

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION**



**“HABILIDADES TACTILES DE LOS ESTUDIANTES CIEGOS
DE EDUCACIÓN BÁSICA PARA INTERPRETAR
MATERIAL
GRÁFICO EN RELIEVE”**

**Tesis para optar al grado de:
Magister en Educación Diferencial
Mención en Necesidades Múltiples**

Autora: Teresa Angélica Barrientos Guzmán

Profesora Patrocinante: Felicia González Villarroel

**SANTIAGO DE CHILE
DICIEMBRE 2010**

Agradecimientos

Desde los inicios de mi actividad como profesora en el Jardín Infantil Luciérnaga he podido disfrutar de maravillosas experiencias de aprendizaje mutuo con mis pequeños alumnos y alumnas con discapacidad visual, experiencias que han motivado mi quehacer profesional hasta el día de hoy.

En este momento que se hace realidad esta investigación largamente soñada, y que significa avanzar un paso más en el conocimiento, es el momento de agradecer profundamente:

A la Dirección y a los docentes de las escuelas Santa Lucía, Hellen Keller y Creación por haber aceptado participar con sus alumnos en este estudio. Así como también al Colegio Credere, cuya comprensión y apoyo facilitó el cumplimiento de esta misión.

A la experimentada Diseñadora Pilar Correa con quien compartimos largas conversaciones sobre imágenes en relieve y la forma de explorar del niño ciego, las que rindieron grandes frutos, su Doctorado y esta Tesis.

Del mismo modo obtuve el incondicional impulso de Víctor Huentelému, quién me transmitió su gran experiencia en la temática y la rigurosidad en la investigación.

Al Centro de Cartografía Táctil, de la Universidad Tecnológica Metropolitana, cuya Directora y equipo multiprofesional del cual participo, me permitió abrir una mirada a otros saberes, sin cuyo apoyo técnico no habría sido posible la realización de las imágenes en relieve en un material flexible, duradero y de alta definición como es el termoformado.

A Catalina García por su inestimable ayuda.

Reconocer y agradecer el apoyo de mi familia, que con su ejemplo y amoroso cuidado han favorecido mi desarrollo profesional y humano.

A mis amigos y amigas que han tenido que sufrir mis dudas y reflexiones, mis angustias y alegrías en esta tarea.

Finalmente este trabajo está dedicado a todos mis ex alumnos y alumnas, y a todos los que vendrán y que conocen el mundo a través de sus manos.

Reciban todos, mi agradecimiento y gratitud por tan especial apoyo.

Índice

Introducción	6
Capítulo I: Introducción al diseño de investigación	7
1.1. Antecedentes del problema	8
1.2. Planteamiento del problema	11
1.3. Fundamentación y relevancia	12
1.4. Objetivos	14
1.5. Conceptualizaciones básicas	15
Capítulo II: Marco teórico	17
2. Introducción al marco teórico	18
2.1. Teoría del desarrollo cognitivo del niño ciego	19
Estadio sensoriomotor	23
Estadio preoperacional o de pensamiento representativo	24
Estadio operaciones concretas o de pensamiento concreto..	25
Estadio operaciones formales	26
2.2. Teoría de la imagen	29
¿Qué es la imagen?.....	29
La imagen según su naturaleza	29
Características de la imagen	30
La imagen según su iconicidad	31
La imagen según el contexto	35
La intencionalidad de la imagen	35
Funciones didácticas de la imagen	36
2.3. Teoría de la integración sensorial	39
Sistema vestibular	40

Sistema propioceptivo	41
Sistema cutáneo	42
2.4 Teoría del desarrollo táctil kinestésico	45
La percepción a través del tacto de la personas con ceguera..	45
La percepción táctil	47
La percepción háptica	48
Desarrollo táctil kinestésico	51
La educación del tacto como recurso de aprendizaje	53
Material didáctico de enseñanza para ciegos en Chile	55
Medios de producción de imágenes en relieve en Chile	57
Capítulo III: Marco metodológico	62
3. Marco metodológico	63
3.1. Tipo de investigación	63
3.2. Variables de la investigación	64
3.3. Definición del grupo de estudio	65
3.4. Instrumento de la recolección de datos	66
3.5. Construcción del instrumento: Test de habilidades táctiles para interpretar material gráfico táctil	66
- Criterios para la construcción del Test relacionados con la imagen Táctil	67
- Criterios para la construcción del Test relacionados con la interpretación de la imagen táctil	69
- Niveles de dificultad del Test	71
3.6. Validación del Test mediante juicio de expertos	78
3.7. Verificación de la validez del Test	78
3.8. Aplicación del instrumento	79

3.9. Estudio de campo	79
Capítulo IV: Presentación de resultados	80
4. Análisis de resultados	81
4.1. Curso y habilidades táctiles para interpretar material gráfico en Relieve	81
- Porcentaje de logros de todos los alumnos en los distintos niveles del Test	106
- Nivel de aprobación del Test de Habilidades Táctiles para la interpretación de material gráfico Táctil	108
4.2. Modalidad educativa y habilidades táctiles para interpretar material gráfico en relieve	112
4.3. Experiencia con representaciones en relieve y habilidades para interpretar material gráfico en relieve	116
Capítulo V: Conclusiones	120
- Conclusiones	121
- Recomendaciones metodológicas	125
Anexos	127
Anexo 1: Respaldo teórico para los criterios relacionados con las habilidades de interpretación del alumno en la construcción del Test	128
Anexo 2: Entrevista de identificación de los alumnos	134
Anexo 3: Protocolo del examinador Test Habilidades Táctiles para la interpretación de material gráfico en relieve.....	135
Bibliográfica	146

Introducción

Para las personas con discapacidad visual la percepción táctil es una herramienta fundamental, que les permite conocer parte del mundo que los rodea, conocer e identificar objetos considerando características como: tamaño, peso, textura, forma, lugar que ocupa en el espacio, acceder a la información escrita y a las representaciones de objetos que, por sus dimensiones (demasiado grandes o muy pequeñas) se dificulta conocerlos de otra manera.

En el proceso educativo, el niño ciego debe contar con material didáctico auxiliar para la mejor comprensión de los diferentes sub sectores de aprendizaje. En este sentido se debe privilegiar primeramente el material real, que proporciona de primera fuente gran riqueza de información. Cuando no es posible contar con este en la sala de clases se hace necesario recurrir a descripciones, a modelos en miniatura o a representaciones táctiles. Este es un principio básico en la formación de los Educadores Diferenciales especialistas en Problemas de Visión, quienes están encargados de guiar el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual.

La adaptación de imágenes visuales a imágenes táctiles debe ser cuidadosa para que comuniquen adecuadamente lo que se desea informar.

Por otra parte, para que el alumno pueda reconocer una representación táctil necesita: experiencias de reconocimiento de formas y texturas, desarrollar buenas estrategias de exploración, comprender relaciones espaciales, además un nivel intelectual que le permita extraer las características relevantes de lo que está tocando, considerando que el tacto percibe de lo particular a lo general, para luego lograr hacerse una imagen mental que le permita evocar la información recibida.

Esta investigación se ha centrado en conocer las habilidades táctiles que utilizan los niños y niñas con ceguera para interpretar material gráfico en relieve, cuyas edades fluctúan entre 6 y 12 años de edad. Para ello se debió crear un Test con láminas táctiles en complejidad creciente que se aplicó a estudiantes de primero a cuarto Básico de la Región Metropolitana de Santiago.

Capítulo I

Problematización

1. Problematización

1.1. Antecedentes del problema

Estamos en el siglo de las comunicaciones, de la globalización, donde es fundamental el acceso a la información, la inmediatez de lo visual, de la imagen, de la información representada en esquemas y gráficos. Los libros, los diarios, la publicidad todo está invadido de imágenes cargadas de información, a la que grandes masas de población tienen acceso.

Sin embargo, la información gráfica visual es una barrera para las personas ciegas, a pesar de este hecho, desde hace muchos años se utilizan como alternativa a los dibujos visuales representaciones táctiles que permiten a los estudiantes con discapacidad visual acceder a información, que de otra manera, le sería muy difícil comprender (mapas, gráficos, esquemas).

En una palabra, la base de la gráfica tátil es la gráfica visual, pues nace al querer homologar imágenes visuales a imágenes o representaciones táctiles.

La gráfica tátil tiene por objeto cumplir las mismas funciones que las representaciones visuales, es decir, ser un apoyo al texto, clarificar conceptos, representar sistemas, facilitar el recuerdo de la información. Pero también presenta una dificultad adicional importante dado que la representación gráfica tátil de un objeto real puede tener poca semejanza tátil con el objeto conocido.

Los estudiantes con discapacidad visual están insertos en el sistema educativo, en escuelas especiales o integradas, lo cual hace necesario que tengan acceso a la información que reciben todos los estudiantes.

Desde un punto de vista práctico, cabe consignar cuatro hitos importantes en la educación de los alumnos con discapacidad visual de nuestro país, que hacen pensar en la importancia de conocer sus habilidades táctiles para trabajar con material en relieve.

1.- El creciente número de estudiantes ciegos integrados al sistema escolar común (Barrientos 1998, González 1996)¹, implica que utilizan los mismos textos escolares que sus compañeros videntes, los que fundamentalmente se apoyan en imágenes y esquemas para explicar y resumir contenidos, lo cual hace necesario traducir muchas de estas imágenes a representaciones táctiles, pero lo ideal es poder adaptar las imágenes para que realmente puedan ser interpretadas y comprendidas por los estudiantes ciegos.

2.- En los últimos 20 años las escuelas especiales dedicadas a la atención de personas ciegas y discapacitadas visuales, han tenido acceso a tecnologías que permiten reproducir material gráfico táctil, ya sea termoformado, o en papel microcapsulado, lo cual debería permitir que los alumnos y alumnas accedan a una mayor cantidad de representaciones gráficas táctiles.

3.- Se suma a esto, la decisión del Ministerio de Educación desde 1998² de dotar a los alumnos de textos escolares adaptados al sistema Braille, a los cuales se les ha incorporado imágenes táctiles usando el sistema de termoformado. Proceso en el cual le ha tocado participar directamente a esta investigadora desde sus inicios.

4.- La creación en Chile del Centro de Producción de Material Cartográfico para Ciegos (2002)³, que ha permitido contar con mapas físicos, políticos y temáticos en relieve. Así como también elevar la calidad técnica de las imágenes que acompañan a los textos escolares entregados por el

¹ Barrientos, Teresa realiza investigación: *Alumnos con discapacidad visual integrados a la educación común a través de las escuelas espaciales de todo el país*. Unión Nacional de Ciegos de Chile (UNCICH) 1998.

González F. *La integración de los estudiantes ciegos en las escuelas básicas municipalizadas de la región metropolitana*. Tesis para optar al grado de Magíster en Educación año 1996 Universidad de Chile .

² MINEDUC - Biblioteca Central para Ciegos (BCC) contrata un equipo de profesores diferenciales para realizar la primera adaptación de textos escolares a sistema Braille, equipo que decidió integrar imágenes en relieve en cada texto. A esta investigadora le correspondió adaptar en 1998 el texto de Lenguaje y Comunicación para tercero básico.

³ Centro de Cartografía Táctil dependiente de la Universidad Tecnológica Metropolitana, que con un equipo multidisciplinario aborda el desarrollo de mapas físicos, políticos, temáticos y material didáctico para personas con discapacidad visual.

MINEDUC (2007 – 2009)⁴ a los estudiantes con discapacidad visual de todo el país.

Representaciones comunes y accesibles para los estudiantes videntes, pero escasas para nuestros alumnos, hacen meditar nuevamente en la necesidad de saber que habilidades táctiles han desarrollado los estudiantes que les permitan integrar con facilidad esta nueva información.

En los principios básicos especiales de la educación del niño ciego y deficiente visual se resalta como aspectos importantes: el desarrollo háptico sistemático y eficaz; la utilización de material didáctico auxiliar para lograr la mejor comprensión de la enseñanza (Fernández 1998, Crespo)⁵ como pueden ser las representaciones bidimensionales y tridimensionales.

Reconocer objetos por medio del material gráfico táctil requiere de estrategias de exploración eficientes, de un bagaje de experiencias táctiles con objetos reales, requiere de cierto manejo de relaciones espaciales, del lenguaje para ponerle un nombre a lo que se está tocando.

Nuestro país cuenta con una larga historia en la educación de las personas ciegas, en la formación de educadores diferenciales especialistas en Problemas de Visión⁶ es momento de conocer cuánto hemos avanzado en las estrategias de enseñanza de exploración táctil.

Conociendo la importancia del desarrollo táctil en las personas ciegas y la relevancia de contar con material gráfico táctil de apoyo para el aprendizaje, es que se hace necesario investigar las habilidades táctiles que tienen los alumnos que cursan educación básica para interpretar material en relieve.

⁴ MINEDUC – BCC - Centro de Cartografía Táctil, se adaptan textos escolares a sistema Braille de 1° a 8° Básico de todos los subsectores del aprendizaje con imágenes táctiles. En el año 2009 se adaptan textos a macrotipo. Esta investigadora coordinó el proceso y realizó la adaptación de Lenguaje 1 y Segundo Nivel Transición.

⁵ Crespo, Susana *El alumno ciego y la escuela moderna*. AFOB American Foundation for Overseas Blind, Oficina Regional para Sud América. Santiago, Chile

Fernández I, Mercado A. Pastor P *Discapacidad Visual Materiales para el aprendizaje* 1999 ICEVI International Council for Education of People with Visual Impairment. Córdoba, Argentina

⁶ La carrera de Educación Diferencial con mención en Problemas de Visión este año 2010 cumplió 40 años formando profesores en esta especialidad, primero bajo el alero de la Universidad de Chile y ahora en la Universidad Metropolitana Ciencias de la Educación.

