> pers. de sing. del pres. de indic. de deficĕre ‘faltar’.**

1. m. En el comercio, descubierto que resulta comparando el haber o caudal existente con el fondo o capital puesto en la empresa.

2. m. En la Administración pública, parte que falta para levantar las cargas del Estado, reunidas todas las cantidades destinadas a cubrirlas.

3. m. Falta o escasez de algo que se juzga necesario. El enfermo tiene déficit de glóbulos rojos. La ciudad tiene déficit de viviendas.

### **Discernidas. Del lat. discernĕre.**

Conjug. modelo.

1. tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ellas. Comúnmente se refiere a operaciones del ánimo.

2. tr. Conceder u otorgar un cargo, distinción u honor.

### **Epistemológicos.**

1. adj. Fil. Perteneciente o relativo a la epistemología.

### **Ergonomía. Del gr. ἔργον érgon ‘trabajo’ y -nomía.**

1. f. Estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.

2. f. Cualidad de ergonómico (|| adaptado a las condiciones del usuario). El puesto de conducción tiene buena ergonomía.

### **Estriba. De estribo.**

1. intr. Dicho de una cosa: Descansar en otra sólida y firme.

2. intr. fundarse (|| apoyarse).

3. intr. Arg. y R. Dom. Dicho de un jinete: Calzar el pie en el estribo.

4. prnl. Dicho de un jinete: Quedar colgado de un estribo al caer del caballo.

**Háptico.** Del gr. ἅπτικός haptikós.

1. adj. cult. táctil.

**Heterogeneidad.**

1. f. Cualidad de heterogéneo.

2. f. Mezcla de partes de diversa naturaleza en un todo.

**Holísticas.**

1. adj. Fil. Perteneciente o relativo al holismo.

**Icónicos**

1. adj. Perteneciente o relativo al icono (II representación).

2. adj. Dicho de un signo: Que posee cualidades de icono.

**Iconográficos.**

adj. Perteneciente o relativo a la iconografía.

**Iconológico.**

adj. Perteneciente o relativo a la iconología.

**Intrínseca.** Del lat. intrinsecus 'interiormente'.

adj. Íntimo, esencial.

**Motilidad.** Del ingl. motility.

1. f. Facultad de moverse.

2. f. Med. Capacidad para realizar movimientos complejos y coordinados.

**Pedagógicos.** Del gr. παιδαγωγικός paidagōgikós.

1. adj. Perteneciente o relativo a la pedagogía.

2. adj. Expuesto con claridad y que sirve para educar o enseñar.

**Pedagogos.** Del lat. paedagōgus, y este del gr. παιδαγωγός paidagōgós.

1. m. y f. Especialista en pedagogía.

2. m. y f. Profesional de la educación.

3. m. y f. Persona dotada para la enseñanza.

4. m. y f. Preceptor que instruía y educaba a los niños.

**Poliedro.** Del gr. πολύεδρος polýedros 'que tiene muchos asientos', de πολυ- poly- 'poli-1' y ἔδρα hédra 'asiento', 'cara1'.

1. m. Geom. Sólido limitado por superficies planas.

**Pragmática.** Del lat. pragmaticus, y este del gr. πραγματικός pragmatikós.

1. adj. Inclinado al pragmatismo. Apl. a pers., u. t. c. s.

2. adj. Perteneciente o relativo a la pragmática.

3. f. Ley emanada de competente autoridad, que se diferenciaba de los reales decretos y órdenes generales en las fórmulas de su publicación.

4. f. Ling. Disciplina que estudia el lenguaje en su relación con

los hablantes, así como los enunciados que estos profieren y las diversas circunstancias que concurren en la comunicación.

**Prerrogativa. Del lat. praerogativa.**

1. f. Privilegio, gracia o exención que se concede a alguien para que goce de ello, anejo regularmente a una dignidad, empleo o cargo.
2. f. Facultad importante de alguno de los poderes supremos del Estado, en orden a su ejercicio o a las relaciones con los demás poderes de clase semejante.
3. f. Atributo de excelencia o dignidad muy honrosa en algo inmaterial.

**Profusión. Del lat. profusio, -ōnis.**

1. f. Abundancia en lo que se da, difunde o derrama.
2. f. Prodigalidad, abundancia excesiva, superfluidad.

**Psicopedagogía. Tb. sicopedagogía. De psico- y pedagogía.**

1. f. Psicol. Rama de la psicología que se ocupa de los fenómenos de orden psicológico para llegar a una formulación más adecuada de los métodos didácticos y pedagógicos.

**Reticencia. Del lat. reticentia, de reticens 'reticente'.**

1. f. Efecto de no decir sino en parte, o de dar a entender claramente, y de ordinario con malicia, que se oculta o se calla algo que debiera o pudiera decirse.
2. f. Reserva, desconfianza.
3. f. Ret. Expresión de un enunciado incompleto, pero que da a entender el sentido de lo que no se dice, y a veces más de lo que se calla.