1.2. Planteamiento del problema

¿Qué habilidades táctiles para interpretar material gráfico en relieve presentan los niños y niñas ciegos que cursan el primer ciclo de enseñanza básica, provenientes de modalidades educativas de integración y educación especial del Área Metropolitana de Santiago?

1.3. Fundamentación y relevancia

En nuestro país existe una población de 510.370 personas con discapacidad visual (Casen 2006)⁷ de los cuales un 11% serían niños y niñas en edad escolar, es un grupo importante de alumnos que requerirán de materiales educativos adecuados a sus necesidades perceptuales para facilitar sus aprendizajes.

Desde el punto de vista educativo las representaciones en relieve para estudiantes ciegos deberían cumplir la misma función que la imagen visual para el alumno vidente, vale decir ser: motivadora, informativa, explicativa, facilitadora y comprobadora entre otras. Esto no quiere decir que la representación táctil sea una copia fiel de la imagen visual, ese sería un gran error pues la percepción táctil tiene parámetros diferentes a la percepción visual para captar la información y para codificar dicha información.

Toda la literatura dedicada a la temática de la discapacidad visual (desde la psicología, la educación, la orientación y movilidad) coincide en señalar la importancia del desarrollo táctil, de su estimulación, siendo la base el contacto directo con el objeto real, para luego con entrenamiento poder también reconocer objetos y esquemas representados en relieve. Es indispensable también para lograr la lectoescritura a través del sistema Braille.

Dado que la realización de representaciones en relieve demandan gran cantidad de tiempo, esfuerzo y recursos, es que en muchos casos se privilegia la estimulación táctil enfocada hacia la lectoescritura. Por otra parte hay evidencias que indican que la eficiencia en la lectura Braille (Fernández et al. 1999)⁸ no necesariamente se traduce en una buena interpretación del material en relieve dado que ambos responden a requerimientos táctiles y cognitivos distintos.

Existe la idea generalizada de que las personas ciegas tienen un tacto muy desarrollado, que les permite estudiar y desarrollar sus actividades diarias de manera autónoma, seguramente porque ponen atención a elementos que nosotros no atendemos, porque resolvemos las situaciones visualmente. Esta idea de “tacto excepcional” hace que a veces se descuide un trabajo especialmente dedicado a aprender a tocar imágenes en relieve y se espera

⁷ Gobierno de Chile. MIDEPLAN Encuesta CASEN 2006, Discapacidad
www.mideplan.cl/casen/.../2006/Resultados_Discapacidad_Casen_2006.pdf

⁸ Fernández et al Discapacidad visual. Materiales para el aprendizaje.

que el alumno comprenda las representaciones táctiles con facilidad. Pero el proceso que realiza el alumno ciego es complejo, le invito a hacer el ejercicio de “tocar a su perro” usted seguramente siente su volumen, su tamaño, la textura de su pelaje, la forma de su cuerpo, su calor, su respiración, su actitud tensa o relajada... luego explore la imagen táctil de un perro y se dará cuenta que al ser representado, este ha perdido la mayoría de sus características sensibles al tacto reduciéndose las más de las veces a la forma del perro. Ante esta experiencia no debemos olvidar además que la percepción táctil va desde las partes al todo.

El estudiante por lo tanto debe desarrollar habilidades que le permitan interpretar el material gráfico táctil, aplicando estrategias de exploración que le permitan el reconocimiento, realizando relaciones espaciales entre los objetos de la lámina, pudiendo trabajar a la vez con imágenes táctiles y simbología Braille.

Para realizar el estudio sobre las habilidades táctiles de los estudiantes ciegos de la Región Metropolitana se ha diseñado un Test con imágenes táctiles de complejidad creciente que a su vez implicó un gran desafío. Se pudo definir seis niveles de dificultad en las representaciones graficas táctiles que en el futuro podrían orientar la secuencia de presentación del material en relieve a los alumnos.

La constante necesidad de adaptación de material grafico visual, que se plantea con los alumnos ciegos, hace necesario profundizar en el tema de las representaciones gráficas táctiles y las interpretaciones de las mismas que puedan hacer estos alumnos. ¿la representación táctil es inadecuada por eso no es reconocida?, ¿la imagen es adecuada pero el alumno no sabe trabajar con laminas táctiles?, ¿debemos hacer diferencia entre la imagen en relieve que se le presenta a un alumno de kínder y a uno de cuarto básico?

Por último, la utilización frecuente de material grafico táctil, estimula las funciones cognitivas de reconocimiento, identificación, comparación, clasificación, nociones espacio-temporales, memoria, análisis y síntesis tan importantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Conocer las habilidades táctiles para interpretar material grafico en relieve que presentan los alumnos y alumnas ciegos de primer ciclo de enseñanza básica por medio de la presentación de un set de material grafico táctil de complejidad creciente.

Objetivos específicos

- 1.- Elaborar un “Test de habilidades táctiles” con material grafico táctil de complejidad creciente.
- 2.- Relacionar el curso de Educación Básica en que se encuentran los estudiantes ciegos con sus habilidades para interpretar materiales gráficos táctiles.
- 3.- Relacionar modalidad educativa (educación especial o educación integrada) y habilidades para interpretar materiales gráficos táctiles.
- 4.- Relacionar la experiencia de los alumnos en la utilización de material grafico táctil y sus habilidades para interpretarlo.

1.5.- Conceptualizaciones Básicas

Habilidad:

Es la capacidad para realizar alguna cosa o actividad.

Habilidades táctiles:

Se refiere a la capacidad de utilizar las manos para explorar y reconocer objetos y superficies, tanto en su forma como en sus componentes. Una persona con discapacidad visual “*aprende por medio de su tacto, teniendo acceso a una gran cantidad de información sobre su mundo únicamente por medio de sus manos u otras partes de su cuerpo*, porque él no puede tener acceso a esa información por medio de sus ojos”⁹. Las habilidades táctiles no se desarrollan automáticamente, deben aprenderse, por ejemplo: hacer conciencia de las cualidades de los objetos (textura, temperatura, consistencia, tamaño), reconocimiento de formas geométricas, localización y exploración, reconocimiento y comparación. Estas habilidades le permiten a la persona ciega acceder a información visual de: objetos, animales, esquemas, mapas por medio de representaciones táctiles.

Material Gráfico táctil

En términos generales dentro de la literatura se hace referencia al material gráfico táctil, sin embargo, no se le define. Un ejemplo de esto es:

“Representaciones gráficas realizadas en diferentes materiales, tienen generalmente poca semejanza táctil con el objeto conocido real. La perspectiva espacial en una representación gráfica generalmente no representa la perspectiva espacial real concebida con las manos. Las representaciones gráficas tales como líneas curva, formas simétricas debieran irse presentando gradualmente...” (Fernández 1999)¹⁰

⁹ Smith M, Toy Roger *Sintiendo el relieve: Habilidades funcionales de tacto (1998)* TSBVI
<http://www.tsbvi.edu/seehear/summer98/groovy-span.htm>

¹⁰ Fernández I, Mercado A. Pastor P *Discapacidad Visual Materiales para el aprendizaje* 1999 ICEVI
International Council for Education of People with Visual Impairment. Córdoba, Argentina Anexo 4
pág. 175.

Para efecto de esta investigación el término *material gráfico táctil* se define como aquellas representaciones, imágenes o dibujos en relieve que puedan ser reconocidos por medio del tacto.

Se utilizarán como sinónimos los siguientes términos: material gráfico táctil, representación táctil, imágenes táctiles, imágenes en relieve.

Alumna y alumno Ciego

Se entenderá por alumna o alumno ciego todo aquel estudiante que presente carencia de visión o percepción de luz, por lo tanto con imposibilidad o dificultad severa de realizar tareas visuales gruesas y finas.

Estudiante de educación básica con discapacidad visual

Estudiante inmerso en el sistema educacional dentro del plan de estudios de la enseñanza básica que cursa entre primero a cuarto básico.

En el caso de los alumnos con discapacidad visual esta etapa se da en dos estilos educativos: educación básica segregada en la que el alumno asiste a una escuela especial para personas con discapacidad visual y educación integrada, en que el alumno ciego asiste a una escuela regular, con apoyo de un profesor integrador.

Capítulo II

Marco Teórico

2.- Introducción al Marco Teórico

En la construcción del Test que mide las habilidades de interpretación del material gráfico táctil de los estudiantes ciegos, se tomó como fundamento teórico elementos de diferentes enfoques:

- Teoría del desarrollo cognitivo del niño ciego.
- Teoría de la imagen
- Teoría de integración sensorial.
- Teoría del desarrollo táctil kinestésico.

Estos enfoques se complementan, permiten visualizar tres dimensiones en la interpretación gráfico táctil. Así tenemos:

- Dimensión del desarrollo táctil kinestésico (tacto activo) que permite el reconocimiento de texturas, formas, tamaños, etc..
- Dimensión de integración sensorial que permite el reconocimiento de objetos y su posición en el espacio.
- Dimensión cognitiva que aporta las etapas del pensamiento en sus diferentes niveles de concretismo o abstracción, lo cual es posible de observar a través su reconocimiento, discriminación, análisis, síntesis de las imágenes en relieve.

A partir de las dimensiones del material grafico táctil se pretende construir un Test con material grafico en relieve de complejidad creciente que permita conocer las habilidades de los alumnos ciegos para interpretar el material.

2.1.- Teoría del desarrollo cognitivo del niño ciego

No es posible hacer una investigación acerca de las habilidades táctiles de los alumnos ciegos para interpretar material gráfico táctil, sin detenerse a examinar aspectos relevantes y diferenciales del desarrollo cognitivo del niño ciego puesto que están íntimamente ligados.

Primeramente se debe tener en cuenta que todo niño crece y se desarrolla a través de procesos que son similares en todos, dado que existen estadios identificables por los que pasan los niños y a la vez es único en cada niño porque el ritmo de progresión difiere en cada uno de ellos.

Los niños con discapacidad visual severa comparten un problema sensorial que tiene gran relevancia en su forma de adaptarse al ambiente y sobre su manera de crecer y desarrollarse en el mundo.

Las variaciones se atribuyen a la influencia directa del déficit visual, Lowenfeld¹¹ (1948) señaló tres limitaciones básicas directamente relacionadas con la ceguera:

- Limitación en la cantidad y variedad de experiencias.
- Limitación en la capacidad de conocer el espacio que lo rodea y moverse libremente.
- Limitación en el control del mundo que lo rodea, y en las relaciones que establece el Yo del niño ciego con el entorno.

Las influencias indirectas son atribuidas al entorno en que vive el niño y que puede llegar a privarlo de experiencias y oportunidades, debido generalmente a la sobreprotección o al desconocimiento respecto de cómo facilitar experiencias de aprendizaje enriquecedoras para el niño ciego.

Así, el crecimiento y desarrollo de los niños está íntimamente ligado al sistema sensorio-perceptivo, ya que la información que registran los sentidos y que es elaborada en el cerebro va configurando en parte su evolución psicológica y cognitiva.

¹¹ Citado Leonhardt M. *El bebé ciego. Primera atención. Un enfoque psicopedagógico* 1992 Colección de Psicopedagogía y Lenguaje. Coedición ONCE Editorial Masson. Barcelona España Pág. 9

El bebé recién nacido ya tiene la capacidad de convertirse en un ser humano receptivo, participativo e interactivo que puede gozar de una relación recíprocamente satisfactoria con su medio ambiente inmediato. Ejemplos de ello son: distinguir el olor del pecho de su madre frente al de otras mujeres, girar la cabeza hacia la fuente del sonido.

El sistema nervioso central está conformado de manera tal que está en constante búsqueda de estímulos del ambiente a través de los órganos sensoriales, para establecer el contacto entre su cuerpo y el ambiente externo.

“La mayoría de los sistemas sensoriales están constituidos por el órgano sensorial, las células receptoras (en, o cerca del órgano sensorial), y los nervios transmisores que, a su vez, conectan con el cuerpo celular neuronal en el cortex”¹².

En el cerebro los estímulos sensoriales reciben un significado. En la fase final todas las percepciones sensoriales comienzan a agruparse, son asimiladas y acomodadas al repertorio de conocimiento y de acción, son procesadas en patrones que pueden recordarse, y posteriormente son aplicadas a nuevas situaciones.

Las teorías sensoriomotoras de Piaget muestran la importancia de la visión para el bebé en desarrollo. La visión motiva, guía y verifica las interacciones del bebé con el ambiente, actuando en este modo como un estímulo para desarrollar patrones motores y luego formar relaciones cognitivas.

A través del sistema visual es posible obtener en muy breve tiempo más cantidad de información que con ningún otro sistema sensorial en forma aislada.

La visión recibe el nombre de *canal sensorial primario*¹³ porque extiende al ser humano más allá de su cuerpo. Es la mediadora de otras impresiones sensoriales. Además actúa como un estabilizador entre la persona y el mundo externo.

El niño ciego no es solo un niño que no puede ver lo que hay a su alrededor, es un niño que tiene una forma distinta de conocer el mundo y por lo tanto de organizar la información que recibe.

¹² Checa F., Marcos M., Martín P., Núñez M., Vallés A. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. (2000) Volumen I. Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE). Capítulo II El desarrollo psicológico del niño ciego. Aspectos diferenciales. Pág. 66

¹³ Idem pág. 68

Para este estudio se ha definido **desarrollo cognitivo**¹⁴ como un proceso dinámico de: asimilación de conceptos que provienen de las relaciones físicas de los objetos o de las personas entre sí y el objeto. Luego la acomodación personal a esas características. Finalmente el dominio de esos conceptos, manifestándolo a través de la conducta. Es la estructuración del pensamiento y la forma de conocer.

De acuerdo a estos mismos autores, el término **concepto** básicamente consiste en una representación mental, imagen o idea de lo que algo debe ser y que se forma a través de dos procesos:

- **Proceso de abstracción**, que implica la capacidad de percibir, discriminar y abstraer similitudes, a partir de una variedad de objetos y asignar una palabra o etiqueta a la idea o similitud abstraída.
- **Proceso de generalización**: requiere aplicar las similitudes o propiedades abstraídas a una nueva experiencia con el concepto en cuestión.

Autores como Zweibelson y Barg (1967)¹⁵ mencionan tres niveles de logro en la adquisición de **conceptos**:

- **Concreto**: capacidad para identificar una o más características específicas de los objetos.
- **Funcional**: capacidad para identificar lo que el objeto hace o se hace con él.
- **Abstracto**: resumen de todas las características fundamentales del objeto.

Para el niño ciego comenzar a desplazarse implica ampliar su mundo de experiencias, dado que habitualmente solo puede explorar lo que está al alcance de sus manos, pues para conocer necesita estar en contacto directo con el objeto. Por otra parte la exploración sensorial de los objetos facilita la percepción de los mismos y más tarde en la formación de conceptos en los que se basa el mundo abstracto. Los conceptos se enriquecen en la medida que evoluciona también el lenguaje.

¹⁴ Checa F., Marcos M., Martín P., Núñez M, Vallés A. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. (2000) Volumen I. Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE). Capítulo II El desarrollo psicológico del niño ciego. Aspectos diferenciales. Pág. 97

¹⁵ Citados por Checa et al. (2000) pág. 97

Es fundamental facilitar al niño ciego una amplitud de experiencias perceptivas guiadas, para facilitar la recogida de información valiosa que le permitirá ir elaborando conceptos e imagen mental.

Como ya sabemos el niño ciego se ve privado de una importante fuente de información como es la vista, por tanto “la evolución de su desarrollo cognitivo va a ser más lenta y desigual que la de los niños videntes”¹⁶. La mayoría de los estudios en esta temática tienen como referencia la teoría genetista de Piaget, tratando de demostrar las diferencias entre ciegos y videntes desde el punto de vista cuantitativo, destacando los retrasos, desfases, etc.

Estas diferencias que afectan el desarrollo cognitivo de los niños deficientes visuales derivan de:

- La limitación específica de sus vías en la entrada sensorial.
- La lentitud de su proceso perceptivo – táctil.
- La restricción en el conocimiento del mundo
- Las dificultades de interacción
- La ausencia de ambientes estimuladores adecuados.

Para Piaget el conocimiento de la realidad debe ser construido y descubierto por la actividad del niño. El pensamiento se deriva de la acción del niño, no de su lenguaje.

El pensamiento es una actividad mental simbólica que puede operar con palabras, pero también con imágenes (otros tipos de representaciones mentales). El pensamiento se deriva de la acción porque la primera forma de pensamiento es la acción internalizada.

El desarrollo intelectual para Piaget tiene que entenderse como una evolución a través de los estadios de pensamiento cualitativamente diferentes. El pensamiento es diferente en cada edad; no es una distinción de cantidad (mayor o menor capacidad para pensar, mayor o menor habilidad cognitiva), sino de cualidad (se piensa en forma distinta a distintas edades).

¹⁶ Checa et al pág. 98

A continuación se presenta una breve revisión de los estadios de pensamiento según Piaget, analizados considerando las características del niño con discapacidad visual severa.

Estadio sensoriomotor de 0 a 2 años

Durante las dos primeras etapas del período sensoriomotor, desde el nacimiento hasta los 4 meses aproximadamente, el desarrollo del bebé ciego es bastante parecido al del vidente, centrado en la ejercitación de sus reflejos. Sin embargo, entre los cuatro y los nueve meses es cuando comienza a diferenciarse de un bebé vidente, dado que se inicia la coordinación visión – prensión y el interés por el mundo exterior. El desarrollo de las habilidades motrices también se ve afectado pues la visión es un estímulo natural para moverse en busca de los objetos, que en este caso deben ser detectados al tacto o a través de la audición. Relacionar el sonido con algo que se puede tocar es un hito dentro del desarrollo del niño ciego que se da alrededor de los 12 a 13 meses con mayor precisión. La marcha independiente puede aparecer alrededor de los 19 meses.

Cuando el niño ciego consigue moverse en forma independiente y dirigirse hacia los objetos sonoros, podrá alcanzar las siguientes etapas de la inteligencia sensoriomotora, caracterizadas por la coordinación y aplicación a situaciones nuevas de esquemas ya adquiridos y por el descubrimiento de nuevos esquemas por experimentación activa de ensayo y error.

Una de las grandes interrogantes del desarrollo cognitivo del niño ciego dice relación con ¿cuándo y cómo el niño ciego es capaz de llegar a una “representación” mediante imágenes de las personas y las cosas no presentes y comunicarlas mediante el lenguaje? En el texto *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*¹⁷ se cita a varios autores que han investigado este tema (Fraiberg, 1977; Bigelow, 1986; Rogers y Puchalski, 1988) los cuales muestran un retraso considerable de entre 8 y 36 meses respecto de los niños videntes y coinciden en señalar que los niños ciegos siguen la misma secuencia descrita por Piaget. Concluyen que, tanto los niños ciegos como los videntes, realizan la primera representación de un objeto a través de la figura de la madre, y esta representación es anterior y previa a la de los objetos físicos.

¹⁷ Checa F., Marcos M., Martín P., Núñez M, Vallés A. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. (2000) Volumen I. Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE). Capítulo II El desarrollo psicológico del niño ciego. Aspectos diferenciales.

Un niño ciego bien estimulado, una vez superado el problema de la localización de los objetos mediante el sonido, no tiene porque seguir retrasado en su desarrollo, así a finales del segundo año debiera iniciar su pensamiento representativo.

Estadio preoperacional o de pensamiento representativo (2 a 7 años)

Los niños pueden utilizar representaciones (imágenes mentales, dibujos, palabras, gestos) más que sólo acciones motoras para pensar sobre los objetos y acontecimiento. El pensamiento es ahora más rápido, más flexible y eficiente y más compartido socialmente. El pensamiento está limitado por el egocentrismo, la focalización en los estados perceptuales, el apoyo en las apariencias más que en las realidades subyacentes y por la rigidez (falta de reversibilidad).

La inteligencia representativa en todos los niños está muy relacionada con la capacidad de imitación en ausencia del modelo, en la exteriorización de imágenes mentales a través del dibujo, también en el uso de símbolos en el juego y en la posibilidad de comunicarse con los demás representando la realidad a través del lenguaje.

Rosa y Ochaíta (1993) en sus hipótesis sobre el desarrollo cognitivo del niño ciego diferencian entre el origen de la representación y el de la función simbólica. En cambio para Piaget ambos términos son lo mismo y tienen su origen en la capacidad de evocación de imágenes, en el juego simbólico y en el uso de los signos lingüísticos convencionales. En las teorías interaccionistas (Vigotsky y Bruner) la función simbólica surge de las interacciones conjuntas del bebé y el adulto con los objetos. Concluyen que la función simbólica nace y se desarrolla a través de la interacción social.

En el caso de los niños ciegos podemos decir que:

- La interacción con el adulto es fundamental para la evolución de su pensamiento.
- Una de las dificultades que tiene el niño ciego se encuentra en la adquisición de su propia imagen corporal, lo cual repercute en el retraso en el uso del pronombre “yo”, “mi”, y en dificultades para representarse a si mismos en el juego simbólico. Fraiberg y Adelson¹⁸

¹⁸ Citados en el texto Aspectos evolutivos y educativos de la Deficiencia visual pág. 101.

”sitúan el retraso mínimo en un año... en tanto los niños videntes pueden observar su propia imagen en el espejo, los niños ciegos tendrán que realizar una difícil elaboración a partir de la propiocepción y del reconocimiento de la propia voz”.

- La imitación es pobre debido a la falta de visión, esto hace pensar en la existencia de un cierto desfase en la adquisición del pensamiento representativo.
- Aparición tardía del juego simbólico.

Es posible pensar que con una buena estimulación, amplia y variada se puede minimizar el riesgo de que se produzcan grandes desfases, en el desarrollo del pensamiento en el niño ciego, dadas sus naturales limitaciones en el conocimiento del entorno, en el acceso a los objetos y en las experiencias.

Estadio de las operaciones concretas o de pensamiento concreto (7-11 años)

Las operaciones en el modelo piagetiano son: acciones interiorizadas (representadas), reversibles, que se organizan formando conjuntos o sistemas de operaciones (agrupamientos).

Los niños adquieren operaciones - sistemas de acciones mentales internas que subyacen al pensamiento lógico. Estas operaciones reversibles y organizadas permiten a los niños superar las limitaciones del pensamiento preoperacional. Se adquiere en este período conceptos como el de conservación, clasificar o formar categorías con los objetos (inclusión de clases), seriar elementos, organizar descentralizadamente el espacio y el tiempo, adopción de perspectiva. Las operaciones pueden aplicarse sólo a objetos concretos - presentes o mentalmente representados.

Los investigadores Hatwell (1966), Rosa y Ochaita (1980)¹⁹ que han estudiado el período de las operaciones concretas “ponen de manifiesto que los niños deficientes visuales graves no adquieren las operaciones concretas de forma homogénea y simultánea, sino que presentan cierto desfase evolutivo, así:

- “En las tareas que tienen un soporte figurativo (operaciones infralógicas de espacio y tiempo), el desfase se sitúa entre 4 y 6 años”.

¹⁹ Citados en el texto Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual pág. 101

- “En las tareas clásicas de conservación de la sustancia, el peso y el volumen, presentan un retraso de dos años para la conservación de la sustancia y 3 para la conservación del peso y del volumen”.
- “En las tareas de operaciones lógicas (seriaciones y clasificaciones) con soporte manipulativo, el desfase oscila entre 3 y 4 años”.

En las pruebas basadas en aspectos lingüísticos, los niños ciegos, sobre todo los integrados a la educación regular, obtienen resultados similares a los videntes de la misma edad.

El hecho de tener que acceder a la información a través del tacto genera una secuencia evolutiva específica, dado que la percepción táctil requiere del contacto directo, es un proceso lento y analítico que nada tiene que ver con la percepción obtenida a través de la visión.

Para las personas con problemas visuales severos, el papel del lenguaje oral y escrito es fundamental para acceder al desarrollo de las operaciones concretas.

Estadio de las operaciones formales o del pensamiento formal o abstracto

Se inicia entre los 11 – 12 años y concluye al final de la adolescencia, aunque el proceso total puede prolongarse hasta los 20 años aproximadamente.

Las operaciones mentales pueden aplicarse a lo posible e hipotético, además de a lo real, al futuro así como al presente y a afirmaciones o proposiciones puramente verbales o lógicas. Los adolescentes adquieren el pensamiento científico, con su razonamiento hipotético-deductivo, el razonamiento lógico con su razonamiento proposicional (operar con enunciados verbales en sustitución de datos reales o concretos), pueden entender conceptos muy abstractos. Esta etapa la etapa final y más desarrollada del pensamiento humano.

De acuerdo al texto *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*, los niños ciegos en la adolescencia pueden lograr superar los retrasos en el desarrollo del pensamiento de los períodos anteriores. Transcribo aquí el resultado de investigaciones sobre el tema:

“Las investigaciones realizadas por Rosa y col.(1986) y Ochaita y col. (1988) para comprobar esta hipótesis concluyen unos resultados que permiten estimar que algunas operaciones concretas más complejas, de carácter figurativo espacial (no alcanzadas en el período concreto) solo pueden ser resueltas por los ciegos cuando llegan a utilizar el pensamiento hipotético deductivo (período formal).

Esta circunstancia supondría que en las personas ciegas se produce una coincidencia cronológico- evolutiva en el logro de las operaciones concretas complejas y de las operaciones formales. Semejante afirmación contradice el carácter universal jerarquizado de la teoría piagetiana sobre la génesis del conocimiento, pero explica el echo demostrado de que alrededor de los 14-15 años las personas ciegas hayan superado los retrasos de los períodos anteriores”.

Al momento de tener que organizar la información, la carencia de la información entregada por la visión, es suplida por procedimientos sensoriales y lingüísticos, llegando por diferentes caminos a adquirir un sistema de representación mental cualitativamente distinto pero tan válido como el visual.

Es importante destacar que en el desarrollo cognitivo y en el proceso de aprendizaje del niño ciego es fundamental considerar como se dan las relaciones sociales, la evolución de su personalidad, sus motivaciones, así como también las expectativas que tenga su familia y profesores.

El pensamiento se desarrolla apoyado por sus experiencias, en este caso la información proporcionada por el tacto permite ejercitar funciones cognitivas como: reconocimiento, discriminación, clasificación, análisis, síntesis, comparación, etc..

La teoría del desarrollo cognitivo permite hacernos una idea de cómo el niño ciego construye su mundo y el conocimiento, elementos necesarios para dimensionar como intentar medir las habilidades de interpretación de material gráfico táctil desarrolladas por estudiantes del primer ciclo de enseñanza básica.

El desarrollo cognitivo es uno de los aspectos en los que se debió profundizar en esta investigación.

Cuando se aborda la creación de material en relieve para complementar la información que recibe el estudiante ciego durante su proceso de enseñanza aprendizaje entramos en el mundo de las imágenes visuales e imágenes táctiles.

Desde la perspectiva de la imagen visual hay muchos estudios sobre: las características de la imagen, el grado de abstracción que puede tener una imagen de acuerdo a lo que se quiere representar, la función didáctica que tiene la imagen. Aspectos que provienen de la disciplina del Diseño que habitualmente no han sido considerados desde nuestro ámbito educativo ante la escases de trabajo interdisciplinario.

En el estudio de la Teoría de la imagen visual encontraremos innumerables aspectos que son totalmente aplicables y compatibles con el desarrollo de la imagen o representación táctil.