**Semántica. Del gr. σημαντικός sēmantikós 'significativo'.**

1. adj. Perteneciente o relativo a la semántica.
2. f. Significado de una unidad lingüística. La semántica de esa palabra se presta a discusión.
3. f. Ling. Disciplina que estudia el significado de las unidades lingüísticas y de sus combinaciones.

**Semiótico. Del gr. σημειωτικός sēmeiōtikós; en acep. 4, del gr. Σημειωτικ sēmeiōtiké.**

1. adj. Perteneciente o relativo a la semiótica, y al punto de vista adoptado por esta.
2. f. semiología (II estudio de los signos en la vida social).
3. f. Teoría general de los signos.
4. f. Med. Parte de la medicina que trata de los signos de las enfermedades desde el punto de vista del diagnóstico y del pronóstico.

**Sintaxis. Del lat. tardío syntaxis, y este del gr. σύνταξις sýntaxis, de συντάσσειν syntássein 'disponer conjuntamente', 'ordenar'.**

1. f. Gram. Parte de la gramática que estudia el modo en que se combinan las palabras y los grupos que estas forman para expresar significados, así como las relaciones que se establecen entre todas esas unidades.
2. f. Inform. Conjunto de reglas que definen las secuencias correctas de los elementos de un lenguaje de programación.

**Transversal. Tb. trasversal. Del lat. mediev. transversalis, y este der. del lat. transversus.**

1. adj. Que se halla o se extiende atravesado de un lado a otro.
2. adj. Que se aparta o desvía de la dirección principal o recta.
3. adj. Que se cruza en dirección perpendicular con aquello de que se trata
4. adj. Dicho de un pariente: colateral.
5. adj. Que atañe a distintos ámbitos o disciplinas en lugar de a un problema concreto. Estudio transversal.
6. adj. Psicol. Dicho de un método de análisis: Que estudia la estructura de un problema en un momento dado.

## Fuentes de consulta.

### BIBLIOGRÁFICAS.

Aceves M., Duffo E., Ortega B. (2010), *Memorias y Actualidad en la educación especial de México*. México, DF: SEP.

Aguilera, A. (2004). *Introducción a las dificultades del aprendizaje*. España: Mc Graw Hill.

Cárdenas, T., Barraza, A. (2014). *MARCO CONCEPTUAL Y EXPERIENCIAS DE LA EDUCACIÓN ESPECIAL EN MÉXICO*. Durango: Instituto Universitario Anglo Español.

Checa, J., Díaz, P., Pallero, R. (2003). *PSICOLOGÍA Y CEGUERA: Manual para la intervención psicológica en el ajuste a la discapacidad visual*. Primera edición. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

Checa F., Robles M., Andrade PM., Nuñez MA., Arándiga A., (2000), *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*. (Segunda Impresión). Madrid: ONCE

Consejo Nacional de Fomento Educativo. (2010). *Discapacidad Visual: Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica*. (Primera Edición) México: Consejo Nacional de Fomento Educativo.

Costa J., (2003), *Diseñar para los ojos*. Grupo Editorial Design. Bolivia.

Dirección General de Educación Indígena. (2012). *Educación pertinente e inclusiva: La discapacidad en educación indígena*. Primera edición. México: Secretaría de Educación Pública.

Darder. Fernando, (2003). *Primeros pasos con PIPO*, Palma Mallorca, Cibal Multimedia. (pdf)

Francisco Pérez, F. (2003). *Lo material y lo inmaterial en el arte-diseño contemporáneo. Materiales, objetos y lenguajes virtuales*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División Ciencias y Artes para el Diseño.

Fuentes Nieves, FM. (2013). *Diseño de imágenes para ciegos: material didáctico para niños con discapacidad visual*. Tesis doctoral no publicada, Universitat Politècnica de València, España.

García, CE. (2012). *Guía de atención educativa para estudiantes con discapacidad visual*. México: Instituto de Educación de Aguascalientes.

Grupo Atención Temprana (2000). *Libro Blanco de la Atención Temprana*. Madrid: Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía.

Hyvärinen, L. (1988). *La visión normal y anormal en niños*, Madrid, ONCE

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2000). Clasificación de Tipo de Discapacidad: Histórica.

Jiménez A., Elizalde C. (2007) La creación de un taller de danza para niños ciegos. México: UDLAP.

Lafuente, MA. (2000). Atención temprana a niños con ceguera o deficiencia visual. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

Lafuente, MA. (2011). Educación inclusiva : personas con discapacidad visual. Madrid: Instituto de Tecnologías Educativas (ITE)

Leonhardt, M., (1992). El bebé ciego: primera atención, un enfoque psicopedagógico. Barcelona: Masson-ONCE.