2.2. Teoría de la imagen

¿Qué es la imagen?

Para este estudio es relevante detenerse a analizar la imagen, sus características, su contexto en educación, su grado de realidad, dado que la imagen táctil nace de una imagen visual que al ser adaptada en relieve permite a las personas con discapacidad visual acceder a gran cantidad de información que facilitará sus aprendizajes, por ejemplo, en áreas como: geografía, geometría, comprensión del medio, física entre otras.

Existen muchísimas definiciones de la palabra imagen, vocablo que viene desde la antigüedad con incontables acepciones. Es necesario reconocer que la mayoría de los estudios de la imagen se han realizado sobre la imagen visual, no obstante he querido rescatar algunos de sus “supuestos” que también estarían presentes en la imagen táctil.

El Diccionario de la Real Academia Española²⁰ define la imagen como: “figura, representación, semejanza y apariencia de una cosa”. También como “la reproducción de la figura de un objeto por la combinación de los rayos de luz”. Por extensión, se define como imagen “la representación mental de alguna cosa percibida por los sentidos”.

Miguel Ángel Santos²¹ en su libro *Imagen y Educación* nos presenta otra acepción de imagen a través de esta cita “Toda imagen es una visión que ha sido recreada o reproducida. Es una apariencia o conjunto de apariencias que ha sido separada del lugar y del instante en que apareció por primera vez y preservada unos momentos o unos siglos. Toda imagen encarna un modo de ver” (Berger, 1975, pág. 15)

La imagen según su naturaleza

La imagen según Santos abarca cualquier tipo de representación, así tenemos:

- Imágenes visuales: fotografías, dibujos...
- Imágenes sonoras: Imágenes fónicas, musicales...

²⁰ Diccionario de la Real Academia Española. Vigésima segunda edición <http://www.rae.es>

²¹ Santos M. *Imagen y Educación* 1998 Capítulo II. Pág. 79 – 199 Colección Respuestas Educativas. Magisterio del Río de la Plata. Edición Argentina

- Imágenes olfativas: olores representativos...
- Imágenes gustativas: sabores representativos...
- Imágenes táctiles: sensaciones de texturas, formas, relieves, temperatura...

Características de la imagen

Al analizar las características de la imagen Santos menciona cinco aspectos que también podrían ser cumplidos por la imagen táctil. Así, la imagen:

- **Es a la vez presencia y ausencia**, es decir es la reproducción de una realidad, un medio de hacerla presente.
- **En la imagen se encierra una carga racional y otra afectiva**. La imagen informa de algo, pero sugiere y despierta el sentimiento.
- **La imagen es un fenómeno individual y social**. Así, cualquier imagen tiene un autor. La imagen es inseparable de toda civilización, de los medios tecnológicos con que se cuenta y de las formas de representación de la época. Puede ser artesanal o usando la tecnología del termoformado o del microcapsulado.
- **La imagen es a la vez concreta y abstracta**. Tiene un soporte material (aunque la imagen es representación de un objeto, ella es también un objeto). También es cierto que la imagen dice algo “más allá” de la imagen de ese soporte material. Así tenemos que de la imagen de un perro concreto se puede saltar a la “idea de perro”, usando el trampolín de su poder evocador.
- **La imagen es a la vez pasado, presente y futuro**. El ejemplo más claro está en la fotografía familiar o en las imágenes de los textos escolares.
- **La imagen es a la vez objetiva y subjetiva**. El autor de la imagen quiere reflejar algo, para ello selecciona la imagen que mejor se acomoda a su ideal y lo mismo ocurre con el receptor, la imagen le informa fielmente de su contenido visual, pero esta percepción se cruza con el caudal de subjetividad que se activa con la misma imagen (al evocar situaciones o recuerdos). ¿Qué imagen selecciono para que sea entendida por mi alumno ciego? ¿la representación fue considerada desde el punto de vista visual de resolución de imagen o desde lo táctil?, ¿al explorar la imagen táctil que me recuerda?

La imagen según su iconicidad

El Diseño como disciplina nos aporta en el estudio de la imagen nuevos conceptos como: el “grado de iconicidad” que corresponde al grado de realismo de una imagen en comparación con el objeto que ella representa, en otras palabras, el nivel de realidad. Cada salto de iconicidad decreciente supone que la imagen pierde alguna propiedad sensible de la que depende la citada iconicidad.

Este es un aspecto muy importante cuando se piensa en la realización de imágenes que permitan al alumno ciego comprenderlas y aprender a través de ellas. Para la elaboración de imágenes táctiles se hace necesario adaptar imágenes visuales para que puedan ser percibidas a través del tacto. Tema que se tratará más adelante.

Justo Villafañe²² propone una escala de iconicidad para la imagen fija – aislada que permite agruparla en 11 grados.

Escala de iconicidad para la imagen fija - aislada propuesta por Villafañe

Grado	Nivel de realidad	Criterio	Ejemplo
11	La imagen natural	Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identidad.	Cualquier percepción de la realidad sin más mediación que las variables físicas del estímulo.
10	Modelo tridimensional a escala	Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identificación pero no identidad.	La Venus de Nilo.
9	Imágenes de estilo estereoscópico.	Restablece la forma y posición de los objetos emisores de radiación presentes en el espacio.	Un holograma.
8	Fotografía en color	Cuando el grado de definición de la imagen esté equiparado al poder resolutivo del ojo medio.	Fotografía en la que un círculo de un metro de diámetro situado a mil metros, sea visto como un punto.

²² Villafañe, Justo *Introducción a la teoría de la imagen* 1996 PIRAMIDE Madrid

7	Fotografía en blanco y negro	Igual que el anterior.	Igual que el anterior omitiendo el color.
6	Pintura realista	Restablece razonablemente las relaciones espaciales en un plano bidimensional.	Las Meninas de Velázquez.
5	Representación figurativa no realista.	Aun se produce la identificación, pero las relaciones espaciales están alteradas.	Guernica de Picasso
4	Pictograma	Todas las características sensibles, excepto la forma están alteradas.	Siluetas, monigotes infantiles.
3	Esquemas motivados	Todas las características sensibles abstraídas. Tan solo restablecen las relaciones orgánicas.	Organigramas. Planos
2	Esquemas arbitrarios	No representan características sensibles. Las relaciones de dependencia entre sus elementos no siguen ningún criterio lógico.	La señal de circulación que indica "ceda el paso".
1	Representación no figurativa	Tienen abstraídas todas las propiedades sensibles y de relación.	Una obra de Miró.

Tomado de Villafañe (1996), pág. 41

A esta escala vienen asociadas determinadas funciones de la imagen según Villafañe.

Grado	Nivel de realidad	Función pragmática de la imagen
11	Imagen natural	Reconocimiento.
10 – 9 – 8 – 7	Modelo tridimensional a escala. Imagen de registro estereoscópico. Fotografía a color. Fotografía en blanco y negro.	Descripción
6 – 5	Pintura realista Representación figurativa no realista	Artística
4 – 3 – 2	Pictogramas. Esquemas motivados. Esquemas arbitrarios	Información
1	Representación no figurativa	Búsqueda

Tomado de Villafañe (1996), pág. 42








El conocer esta información nos permite con mayor objetividad comprender que tipo de imágenes serían más adecuadas para ser percibidas por las personas con discapacidad visual.

A continuación, se presenta una **propuesta de categorización de los grados de iconicidad** encontrados en el reconocimiento de imágenes táctiles realizado por **Pilar Correa** (2008)²³ en su Tesis de Doctorado. Para este propósito, utilizó las láminas de material gráfico táctil compiladas. El banco de imágenes que logró registrar supera en algo las 500 piezas, entre las cuales se encuentran: representaciones realizadas en termoformado por la Organización Nacional de Ciegos de España ONCE; representaciones gráficas hechas en material diverso del Centro Brasileño Lara-Mara; diseños de Karen Poppe y Venus Elder; publicaciones y productos de American Printing House for the Blind, Tactile Treasures y Math and Language de E.E. U.U; Cuentos para ver y tocar de Teresa Mulas y colaboradores; material cartográfico producido por el Centro de Cartografía Táctil de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Santiago de Chile, y, finalmente, material didáctico desarrollado para esta Tesis de Magíster. Como anexo, se registraron imágenes de los museos de la ONCE en Madrid y de la Galería táctil del Museo del Louvre en París.

Escala de iconicidad para la imagen táctil propuesta por Pilar Correa

Grado	Nivel de Realidad	Criterio	Ejemplo
8	La imagen natural	Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identidad.	
7	Modelo tridimensional a escala	Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identificación pero no identidad.	

²³ Correa Silva María del Pilar *Imagen táctil: una representación del mundo*. 2008 Tesis Doctoral . Universitat de Barcelona. <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1127109-131255/index.html> se puede acceder a la tesis.

6	Imágenes de registro estereoscópico	Restablece la forma y posición de los objetos emisores de radiación presentes en el espacio	
5	Representación figurativa no realista	Aún se produce la identificación, pero las relaciones espaciales están alteradas.	
4	Pictograma	Todas las características sensibles excepto la forma están abstraídas.	
3	Esquemas motivados	Todas las características sensibles abstraídas: tan sólo restablecen las relaciones orgánicas	
2	Esquemas arbitrarios	No representan características sensibles. Las relaciones de dependencia entre sus elementos no siguen ningún criterio lógico	
1	Representación no figurativa	Tienen abstraídas todas las propiedades sensibles y de relación. 	

Tomado de la Tesis doctoral María del Pilar Correa 2008

Por primera vez se realiza un estudio de la imagen táctil desde la perspectiva del Diseño, siendo un gran aporte a la temática. Cabe destacar que se realizó con estudiantes chilenos.

La imagen según el contexto

La imagen nunca se nos presenta en forma aislada, se suele presentar en un contexto, le acompañan otros elementos, lo cual facilita su interpretación y clasificación en nuestra mente. Santos²⁴ afirma:

- **El texto:** la imagen puede venir acompañada de un texto: título, comentarios sobre la imagen.
- **El contexto** en que se presenta, por ejemplo, en un texto de ciencias la imagen va a recibir información complementaria.
- **El marco** en que aparece, es decir, espacialmente que lugar ocupa en la página del texto.

Así tenemos que Santos aporta aun más información al plantear que la imagen como “figura, representación, semejanza y apariencia de una cosa” puede ser:

- **Material o psíquica** (imagen mental) en este estudio se hará constante referencia a la imagen material.
- **Bidimensional o tridimensional** (un relieve, una estatua), este es el centro de este trabajo, pues se trabaja con la imagen bidimensional.
- **Auditiva, visual, táctil**, etc. Se trabajará con la imagen táctil.
- **Fotográfica o pictórica.**
- **Única y múltiple.** Se hará referencia a la imagen impresa a través de termoformado que los nuevos medios tecnológicos permiten multiplicar con rapidez y perfección.
- **Fija y móvil:** se utilizará la imagen fija.

La intencionalidad de la imagen

La imagen puede ser utilizada de diferentes maneras. Para la persona ciega son aplicables las tres primeras funciones:

- **Informativa:** que pretende comunicar algo al receptor, algún dato nuevo, explicar un fenómeno, etc.

²⁴ Santos M. *Imagen y Educación* 1998 Capítulo II. Pág. 114 Colección Respuestas Educativas. Magisterio del Río de la Plata. Edición Argentina

- **Recreativa:** busca distraer al receptor, divertirlo, por ejemplo cuando la imagen en relieve le permite al alumno pintarla o modelar la figura con plastilina a partir del modelo dado.
- **Expresiva:** la función primordial es hacer llegar al receptor los sentimientos, las impresiones del que emite el mensaje. Por ejemplo, a través de una escultura, que es una imagen que puede apreciar una persona sin visión.
- **Persuasiva:** a través de la imagen se busca impulsar al receptor a realizar algunas acciones. La imagen publicitaria es un fiel representante de esta función de la imagen.

Funciones didácticas de la imagen

La imagen está presente en todos los contextos educativos, por lo tanto se presenta aquí una breve relación sobre las funciones de la imagen en el campo docente según el estudio realizado por el profesor Rodríguez Diéguez (1977) en su obra *Las funciones de la imagen en la enseñanza* (como se cita en Santos 1999). Así tenemos:

- **Función motivadora**, pretende captar la atención, cortar la monotonía del texto escrito o introducir una variante que despierte interés en el alumno.
- **Función vicarial**, en primer lugar cuando la imagen trae a la sala de clases elementos que no pueden estar presentes en ella físicamente (Torre Eiffel, la célula...). En segundo lugar cuando la imagen suple muchas veces a la palabra. Ante la dificultad de describir verbalmente un elemento (cuadro de Picasso, la cadena de ADN...) una imagen o representación será didácticamente útil para la transmisión de un contenido preciso.
- **Función informativa:** La imagen tiene una función relevante, la palabra desempeña una función explicitadora. A través de la imagen se presenta una serie de datos.
- **Función explicativa**, para explicar un proceso, una relación, una secuencia temporal.
- **Función facilitadora**, redundante, el texto habla sobre un tema determinado y la imagen solo reafirma el tema.
- **Función estética**, en un texto escolar es fácil ver como la imagen se sitúa en una página para equilibrar el texto, para dar color a la composición, para romper la monotonía.
- **Función comprobadora.** Ilustraciones que tienen como fin la verificación de una idea, proceso u operación. Por ejemplo en geometría.