Leonhardt, M. (2002). La intervención en los primeros años de vida del niño ciego y de baja visión. Un enfoque desde la atención temprana. Madrid: ONCE.

Lowenfeld B. (1981). On blindness and blind people. (Primera Edición). Nueva York: American F. Blind.

Lucerga, RM. (1993). Palmo a palmo: la motricidad fina y la conducta adaptativa a los objetos en los niños ciegos. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

Lucerga, RM., Gastón E. (2004). En los zapatos de los niños ciegos. Guía de Desarrollo de 0 a 3 años, Madrid: ONCE

Maria Eugenia Calvillo, ME. (2015) Diseño háptico: Soluciones gráficas leídas a través de las manos. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Organización Mundial de la Salud. (2016) .Temas de Salud: Discapacidades.

Romero F. (2014), Educación Especial en México. México, DF: SEP.

Sanz, MJ. (1994). El trabajo con los padres de niños ciegos y de baja visión en atención temprana Actas del I congreso estatal sobre prestación de servicios para personas ciegas y deficientes visuales III. Área de Educación, 376-379. Madrid: ONCE.

Unión Latinoamericana de ciegos (ULAC) (2010). Manual técnico de servicios de rehabilitación integral para personas ciegas o con baja visión en América Latina. Uruguay: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) – América Latina (FOAL).

Wills D.M. (1974). Some observations on blind nursery school children's understanding of their world. The psychoanalytic study of the child. (20a Edición) Nueva York: Intern. Universities Press. Inc.

Winnicott, DW. (1993). Los bebés y sus madres: el primer diálogo. Barcelona: Paidós.

Wong, W. (2011). Fundamentos del diseño bi- y tri- dimensional. Gustavo Gili. Barcelona.

## ELECTRÓNICAS.

Aguamarina. (2016). Libros sensoriales de inspiración Montessori, Recuperado el 23 de octubre de 2017  
<http://www.demicasaalmundo.com/blog/libros-sensoriales-de-inspiracion-montessori-con-sorteo/>

Albalat Martín, C. (2010). La percepción táctil: su estimulación en alumnos con discapacidad. Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad, (62). Recuperado el 16 de septiembre de 2016, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=3174547>

Beckers, A. (2010). Diseño para la discapacidad en Chile, una propuesta de diseño apropiado. Recuperado de [www.sidar.org/acti/jorna/5jorna/ponencias/ponencia3-9.doc](http://www.sidar.org/acti/jorna/5jorna/ponencias/ponencia3-9.doc)

Benavides, A. (2013). "Diseño Gráfico para usuarios con discapacidad visual" diseño de un juguete. Recuperado de [repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1981/1/35558.pdf](http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1981/1/35558.pdf)

Brito, J. (2015). Diseño de material didáctico para facilitar el aprendizaje de la lectura y la escritura en niños no videntes. Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6014/1/12333.pdf>

Bustamante, S. (2013). Diseño de material didáctico para niños con discapacidad visual. Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2618/1/09806.pdf>

Cabellos, M. (2010). Sistema para graficar ejercicios y contenidos de matemáticas a alumnos ciegos de enseñanza media integrados en escuelas regulares. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-cabello\\_a/pdfAmont/aq-cabello\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-cabello_a/pdfAmont/aq-cabello_a.pdf)

Díaz, E. (2008). Sistema de Orientación para invidentes y débiles visuales aplicado para el primer cuadro de la Ciudad. Recuperado de <http://bpu.uaslp.mx/pdfs/Tesis%20Eduardo%20D%3%ADaz.pdf>

Escobar, J. (2010). Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/473/1/completo.pdf>

INEGI. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/>

OMS. (2016). Organización Mundial de la Salud, Recuperado de <https://www.who.int/topics/disabilities/es/>

Peralta, F. (2002). Deficiencia visual en el niño. Recuperado de <https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/estudios-sobre-educacion/article/viewFile/25662/22952>.

Martínez, G A. (2009). ¿Cómo se puede acercar el diseño y la información a las personas ciegas, con base en los fundamentos del diseño para todos? Recuperado el 11 de noviembre de 2016, de [http://www.dis.uia.mx/conference/2009/articulos/como\\_se\\_puede.pdf](http://www.dis.uia.mx/conference/2009/articulos/como_se_puede.pdf)

Nuñez, MA. (2001) LA DEFICIENCIA VISUAL. Recuperado de <http://campus.usal.es/~inico/actividades/actasuruguay2001/10.pdf>

Real Academia Española, (2019). Diccionario de la lengua española, Recuperado el 01 de junio de 2019 <https://dle.rae.es/?id=DglqVCc>

Roselló Leyva, A., Baute Puerto, B., Ríos García, M., Rodríguez Masó, S., Quintero Busutil, M., & Lázaro Izquierdo, Y. (2013). Early age stimulation in childrens with low vision. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 12(4) Recuperado el 29 de agosto de 2016, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2013000400018&lng=en&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2013000400018&lng=en&tlng=en).