Por último, desde la perspectiva de la educación de los estudiantes ciegos aun no hay un consenso en el nombre que deben llevar las representaciones en relieve, es posible encontrar variadas denominaciones:

- Representaciones en relieve o bidimensionales.
- Material grafico táctil
- Representaciones graficas
- Dibujos táctiles
- Imágenes realzadas
- Imágenes hápticas

Una de las grandes motivaciones de este estudio sobre las habilidades táctiles de los alumnos ciegos en nuestro país fue, el convencimiento de que la imagen es un potente elemento evocador de contenidos escolares, así como también un medio para acercar conceptos a los alumnos ciegos evitando al aprendizaje memorístico de los contenidos escolares al concretizar en una imagen (mamíferos, aves, peces o reptiles) o esquema (ciclo del agua, sistema digestivo, etc.) las características del objeto de estudio.

En nuestro país la mayoría de las imágenes táctiles son realizadas por los educadores diferenciales a cargo del proceso educativo del alumno con discapacidad visual o por la familia de este de manera artesanal.

En el año 1998 en Chile se realizó por primera vez la adaptación de textos escolares para estudiantes ciegos a través de un convenio del Ministerio de Educación con la Biblioteca Central para Ciegos, los cuales incluyeron imágenes táctiles motivadoras. Este proceso se ha mantenido y ha evolucionado en estos años. Desde el 2007 el Centro de Cartografía Táctil de la Universidad Tecnológica Metropolitana se integró a esta tarea de adaptación de textos escolares y a la innovación en la metodología del diseño de las imágenes táctiles que incluye cada libro, como un medio de ir educando en la imagen y cumpliendo algunas de sus funciones didácticas: motivadora, vicarial, informativa, explicativa. Por tanto, se hace necesario seguir avanzando en el estudio de la imagen táctil y de las habilidades táctiles de los alumnos ciegos para aplicar estos conocimientos a los futuros textos de enseñanza.

Como se ha expuesto la información que recibe el niño ciego a través de los sentidos (audición, tacto, gusto y olfato) es fundamental para conocer e interactuar con el medio que lo rodea. Existen también otros sentidos desconocidos para la mayoría de las personas: vestibular, propioceptivo y cutáneo cuyo funcionamiento se explica a través de la Teoría de Integración Sensorial que permiten comprender como es posible que el cerebro se mantenga vigilante de la posición de nuestro cuerpo en el espacio, del equilibrio, de las acciones de nuestras manos, de la fuerza que se ejerce al explorar una lámina en relieve o al coger un objeto, aspectos relevantes a la hora de interactuar con el material gráfico táctil.

2.3. Teoría de Integración Sensorial

La teoría de integración sensorial es de gran importancia dentro de esta investigación, pues nos aporta su óptica de cómo toda la información que tenemos del mundo se registra a través de nuestros sistemas sensoriales, cuyos procesos en su mayoría ocurren a nivel del sistema nervioso central de manera inconsciente.

Aunque estamos familiarizados con los sentidos involucrados en detectar un sabor, olor, sonido, una textura y una imagen, generalmente la mayoría de nosotros no nos damos cuenta que el sistema nervioso también percibe información constante sobre el tacto, el movimiento, la fuerza de gravedad y la posición del cuerpo en el espacio.

Comprender como es que un niño puede saber la posición de su cuerpo y la dirección que llevan sus manos al recorrer una representación táctil y a la vez discriminar las características de lo que está tocando, darse cuenta del grado de presión que tiene que ejercer sobre el objeto para conocerlo y no destruirlo, por ejemplo, son echos que pueden ser explicados a través de la Teoría de Integración Sensorial planteada por Jean Ayres²⁵ (Ph.D), Terapeuta Ocupacional norteamericana, quien hacia principios de los años 70 y durante los 80, inicia una serie de investigaciones en el ámbito de las neurociencias, educación y psicología.

Jean Ayres define Integración Sensorial como la "habilidad del sistema nervioso de recibir, organizar e interpretar las experiencias sensoriales para su uso efectivo "(Colombo 2003)²⁶.

Aunque la teoría de Integración Sensorial no desconoce la importancia de la visión, audición, gusto y olfato, centra su atención en aquellos sentidos que son fundamentales para conocer nuestro cuerpo y su acción en el mundo, información fundamental para organizar nuestra conducta, nuestras emociones y aprendizaje. Estos sentidos, desconocidos para la mayoría son: vestibular, propioceptivo y cutáneo. En ellos nos centraremos, intentando

²⁵ Ayres Jean *Integración Sensorial y el Niño* 1998 (versión español) Trillas. Mexico.

²⁶ Colombo Claudia *Integración Sensorial y Distintos Estilos de Desarrollo del Niño*.2003 publicado en la pág. web del Centro de desarrollo infanto juvenil CERIL www.ceril.cl

comprender cuál es la contribución de cada uno de éstos al desarrollo y aprendizaje del niño.

Sistema vestibular

El sistema vestibular con sus receptores en el oído interno, otolitos (utrículo y sáculo) procesa la información acerca de la gravedad y del movimiento de nuestro cuerpo en el espacio, en estrecha asociación con los sistemas propioceptivo y visual.

Provee información fundamental para orientarnos en el espacio, mantener un campo visual estable a pesar de que la cabeza y/o cuerpo se estén moviendo (como al comer o correr). También permite coordinar el movimiento de ambos lados del cuerpo, como al recortar con tijera, abotonar, tocar una imagen y leer la simbología Braille, etc. y anticiparnos espacial y temporalmente al movimiento, como al atajar una pelota o saltar una cuerda.

Además provee orientación y seguridad en relación a la gravedad, información fundamental para mantener nuestra postura y equilibrarnos. Si no logramos orientarnos en relación a la gravedad o no nos sentimos seguros frente a cambios en la misma, cualquier movimiento de nuestro cuerpo y, en especial de nuestra cabeza, nos hace ver el mundo borroso y vivir con ansiedad e inseguridad.

Otra función muy importante a la cual contribuye el sistema vestibular, es la mantención de adecuados niveles de alerta del sistema nervioso. Nuestra relación con el mundo no va a ser la adecuada tanto si estamos sobreexcitados, inquietos, irritables, como si estamos somnolientos.

Ginetta Santos (2008)²⁷ resume aquí los productos finales de la acción del sistema vestibular:

Atención – Equilibrio – Control Postural –FF— Coordinación Bilateral –

Cuando en el sistema vestibular hay alteración observamos:

- Desarrollo de reacciones posturales deficientes.
- Equilibrio estático pobre (con y sin visión ocluida).
- Extensión contra gravedad pobre, con mejor flexión contra gravedad.

²⁷ Santos Ginetta (2008) Terapeuta Ocupacional especialista en Integración Sensorial. Apuntes de la cátedra Psicomotricidad. Universidad Mayor

- Oscilación de tronco permanente (balanceo).
- Búsqueda de información vestibular; giros, movimiento de cabeza, rodar, trepar, etc.
- Cruce de línea media deficitario,
- Dificultad en transiciones y despegue del suelo.
- Reacciones neurovegetativas ante movimiento, despegue del suelo, velocidad, altura, juegos de movimiento; columpios, balancines, resbalines, recepción de pelotas, etc.
- Pobre control postural; actitud derrumbada, desgarbada, actitud en bloque.
- Gran cantidad de sincinesias en actividades de coordinación y equilibrio.
- Dificultad en secuencias motrices.
- Atención disminuida en actividades motivantes.
- Dificultad para copiar de la pizarra.
- Gran dificultad en actividades de anticipación motriz (atrapar pelota en movimiento, chutear en movimiento, etc).
- Preferencia por actividades sedentarias.

Sistema propioceptivo

Con sus receptores en músculos, tendones y articulaciones, permite saber dónde está cada parte de nuestro cuerpo y cómo se está moviendo, sin necesidad de usar la vista. Esto nos provee información fundamental para tener destreza y coordinación motora, tanto en nuestra motricidad gruesa (correr, saltar, traccionar), como funciones manuales (escribir, recortar) y control motor oral (comer, hablar).

Nos permite graduar la fuerza de la contracción muscular y realizar los movimientos en tiempo justo (timing), para ser efectivo.

“Procesa información relativa a la contracción y estiramiento de los músculos, inclinación, extensión, tracción o compresión de las articulaciones. Permite al cerebro saber donde esta cada parte del cuerpo y como se está moviendo “²⁸ ... Sin ayuda de la vista.

²⁸ Ayres et al. 1979 pág. 183

Provee retroalimentación o información de cómo nos movemos. Pensemos en un niño ciego caminando con su bastón sin dificultad por la vereda, no necesita mirar como mueve su bastón con su mano o cómo lleva colgada la mochila en su hombro, su sistema nervioso lo sabe a través de la información recibida de sus músculos y articulaciones en forma automática, para que él pueda a nivel consciente, por ejemplo, conversar mientras camina. O cuando estrujamos una naranja regulamos nuestra fuerza automáticamente, para no romperla y que se nos caiga y podemos hacerlo mientras, por ejemplo, conversamos. Si estas habilidades automáticas, requieren de pensamiento consciente, probablemente el niño aparecerá lento y poco hábil, sintiéndose menoscabado en su autoestima, al recibir adjetivos de torpe, descuidado o flojo.

Sistema cutáneo

Los receptores (Santos 2008) están distribuidos en toda la piel, en los músculos, en el tejido articular, en los órganos torácicos y viscerales, en el tejido conector, en los vasos sanguíneos, etc.

Procesa estímulos de tacto, temperatura, dolor y presión. La influencia del sentido del tacto es fundamental en el desarrollo emocional del niño y su posterior comportamiento como adulto en la sociedad (Colombo 2003). Esto, porque es el sentido primordial para vincularse emocionalmente con la madre o cuidadora. Ya desde el nacimiento, los reflejos de búsqueda y succión, fundamentales para el amamantamiento, son posibles gracias al tacto presente en la zona oral. Tolerar adecuadamente el ser tocado, abrazado o besado nos permite integrarnos socialmente.

Localizar y discriminar dónde está siendo recibido el estímulo táctil permite, además, desarrollar adecuadamente habilidades motoras orales (alimentación, comunicación), habilidades de manipulación (escribir con el punzón o computador, comer con utensilios, abotonar, etc.).

El sistema cutáneo junto con la propiocepción nos brinda noción de nuestro esquema corporal y, de esta manera, nos permite desarrollar habilidades de planificación motora (cómo utilizar las manos para moverme eficientemente para conocer a través del tacto un objeto o un dibujo, organizándome en espacio y tiempo).

En suma, un adecuado procesamiento de la información sensorial de nuestro cuerpo es fundamental para el desarrollo de múltiples habilidades, motoras, cognitivas, sociales, etc.. Dicho procesamiento o Integración Sensorial, se desarrolla espontáneamente en la vida diaria del niño, es decir mientras juega, realiza tareas de autocuidado, como vestuario, alimentación e higiene, o mientras realiza tareas escolares.

El funcionamiento conjunto del sistema propioceptivo y cutáneo conforma el sistema somatosensorial, por lo tanto la información es recibida a través de los receptores ubicados en la piel, en los músculos, en los tendones, en las cápsulas articulares y en los ligamentos. Discrimina el tacto, la presión, la kinestesia y la vibración. Permite discriminación de formas, movimiento, posición y estereognosis. Crucial en el desarrollo del uso de herramientas y en la organización de secuencias complejas de comportamiento motor (habilidad para interactuar de manera adaptada con el medio ambiente).

El sistema somatosensorial es muy importante para que cada persona pueda crear su propio mapa corporal. Esto facilita a la persona ciega saber topográficamente, por ejemplo, cuantos puntos braille siente bajo la yema de los dedos. También le facilita la memoria motriz que le permite con precisión volver a tomar el vaso de jugo que dejó cerca del computador, es decir, la mano sabe que recorrido tiene que hacer y con que presión tomar el vaso.

En estas circunstancias el sistema táctil y propioceptivo están muy ligados en el registro de la información que también posibilita el hacer un mapa externo, por ejemplo le permite saber en una habitación conocida a cuantos pasos está de la puerta o a cuanta distancia está la persona con que habla.

Pero hay veces en que el sistema nervioso, por razones aún desconocidas, es ineficiente para organizar la información sensorial. En estos casos estamos frente a una Disfunción de Integración Sensorial, que Jean Ayres define como "un desorden en la función del sistema nervioso, que dificulta la integración del influjo sensorial y determina una respuesta ineficiente a las demandas del medio".

Es importante mencionar al menos dos de los indicadores de disfunción de integración sensorial mencionados por Claudia Colombo en su artículo "Integración sensorial y distintos estilos de desarrollo en el niño" (2003) dado que a veces también se ven reflejadas en los estudiantes con discapacidad visual:

- **Hiperresponsividad al tacto, movimientos, estímulos visuales o sonidos:** entendido como hipersensibilidad o baja tolerancia a todos o algunos de estos estímulos. Generalmente se expresa en conductas defensivas o de protección frente al estímulo, como evadir, aislarse, inmovilizarse o agredir. De este modo podemos encontrar los siguientes signos: agresividad o irritabilidad social; rechazo al contacto físico o cercanía corporal inesperada; rechazo a ciertos alimentos (generalmente grumosos, ásperos); rechazo a ciertas texturas de ropa (etiquetas, costuras, lanas, zapatos, etc...); irritabilidad en algunas actividades de autocuidado (lavado dientes, pelo, corte uñas, etc...); falta de concentración en actividades de mesa y escolares; reacción de temor y/o ansiedad en actividades comunes, como juegos de plaza, bajar escaleras o temerosos frente a las alturas.
- **Hiporesponsividad a la estimulación sensorial:** entendida como hiposensibilidad o alta tolerancia a todos o algunos estímulos sensoriales. Generalmente se expresa en conductas de búsqueda de los estímulos que son menos percibidos por el sistema nervioso. Así podemos encontrar niños que buscan experiencias sensoriales fuertes, como chocar contra objetos, girar, colgarse cabeza abajo o golpear su cabeza, columpiarse incesantemente, en una conducta de permanente inquietud motora. El niño también puede tener un alto umbral para el dolor o asumir posturas extrañas con su cuerpo. Cuando la información que el sistema nervioso registra menos, es mayoritariamente la propioceptiva y cutánea, se observa brusquedad y torpeza en los movimientos, por ejemplo romper fácilmente los juguetes, los lápices al escribir, etc..

En los alumnos con discapacidad visual es posible encontrar con frecuencia niños que se resisten a tocar diversas texturas y objetos, situación que dificulta el conocer el medio, dado que no se cuenta con información visual.

Esta teoría de Integración Sensorial ha permitido comprender como este estudiante con discapacidad visual severa, puede moverse sin caerse, explorar los objetos, conversar y buscar el punzón que dejó cerca sin usar la visión, gracias a los sensores de nuestro sistema nervioso.

Luego, se hace necesario profundizar en el desarrollo táctil kinestésico, el cual tiene un papel muy relevante en el reconocimiento e interpretación del material gráfico táctil.

.

2.4. Teoría del desarrollo táctil kinestésico

Percepción a través del tacto de las personas con ceguera

Al estudiar la manera de hacer accesible el material educativo para las personas con discapacidad visual, se hace indispensable conocer la forma en que percibe la persona ciega, por lo tanto es relevante hacer una revisión de los conceptos básicos implicados en la percepción táctil o percepción háptica.

Según la Real Academia de la Lengua²⁹ percepción es: “Acción y efecto de percibir”. “Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos”. “Conocimiento, idea”.

En el texto “Deficiencia visual. Aspectos psicoevolutivos y educativos”(1994)³⁰ se define la percepción a través de una cita como “un proceso dinámico por el cual obtenemos información de primera mano sobre nuestro entorno inmediato mediante el uso e integración de los receptores sensoriales o funcionales (Gibson, 1969)”. Se afirma también que la percepción es una operación activa y compleja que trae consigo la creación de categorías perceptuales; junto al aprendizaje y al pensamiento constituyen los procesos cognoscitivos.

En el **proceso perceptivo** están implicadas variadas actividades de conocimiento:

- En primer lugar, **se debe decidir a qué atender**. Constantemente nos encontramos bombardeados por innumerables estímulos que buscan nuestra atención.
- En segundo lugar, **el estado de conciencia**, ya sea considerada como planificadora, iniciadora o verificadora de determinadas acciones que el hombre realiza, lo que ha dado en llamarse conciencia activa. Frente a ésta se sitúa la conciencia receptiva donde solo consideramos los estados emocionales, las sensaciones y las imágenes.

²⁹ Diccionario de la Lengua Española. Real Academia de la Lengua. Vigésimo segunda edición. Disponible en <http://www.rae.es/>

³⁰ Bueno M. y Toro S. “Deficiencia visual. Aspectos psicoevolutivos y educativos” Colección Educación para la Diversidad. Málaga. Ediciones Aljibe (1994) Capítulo VI Desarrollo cognitivo y deficiencia visual. Pág. 99

- En tercer lugar, **la memoria**. En la que se distinguen tres procesos básicos: a) la preparación de la información para ser almacenada, la codificación; b) el almacenamiento de la información; y c) el proceso mediante el cual recordamos la información y el uso de mecanismos para la recuperación de la información almacenada a partir de determinadas claves.
- En el proceso cognitivo se verifica un **procesamiento de la información**, es decir, comparamos situaciones, las interpretamos y las evaluamos.
- Finalmente **el lenguaje**, factor trascendental en el proceso cognitivo, que moldeará indirectamente la percepción.

El reconocimiento de que las cosas puedan tener la misma cualidad perceptual es uno de los primeros conceptos del desarrollo. Esto permite al niño detectar la similitud y la diferencia, y clasificar los objetos o sonidos de acuerdo a alguna cualidad perceptual.

El niño ciego aprende de sí mismo y de su entorno a través de los sentidos, y para lograr su máximo desarrollo es necesario estimularlo adecuadamente.

La estimulación debe darse de manera integrada, es decir, apelando a más de un sentido a la vez para que la información percibida sea más completa y sea adquirida de forma múltiple, *estimulación multisensorial*, lo cual facilita el recuerdo de la información al contar con más claves para evocar. Así tenemos que, una cosa es reconocer el sonido de una campana y otra cosa es saber su forma, tamaño, y características asociadas a campana.

Es importante, para el niño ciego, que el medio en el cual se desenvuelve sea lo más concreto posible, esto se traduce en cuidar que sus aprendizajes estén ligados a objetos concretos, a la exploración directa y variada, que le permitan formarse imágenes mentales y conceptos claros.

Según Luria³¹: “la percepción íntegra del objeto surge como resultado de una compleja labor analítico sintética, que destaca unos rasgos esenciales y mantiene otros que no lo son, y combina los detalles percibidos en un todo concienciado.”

El ser humano está equipado con sistemas sensoriales que recogen la información que le permite planificar y controlar su conducta. Tradicionalmente se consideran cinco sistemas perceptuales: visual, auditivo,

³¹ Luria, Aleksandr citado por María del Pilar Correa Imagen Tátil: Una representación del mundo. Tesis Doctoral Universitat de Barcelona España (2008) pág. 108

olfativo, gustativo y táctil. Para este estudio es importante profundizar en el sentido del tacto.

Percepción táctil

El sentido del tacto se localiza de manera amplia en toda nuestra piel, no solo en las manos. Al proporcionar información variada sobre: presión, temperatura, textura, dolor y de posición espacial del cuerpo, juega un papel fundamental en el conocimiento del entorno para las personas ciegas

Rosa Lucerga en su libro “Palmo a Palmo”³² afirma que durante el período sensoriomotor y comienzo de la inteligencia representativa las manos del niño ciego adquieren un papel protagonista. A través de ellas el niño consigue logros tan importantes como: comprender la noción de objeto permanente, comprender conceptos espaciales y relaciones entre objetos, integrar su propio esquema corporal. Esta investigadora destaca también la doble función que deben cumplir las manos en el niño ciego: ejecución y percepción.

El tacto percibe de manera parcelada aspectos de la realidad que posteriormente deben ser integrados hasta poder constituir una visión de conjunto.

En este interesante proceso, los adultos que participamos del proceso, tenemos un papel, ayudarle a utilizar sus manos para descubrir el mundo, interesarse por él y comprenderlo.

El niño ciego no es solo un niño que no puede ver lo que hay a su alrededor, es un niño que tiene una forma distinta de conocer el mundo y por lo tanto de organizar la información que recibe.

Debemos tener en cuenta que el 80% de la información recibida del entorno nos llega por la vía visual, así una gran cantidad de información queda fuera del alcance del niño ciego, ya que la visión es un sentido que puede entregar información a distancia, en cambio el tacto es un sentido que entrega o recibe información en contacto directo con el objeto, esto quiere decir que está en condiciones de captar lo que esté al alcance de las manos de la persona ciega. La información que se recibe por cualquier otro sentido que no sea la visión es siempre más restringida y parcial.

³² Lucerga, R. (1993). *Palmo a Palmo*. Madrid. ONCE. Pág. 14

Percepción háptica

La información que generalmente recibimos a través de los receptores cutáneos, es la llamada percepción táctil que informa sobre sensaciones de: dolor, calor, frío, tacto, vibración. Estas sensaciones las podemos recibir de manera pasiva, al adoptar una postura estática en el procesamiento de la información o de una manera dinámica al utilizar la información que proporciona el movimiento intencionado de músculos y tendones, percepción cinestésica. En otras palabras estamos hablando de tacto pasivo (estático) y de tacto activo (dinámico).

La percepción conjunta de las sensaciones táctiles y del movimiento de la mano es mucho más completa y compleja que la simple percepción táctil. Constituye el *sistema de percepción háptica* que junto con el sistema visual se configura como el modo más habitual de obtener información. “Podríamos definir la percepción háptica como el sistema de percepción, integración y asimilación de sensaciones que tiene como instrumento característico la mano y el tacto como órgano sensitivo”³³.

Soledad Ballesteros³⁴ aporta la diferenciación entre las tres formas de procesar la información táctil de objetos y patrones realizados. Estos tres modos son:

- Percepción táctil, que se refiere exclusivamente a la percepción cutánea recibida a través del tacto pasivo o estático
- Percepción Kinestesica o cinestesica, que se refiere a la información proporcionada por los músculos y tendones al recorrer un objeto o patrón realizado.
- Percepción háptica, combina la percepción táctil y kinestésica para dar a la persona información valida acerca de los objetos del mundo. Esta es la forma habitual de percibir cuando se pone en marcha el tacto activo y voluntario.

³³ “Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual” Volumen II. 2000. Organización Nacional de Ciegos de España ONCE Dirección de Educación. Capítulo X Recursos materiales y adaptaciones específicas. Pág. 382

³⁴ Ballesteros S. *Percepción háptica de objetos y patrones realizados: una revisión*. Departamento de Psicología Básica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. España Psicothema, 1993, Vol. 5, N° 2, pp.311-321. SSN0214 – 9915 CODEN PSOTEG
<http://www.psicothema.com/pdf/885.pdf>

Vale decir, la información háptica es aquella información percibida a través del uso activo de manos y dedos.

Estudios sobre la capacidad del sistema háptico para reconocer objetos³⁵ han demostrado una precisión de cerca de un 100% en el reconocimiento de objetos tridimensionales familiares.

Ballesteros presenta estudios que demuestran que la percepción háptica entrega importante información acerca de los objetos que no puede ser entregada por otros sentidos como: dureza, textura, temperatura, rugosidad, etc. Estos estudios indican la especialización de visión y tacto en propiedades diferentes. La visión se preocupa de las propiedades estructurales (forma y tamaño), el tacto de las propiedades de la sustancia (dureza y textura). A través del tacto activo se puede extraer con rapidez y precisión gran cantidad de información sobre los objetos. Considera la mano como “un sistema experto” especialmente calificado para procesar información acerca del mundo que nos rodea y por ende de material en relieve.

Se presentan a continuación los principios generales de la percepción de la forma por vía háptica desarrollados por Reverz³⁶:

- Principio estereoplástico, se refiere al impulso casi irresistible de aprehender un objeto táctil hasta el límite de lo posible, en toda su corporeidad. Al coger un objeto sin usar la visión, la persona no solo tocará el objeto, sino que lo encierra en sus manos tratando de percibir o experimentar su modo plástico y tridimensional de manifestarse, es decir su estructura, su volumen y la materia que lo compone explorándolo por todos sus lados. Este principio es muy importante en el proceso de percepción y de reconocimiento tanto para las personas ciegas como para las que pueden ver, dado que estos últimos confirman lo que perciben sus ojos a través del tacto.
- Principio de la percepción sucesiva, para obtener una imagen real y exacta de la forma de un objeto a través de la función háptica, la única vía posible es un proceso que implica la aprehensión táctil fragmentaria y sucesiva, es decir la impresión esquemática de la forma se concreta casi exclusivamente a través de actos táctiles sucesivos, la mano recorriendo el objeto, los dedos hurgando en los detalles.

³⁵ Klatzky, Lederman y Metzler, 1985 citados por Ballesteros et al. (2003.) “La batería de habilidades hápticas: un instrumento para evaluar la percepción y la memoria de niños ciegos y videntes a través de la modalidad háptica”, Integración, n° 43, pág. 7- 20

³⁶ Bardisa Ruiz, L. *Como enseñar a los niños ciegos a dibujar*. 1992. Madrid ONCE. Pág. 37 - 47

- Principio cinemático: el movimiento es indispensable para que avancen sucesivamente las impresiones y sus relaciones. Por medio del movimiento el ciego reconoce los objetos y percibe su forma, mediante el movimiento táctil de la mano lee Braille y puede examinar imágenes en relieve.
- Principio métrico la mano por medio de sus funciones estáticas y dinámicas, es un instrumento de medida, se convierte en el instrumento háptico de medida que informa al cerebro de las distancias y tamaños relativos de las partes que tocamos, para que éste construya una imagen mental lo más cercana y fiel posible al original, empleando estimaciones de largo/corto, mayor/menor, etc.
- La actitud propositiva o intencional³⁷ es la actitud necesaria en la percepción a través del tacto. La persona para conocer la forma, tiene que tener la intención de tocar y de conocer a través del tacto, puesto que es necesario poner en marcha procesos especiales de intelecto y voluntad. Es importante no olvidar esta característica de la percepción háptica al momento de trabajar con el alumno ciego estimulando su interés por tocar y no forzándolo.
- La tendencia a establecer tipos y esquemas: existe cierta tendencia a tipificar las formas y no a individualizarlas. En la percepción visual percibimos los objetos con sus diferentes tamaños, proporciones y características, en la percepción háptica estas diferencias individuales quedan relegadas a segundo plano, prevaleciendo la forma general *típica*. La percepción háptica está centrada en la tipificación, en el intento de percibir los rasgos generales de los objetos, y en clasificarlos en tipos y grupos bien conocidos. El examen táctil de un objeto da cuenta de los aspectos generales del mismo, salvo cuando se intenta un conocimiento exhaustivo de la forma de los objetos.
- Análisis estructural. Es en este proceso donde la percepción háptica dinámica informa sobre las partes de las que se compone el objeto, es decir, la estructura, las formas que tienen cada una de las partes y sus interrelaciones. Usando ambas manos y los dedos como instrumento de percepción y medida, buscando elementos identificativos claros (texturas, una línea, una esquina, etc.). Cualquier elemento significativo es válido y llama inmediatamente la atención. Hasta que de forma sucesiva se llega a la aprehensión global detallada. Esta fase de la percepción háptica requiere de un importante esfuerzo

³⁷ Bardisa Ruiz, L. *Como enseñar a los niños ciegos a dibujar*. 1992. Madrid ONCE. Pág. 40

³⁷ “Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual” Volumen II. 2000. Organización Nacional de Ciegos de España ONCE Dirección de Educación. Capítulo X Recursos materiales y adaptaciones específicas. Pág. 385

cognoscitivo y de una gran concentración y atención mental, además del tiempo necesario para una exploración o captación exitosa.