Silvestre, A. (2010). Una Ventana al alma, Material didáctico para niños deficientes visuales. Recuperado de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC097873.pdf>

## IMÁGENES.

Figura 1. Darren, D. (2006). El código Braille. [Imagen]. Recuperado de <http://instructorbraille.blogspot.com/p/el-codigo-braille.html>

Figura 2. ONCE. (2013). El Braille: llave del conocimiento. Braille [Imagen]. Recuperado de <https://www.once.es/servicios-sociales/braille>

Figura 3. ONCE. (2013). El Braille: llave del conocimiento. Signos de puntuación [Imagen]. Recuperado de <https://www.once.es/servicios-sociales/braille>

Figura 4. Mar, M. (2010). El Braille: llave del conocimiento. [Imagen]. Recuperado de [www.academia.edu/.../Diseño\\_haptográfico\\_para\\_personas\\_con\\_discapacidad\\_visual](http://www.academia.edu/.../Diseño_haptográfico_para_personas_con_discapacidad_visual)

Figura 5. Martínez, G. (2009). ¿Cómo se puede acercar el diseño y la información a las personas ciegas, con base en los fundamentos del diseño para todos? [Fotografía]. Recuperado de [http://www.dis.uia.mx/conference/2009/articulos/como\\_se\\_puede.pdf](http://www.dis.uia.mx/conference/2009/articulos/como_se_puede.pdf)

Figura 6 y Figura 7. Benavides, A. (2013). Diseño Gráfico para usuarios con discapacidad visual diseño de un juguete. [Fotografía]. Recuperado de [repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1981/1/35558.pdf](http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1981/1/35558.pdf)

Figura 8 y Figura 9. Escobar, J. (2010). Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual. [fotografía]. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/473/1/completo.pdf>

Figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17. Bustamante, S. (2013). Diseño de material didáctico para niños con discapacidad visual. [Fotografía]. Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2618/1/09806.pdf>

Figura 18 y 19. Brito, J. (2015). Diseño de material didáctico para facilitar el aprendizaje de la lectura y la escritura en niños no videntes. [Fotografía]. Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6014/1/12333.pdf>

Figura 20, 21 y 22. Silvestre, A. (2010). Una Ventana al alma, Material didáctico para niños deficientes visuales. [Ilustración]. Recuperado de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC097873.pdf>

Figura 23, 24, 25, 26 y 27. Beckers, A. (2010). Diseño para la discapacidad en Chile, una propuesta de diseño apropiado. [Fotografía]. Recuperado de [www.sidar.org/acti/jorna/5jorna/ponencias/ponencia3-9.doc](http://www.sidar.org/acti/jorna/5jorna/ponencias/ponencia3-9.doc)

Figura 28, 29 y 30. Diaz, E. (2008). Sistema de Orientación para invidentes y débiles visuales aplicado para el primer cuadro de la Ciudad. [Imágenes]. Recuperado de <http://bpu.uaslp.mx/pdfs/Tesis%20Eduardo%20D%C3%ADaz.pdf>

Figura 31 y 32. Cabellos, M. (2010). Sistema para graficar ejercicios y contenidos de matemáticas a alumnos ciegos de enseñanza media integrados en escuelas regulares. [fotografía]. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-cabello\\_a/pdfAmont/aq-cabello\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/aq-cabello_a/pdfAmont/aq-cabello_a.pdf)

Figura 33, 34 y 35. Propuesta a la Institución. [fotografía]

Figura 36 y 37. Darder. Fernando, (2003). Primeros pasos con PIPO, Palma Mallorca, Cibal Multimedia. [fotografía]. Recuperado de <http://pipoclub.com/>

Figura 39. Perez Liz, (2016). Libros de tela para niños y bebés [fotografía]. Recuperado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/373587731587570065/?lp=true>

Figura 40. Vista digital de propuesta. Prototipo [Imagen]

Figura 41. Medidas de los cuadros. Prototipo [Imagen]

Figura 42. Vista de altura. Prototipo [Imagen]

Figura 43. Vista completa frente. Prototipo [Imagen]

Figura 43. Vista completa vuelta. Prototipo [Imagen]

Figura 45. Figura base. Prototipo [Fotografía]

Figura 46. Cocido de la figura. Prototipo [Fotografía]

Figura 47. Rellenando de la figura. Prototipo [Fotografía]

Figura 48, 49, 50 y 51. Realización del prototipo. Prototipo [Fotografía]

Figura 52 y 53. Prueba de prototipo. [Fotografía]