- Síntesis constructiva: luego del análisis de las partes se llega a una síntesis, en la que se construye la idea total de la forma (Imagen mental).

Es muy importante conocer estos aspectos implicados en el reconocimiento a través del tacto de objetos y esquemas para ponerse en el lugar del estudiante que debe reconocer el material didáctico que le presentamos.

Concuerdo plenamente con los autores del texto *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*, cuando afirman “el carácter analítico del tacto es probablemente la principal característica a tener en cuenta en la elección del material didáctico y de las adaptaciones de ilustraciones. La tendencia a la sencillez se convierte en rasgo indispensable del material destinado a la percepción háptica, pues cualquier complicación se convierte para el tacto en dificultad multiplicada, no solo en tiempo de percepción, sino también en esfuerzo perceptivo mental”.

Desarrollo táctil kinestésico

En este capítulo se ha hablado de manera constante sobre la relevancia del uso del tacto activo como herramienta para conocer el medio y los objetos, lo cual ocurre cuando se suceden estímulos mecánicos, térmicos y químicos; cuando las manos y otras partes del cuerpo pueden accionar, tomar, empujar, frotar, levantar, para obtener información precisa, cuando no se puede usar el sentido de la visión.

Como ya hemos visto el desarrollo táctil no se da de manera natural en el niño o adulto ciego, sino debe ser entrenado, debe aprender a integrar la información y a darle significado.

El aprendizaje a través del tacto y la kinestesia necesita ir asociado al desarrollo de algunas habilidades cognitivas³⁸ Estos autores señalan la existencia de cinco fases en el proceso de aprendizaje Táctil-kinestésico:

³⁸ Bueno M y Toro S. “Deficiencia visual. Aspectos psicoevolutivos y educativos” Colección Educación para la Diversidad. Málaga. Ediciones Aljibe (1994) Capítulo VII pág. 135
Fernández I. Mercado A. Pastor P. Discapacidad Visual. Materiales para el aprendizaje 1999 Córdoba Argentina ICEVI International Council for Education of People with Visual Impairment – Foundation Dark and Light pág. 173 - 175

- Conocimiento y atención, para diferenciar texturas, tamaños, temperaturas, superficies vibratorias y materiales de variadas consistencias a través de la manipulación. Además le proporcionan información sobre los materiales que son iguales y de que algunos materiales son capaces de emitir estímulos y otros no. Toma conciencia de su capacidad de alterar y adaptar algunos objetos a través de la manipulación y que hay otros objetos que no pueden ser modificados.
- Conocimiento de las estructuras y formas básicas de los objetos: conocimientos en relación a los contornos y de la variedad de tamaño y peso, lo que le permite discriminar entre objetos en la medida que interactúa con ellos.
- Relación de las partes al todo: armar y desarmar son experiencias exploratorias muy interesantes, pues le permiten al niño tener una nueva perspectiva del objeto así como desarrollar “estrategias táctiles” para encajar las partes y reconocer el todo, tomando conciencia de su control sobre los objetos.
- Representaciones de objetos en dos dimensiones en forma gráfica. Estas representaciones tienen la dificultad de conservar pocas de las características del objeto conocido por lo tanto debe ser graduada su presentación seleccionando al comienzo esquemas de estructuras simples como formas geométricas que puedan ser tocadas y representadas en distintas dimensiones, de manera tal que el alumno pueda asociar la representación al objeto real.
- Discriminación y reconocimiento de símbolos: es la fase más elevada dado que la discriminación táctil y el reconocimiento de signos Braille requieren de un mayor nivel de abstracción y de asociación cognitiva que el reconocimiento visual de símbolos y signos.

El desarrollo táctil kinestésico es un proceso gradual que a la vez va sumando una etapa a la otra, así tenemos que la percepción táctil va evolucionando al aumentar la cantidad de experiencias táctiles, a la par que aumentan también los aprendizajes académicos que proporcionan la información que permitirá completar los aprendizajes.

Rosa Lucerga afirma “A través del tacto el niño ciego comprende que hay algo afuera, que el mundo exterior está poblado de objetos asibles; que cada tipo de objetos tiene un nombre, una forma y un uso propios”.³⁹

No es posible olvidar que esta modalidad sensorial requiere del contacto directo con el objeto para que se produzca la percepción y que existe una gran cantidad de elementos que son en sí mismos inaccesibles al tacto, por ejemplo el sol, las nubes; otros por ser demasiado grandes (edificios, montañas), otros por ser muy pequeños (hormigas), o peligrosos (animales). También hay ocasiones en las que se puede acceder solo a partes del objeto, mientras las otras partes quedan inaccesibles (árbol, bus, animal grande) lo que puede producir, a veces que las personas adquieran solo un conocimiento parcial del objeto.

La educación del tacto como recurso de aprendizaje

El común de las personas tiene la impresión que las personas ciegas desarrollan de manera natural una discriminación táctil muy eficiente, que les permite reconocer cualquier elemento que se les ponga en las manos, dado que son capaces de leer táctilmente. Lo real es que el tacto debe ser entrenado desde la más temprana edad, facilitándole la exploración del ambiente y los objetos. Guiando al niño expresamente para que recorra el objeto de manera eficiente, y por supuesto otorgándole información complementaria sobre el material con que está hecho el objeto (plástico, metal, goma, género, etc.), haciéndole preguntas que le permitan relacionar el objeto o imagen explorada con otros elementos conocidos significativos.

La experiencia del trabajo cotidiano con pre escolares y escolares ciegos nos muestra que generalmente no se produce una curiosidad natural por conocer los objetos y elementos que los alumnos tienen cerca, por lo tanto siempre es útil y necesario estimularlos a conocer a través del tacto. Incluso con más frecuencia de la que nos gustaría nos encontramos con alumnos pequeños que se rehúsan a tocar objetos o determinadas texturas, como resultado su conocimiento del mundo que lo rodea será muy restringido.

Obviamente la educación del tacto implica obligatoriamente la colaboración activa del individuo, su motivación y buenas competencias intelectuales

³⁹ Lucerga, Rosa. (1993) *Palmo a palmo* ONCE , Madrid , pág. 18

Según González y Boudet⁴⁰, la capacidad fisiológica de discriminar táctilmente determinará la capacidad cognitiva de detectar y rastrear y la memoria táctil y su correlación con el reconocimiento del estímulo permitirán discriminar e identificar formas, que es una habilidad básica no solo para entender los diferentes tipos de estímulos, sino para interpretar las diferentes configuraciones espaciales. La memoria en las secuencias de movimientos y su relación con destrezas de orientación y movilidad están implicadas en la tarea de decodificar la información que entregan las representaciones bidimensionales

En la educación pre escolar se trata de ayudar al niño ciego a formar sus representaciones a partir de claves auditivas y táctiles de manipulación y exploración. En la medida que juega con el adulto y con otros niños va ejercitando la habilidad de palpar, por medio de la cual va recibiendo impresiones o sensaciones de textura, relieve, de rigidez, de temperatura, de rugosidad, de forma, de las dimensiones y del peso de las cosas. Al mismo tiempo a través de su actividad adquiere conceptos de relaciones espaciales.

En la etapa escolar se hace necesario ir construyendo nuevas relaciones espaciales, por ejemplo el espacio de la hoja de trabajo, ¿dónde se encuentran las letras arriba, abajo o al medio?, ¿dónde hay un dibujo?. Gonzalez y Boudet afirman "la exploración y el conocimiento del medio (sus factores naturales y sus factores culturales) el lenguaje y las matemáticas aportan los elementos para consolidar la construcción de los esquemas espaciales que son el presupuesto necesario para poder procesar la información contenida en cualquier tipo de representación".

Uno de los aspectos más difíciles de comprender para el alumno ciego es la **correspondencia entre el objeto tridimensional y su representación en el plano** ya que este último pierde prácticamente todas sus características sensibles (volumen, tamaño, textura, olor). Dado lo cual es importante considerar que las primeras representaciones a utilizar con los niños ciegos debieran ser simples y de objetos muy conocidos por los niños, por ejemplo una pelota. Una estrategia adecuada para facilitar la comprensión de la representación debiera considerar: poner ambas cosas sobre la mesa (la pelota y el círculo que la representa) hacerlos explorar cada uno de ellos y resaltar aquellos aspectos en que se parecen, forma circular y tal vez textura.

⁴⁰ Gonzalez E. A. y Boudet A. *Importancia de las representaciones gráficas táctiles en las estrategias didácticas para el aprendizaje de los conceptos espaciales*. Revista Integración N°18 1995. Pág. 43 a 47.

Otro factor a considerar es ***la forma de explorar una lámina*** con material en relieve: de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, primeramente dando un barrido general para saber el tamaño del dibujo y luego una exploración más detallada, de una manera organizada para no perder información.

Descubrir relaciones espaciales en el plano gráfico,

Leer imágenes táctiles.

Verbalizar imágenes táctiles.

Otro aspecto importante es la utilización de simbología, la cual debe ser explicada o conocida antes de trabajar con la imagen en relieve para poder ir comprendiendo el significado.

No menos importante es conocer el material en relieve que utilizan los estudiantes ciegos de nuestro país, pues es la base de su experiencia.

Material didáctico o de enseñanza para ciegos en Chile

Se hará una breve descripción del material de enseñanza utilizado en nuestro país en los últimos años, dada su relevancia en las experiencias táctiles de los estudiantes con discapacidad visual severa.

Textos escolares con imágenes en relieve

En el año 1998 en Chile se realizó por primera vez la adaptación de textos escolares para alumnas y alumnos ciegos a través de un convenio del Ministerio de Educación con la Biblioteca Central para Ciegos, los cuales incluyeron imágenes táctiles motivadoras. Este proceso se ha mantenido y ha evolucionado en estos años. Desde el 2007 el Centro de Cartografía Táctil de la Universidad Tecnológica Metropolitana se integró a esta tarea de adaptación de textos escolares y a la innovación en la metodología del diseño de las imágenes táctiles que incluye cada libro, como un medio de ir educando en la imagen y cumpliendo algunas de sus funciones didácticas: motivadora, vicarial, informativa, explicativa. Las imágenes han sido realizadas a través de termoformado con un material transparente que permite adherir el dibujo en tinta transformándose en un elemento didáctico e integrador.

Aun cuando en nuestro país llevamos varios años utilizando textos con imágenes en relieve, es siempre aconsejable que el profesor o la familia trabaje con el niño el reconocimiento de la imagen en relieve, pues esta pierde muchos de los atributos del objeto que quiere representar y esta es una transferencia que no se hace de manera automática.



Textos escolares y material didáctico en uso en nuestro país

Mapas táctiles

El mapa Táctil es uno de los elementos didácticos que probablemente más han realizado los profesores de educación diferencial, cada uno realizándolo de manera artesanal de acuerdo a su propio criterio, dado que permite acercar conceptos geográficos y de orientación y movilidad.

Desde hace el año 2002 se incorpora a esta tarea el Centro de Cartografía Táctil⁴¹, dependiente de la Universidad Tecnológica Metropolitana, donde un equipo de profesionales: geógrafos, cartógrafos, diseñadores, educadores diferenciales y personas con discapacidad visual se unieron para investigar en profundidad y finalmente producir mapas táctiles para las personas ciegas de Latinoamérica⁴².

A través del MINEDUC⁴³ se distribuye el material cartográfico táctil a todas las escuelas especiales del país y también a establecimientos educacionales

⁴¹ Centro de Cartografía Táctil, Dieciocho 414, Santiago de Chile

⁴² Centro de Cartografía Táctil, Proyecto OEA 2002 - 2006 en el que participa Argentina, Brasil y Chile desarrolla material cartográfico táctil distribuido a escuelas y organismos gubernamentales, nacionales e internacionales, también se han realizado talleres de capacitación a profesores de varios países latinoamericanos como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Venezuela, Chile, Argentina, El Salvador, México, Costa Rica, etc.

⁴³ Ministerio de Educación

que tuvieran alumnos integrados, este proyecto incluyó capacitación para los educadores en el uso y manejo del material. Se entregó Mapas de Chile físico y político, Mapa de América y del mundo, Mapas temáticos (vegetación y clima) y Diagramas de conceptos como el ciclo del agua.

La exploración de este material implica ser acompañados por el profesor, implica trabajar con simbología táctil y Braille, implica idealmente trabajar con ambas manos.



Modelos bidimensionales táctiles

Es posible encontrar en las escuelas especiales maquetas que permiten explicar procesos y conceptos. Las maquetas habitualmente pueden contar con gran riqueza de información a nivel táctil, pues cada textura utilizada se percibe de manera directa.



Medios de producción de imágenes en relieve en Chile

Para realizar representaciones en relieve se pueden utilizar diferentes herramientas y materiales. Aquí se hará una breve revisión de aquellas técnicas más utilizadas en nuestro país.

Ruleta

Sobre papel o cartulina se marca la línea o figura a representar, se pone el papel sobre una superficie blanda (goma de dibujo o individual de PVC), luego con una “ruleta” de costurera (rueda dentada) se marca la figura, al dar vuelta el papel es posible tocar el contorno de la figura realizada con puntos sobre relieve.

Esta técnica es apropiada para realizar líneas y figuras geométricas de manera rápida. Para la realización de otro tipo de figuras se requiere pensar muy bien la figura o adaptarla, pues es posible que visualmente se comprenda la imagen pero no a nivel táctil.



Ventajas: es rápido, se pueden hacer varias hojas en poco tiempo.

Desventajas: la imagen no tiene volumen, los puntos sobre relieve demarcan solo el contorno de la figura.

Maqueta con textura

Se realiza de manera artesanal, con variedad de texturas según lo que se quiera representar. Puede presentar gran riqueza sensorial, pues las texturas se pueden tocar directamente. No hay acuerdos sobre el uso de texturas especiales para representar determinados conceptos, así quien adapta decide los materiales a utilizar.



Maquetas utilizadas en el Colegio Hellen Keller de Santiago de Chile



Maqueta del ciclo del agua.



Maqueta mapa densidad de población de A. del S.

Ventajas: tiene más volumen y riqueza en texturas.

Desventajas: hay que hacer una imagen para cada alumno, lleva tiempo diseñar y armar cada representación en relieve.

Papel micro capsulado y máquina PIAF

El papel térmico empleado se conoce como "papel microcápsulado", es un papel plastificado de alta duración y resistencia al desgaste por el tacto continuo, el cual está constituido de millones de burbujas nanométricas con un contenido químico termo activo. Con el uso de un equipo emisor de calor controlado (la máquina PIAF), las líneas negras que componen la imagen impresa (dibujo o letras braille o tinta) se levantan a niveles controlados para lograr el relieve necesario para ser percibido por el tacto. El resultado es un gráfico táctil inmediato, se puede utilizar en una variedad de usos: mapas, planos, dibujos, esquemas de matemáticas y ciencias.



Máquina PIAF⁴⁴

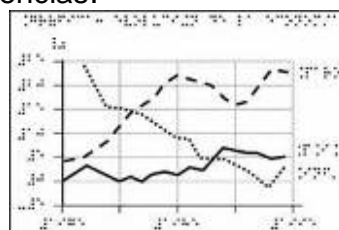


Gráfico en papel microcapsulado.

Ventajas: se pueden hacer imágenes en relieve muy rápidamente. Basta imprimir en tinta el esquema que se quiere realzar y pasarlo por la maquina. El material es liviano, se puede doblar, se le puede dar color y a través de achurar áreas es posible texturar zonas de la representación en relieve. De uso muy fácil.

⁴⁴ Imagen sacada de http://www.tecno-ayudas.com.ar/productos_graficador_relieve_piaf.html

Desventajas: el papel micro capsulado no se hace en nuestro país, hay que importarlo. El tamaño de la hoja es tamaño carta. Hay que ser cuidadoso en su uso, pues se corre el riesgo de hacer imágenes “muy visuales”.

Termoformado y máquina de termoformado

Los elementos que la constituyen son: horno, marco cierre, bomba de producción de vacío, reloj programador, regulador de temperatura y marco de sujeción de matrices.



Máquina Thermoform⁴⁵

Este método emplea una fuente de calor (horno) para ablandar una hoja plástica de brailon o PVC de características especiales, sobre una matriz.

Lo primero que hay que realizar es una matriz en relieve. Se pueden utilizar distintos materiales: cuerdas, lijas, maderas, metales, cartones..., que debemos ir pegando a una plancha de madera o cartón grueso, para hacer el diseño deseado. Con este método se pueden lograr diferentes alturas para diferenciar zonas, además de texturas, símbolos, caracteres braille.

La matriz es un ejemplar único. Con la máquina de termoformado se pueden sacar “copias en plástico y en relieve” de la matriz. Sobre la matriz se coloca una hoja plástica que se ablanda por la acción del calor; a los pocos segundos entra en funcionamiento una bomba de vacío que ajusta el plástico al original. Pasado un mínimo tiempo se retira la fuente de calor y se separa el plástico de la matriz. El plástico ha dejado de ser liso y ahora aparece con el relieve de la matriz.

⁴⁵ Imagen de catalogo de material tiflotecnico www.cidat.once.es



Matriz



Copia termoformada

Ventajas: con una matriz se pueden sacar muchísimas copias. Dependiendo de la máquina de termoformado que se utilice se puede conseguir relieves importantes.

Desventajas: si la máquina usa solo papel brailon este se debe importar lo que encarece el material.

Este capítulo ha presentado cuatro teorías que en conjunto permiten comprender aspectos que se ponen en marcha cuando un estudiante ciego tiene que enfrentarse a material gráfico táctil e interpretarlo para acceder a esa información.

También se incluyó información acerca de material didáctico de enseñanza que ha comenzado a ser accesible a los estudiantes ciegos de nuestro país, así como también los medios de producción de material en relieve más utilizados con algunas de sus ventajas y desventajas, dado que es parte de la experiencia de los alumnos y alumnas que fueron expuestos a la evaluación de sus habilidades para interpretar el material en relieve.

Capítulo III

Marco Metodológico

3. Marco Metodológico

3.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio descriptivo, de campo y transversal

Se consideró necesario para el cumplimiento de los objetivos de la investigación y tomando en cuenta la experiencia en el área de la educación de estudiantes ciegos realizar una investigación de tipo descriptivo, la cual según Hernández Sampieri⁴⁶ se define como:

“Decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente para así describir lo que se investiga. La investigación descriptiva requiere considerable conocimiento del área que se investiga para formular las preguntas específicas que busca responder”.

Esta investigación de tipo descriptiva, con un análisis de datos básicamente cuantitativo, el que fue enriquecido también con observaciones cualitativas realizadas durante la investigación y que se consideraron como hallazgos importantes considerando los objetivos de esta investigación.

Se deseó entregar la información obtenida en modalidad cuantitativa ya que se consideraron distintas variables cuyo análisis era complejo. Es importante destacar que la riqueza de esta investigación se encuentra en el análisis objetivo del comportamiento de niños ciegos que cursan de 1° a 4° básico en torno a un test que evaluó habilidades táctiles en relación a dimensiones cognitivas, táctiles y de integración.

Aunque no se han acogido estrategias de una investigación cualitativa si se ha enriquecido cada análisis cuantitativo con las observaciones relevantes en torno a las respuestas entregadas por los alumnos durante la aplicación del test.

El estudio de campo, se realizó en el medio escolar natural de los alumnos.

⁴⁶ Hernández Sampieri R, Fernández Collados C., Baptiste Lucio P *Metodología de la investigación* (2002) Mc Graw Hill Interamericana Editores. Segunda edición. Pág. 61

Es transversal⁴⁷ dado que se aplicó sólo en una oportunidad el instrumento a los alumnos, haciendo de esta manera un corte en el tiempo, lo cual permitió conocer las habilidades de los alumnos en relación a la interpretación del material gráfico táctil.

3.2. Variables de la investigación

Variable dependiente

- **Habilidades Táctiles**

Definición: Habilidades táctiles son aquellas capacidades que poseen los estudiantes con discapacidad visual para interpretar el material gráfico táctil.

El nivel de medición que posee es ordinal ya que incorpora habilidades desde las más simples a las más complejas en un orden correlativo.

Variables independientes

- **Curso de enseñanza básica**

- Grupo 1: conformado por los alumnos que cursan 1° y 2° Básico
- Grupo 2: conformado por los alumnos que cursan 3° y 4° Básico

Nivel de medición nominal.

- **Modalidad educativa**

- Educación especial
- Educación integrada

Nivel de medición nominal.

- **Experiencia con material en relieve**

- Existe
- No existe

Nivel de medición nominal.

⁴⁷ Silva, María del Rosario *Apuntes para la elaboración de un proyecto de investigación social*. (2007) http://132.248.9.9/libroe_2007/0966808/09_c05.pdf

3.3. Definición del grupo de estudio

Población compuesta por estudiantes ciegos que cursan Enseñanza Básica de 1º a 4º de la ciudad de Santiago.

Se tomó contacto con las Escuelas Especiales que atienden a niños ciegos que cursan enseñanza básica de la ciudad de Santiago, con el objeto de aplicar el **Test De Habilidades Táctiles** a dicha población.

- Escuela Hogar de Ciegos Santa Lucía de San Miguel.
- Escuela Hellen Keller de Ñuñoa.
- Escuela Especial Creación de Puente Alto.

Estas escuelas especiales fueron también las redes para acceder a la población de estudiantes integrados a la educación común, dado que ellas cuentan con un equipo de profesionales que participa activamente del proceso de integración, atendiendo las necesidades educativas especiales de los alumnos, como sala de recursos y asesorando a los profesores básicos que tienen alumnos ciegos en sus aulas.

Dado que la cantidad de alumnos con ceguera es muy baja en estos cursos, se trabajó con toda la población que está siendo atendida en el sistema educacional, no con una muestra.

Cuadro con la información general de alumnos y colegios participantes

nº sujeto	Curso	Escuela	Sexo	Modalidad educativa
1	2º	H. Keller	M	Escuela especial
2	2º	H. Keller	F	Escuela especial
3	2º	H. Keller	M	Escuela especial
4	3º	H. Keller	F	Escuela especial
5	3º	H. Keller	F	Escuela especial
6	3º	H. Keller	M	Escuela especial
7	4º	H. Keller	M	Escuela especial
8	4º	H. Keller	M	Escuela especial
9	4º	H. Keller	M	Escuela especial
10	4º	H. Keller	M	Escuela especial
11	2º	S. Lucia	M	Escuela especial
12	2º	S. Lucia	F	Escuela especial
13	2º	S. Lucia	F	Escuela especial

14	3°	S. Lucia	M	Escuela especial
15	3°	S. Lucia	F	Escuela especial
16	2°	S. Lucia	F	Escuela especial
17	4°	S. Lucia	F	Escuela especial
18	1°	S. Lucia	F	Escuela especial
19	3°	S. Lucia	F	Integrada
20	3°	S. Lucia	M	Integrado
21	4°	C. Chile	M	Integrado
22	2°	J. Mackena	M	Integrado
23	4°	N. Creación	M	Integrado
24	4°	La merced	F	Integrada

3.4. Instrumento de recolección de datos

Se utilizó para la recolección de datos dos instrumentos:

- **Entrevista de identificación** de los alumnos y de sus experiencias con material en relieve. (ver Anexo 2)

Se utilizó una entrevista, para registrar de manera directa los datos identificatorios de los estudiantes ciegos, así como también la experiencia previa con material gráfico táctil.

- **Test de Habilidades Táctiles para interpretar material gráfico en relieve.** (ver Anexo 3)

3.5. Construcción del instrumento: Test de Habilidades Táctiles para interpretar material grafico en relieve

Para conocer las habilidades de interpretación de material gráfico táctil de los alumnos ciegos de educación básica se creó un material organizado en niveles de complejidad creciente, pensando en una secuencia desde objetos muy fácilmente identificables (elementos concretos) hasta un nivel complejo (elementos más abstractos) cuya identificación supone entrenamiento en la utilización de imágenes táctiles.

Para construir los niveles en el Test, se consideraron criterios relacionados con las imágenes táctiles y criterios relacionados con las habilidades de interpretación del alumno

Criterios para la construcción del Test de Habilidades Táctiles relacionados con las imágenes táctiles

Se debieron definir criterios para la realización de las representaciones gráficas en relieve, dado que de su adecuada construcción depende también el reconocimiento e interpretación de la imagen.

- **Tipo de representación de las imágenes táctiles**

Se relaciona con las características que poseen los objetos representados en las imágenes táctiles. Es posible hacer una distinción, entre objetos de la realidad, que son posibles de percibir por sus características viso-espaciales directamente y elementos abstractos, que no son objetos de la realidad, o si lo son, no es posible percibirlos directamente. Ejemplo de este último, puede ser el sistema solar o una hormiga, o el sistema respiratorio.

Metodología: Para esta investigación se consideran más simples las representaciones de objetos de la realidad y más complejas, las representaciones de elementos abstractos como esquemas, que necesitan ir *acompañados de simbología braille*.

- **Nivel de familiaridad de los alumnos ciegos con los objetos representados**

Se refiere a la experiencia que los alumnos ciegos han tenido con diferentes objetos de la realidad, de uso cotidiano o elementos abstractos relacionados con sus programas de estudio. Ello dependerá de la edad y el nivel educacional del alumno.

Metodología: Se eligió representar objetos del ámbito: doméstico y escolar.

- **Formas de la representación de la imagen**

Este criterio se relaciona con la forma como se representa en la imagen el elemento a graficar. Existen formas de representación en relieve: bidimensional y tridimensional.

En el caso de las figuras simples tridimensionales, son más fáciles de reconocer, porque su figura mantiene muchas características del elemento que representa. Por otra parte, las figuras bidimensionales son algo más complejas en su reconocimiento, pues consiste en una figura plana, que puede ser recorrida a través del tacto, pero que ha perdido cualidades importantes como: volumen, tamaño, y también simplificación de sus formas.

Metodología: Las figuras tridimensionales son más simples de reconocer en cambio las bidimensionales son más complejas. Cuando el objeto que se desea representar en relieve conserva su forma, tamaño y volumen es una imagen que se apega a la realidad por lo tanto correspondería a un nivel de representación más concreta, debiera estar en el primer nivel de dificultad del test. Así tenemos que en la medida que el objeto va perdiendo más atributos o dicho de otra manera sufriendo transformaciones para ser representado en una imagen táctil, irá también aumentando su grado de dificultad de reconocimiento y corresponderá a un nivel de mayor exigencia.

- **Tipo de exploración de la imagen**

Se refiere a la forma como la persona realiza el reconocimiento de la imagen. Este puede ser analítico, vale decir, de las partes al todo.

Metodología: En caso que la persona ya conozca la figura táctil, mostrada, podrá hacer una exploración más global de la misma. En cambio si no conoce la figura, su forma de reconocerla será por partes. Por último, puede que la persona reconozca el contorno de la figura de una manera general, pero que no conozca sus partes componentes.

- **Simbología**

Se refiere a como las partes componentes de la imagen táctil tiene un significado propio. Así, texturas, líneas, pequeños círculos y rectángulos, letras y números en sistema Braille, están representando información sobre cada parte específica de la imagen. Todos aquellos que no son letras y números Braille, se les denominará aquí simbología táctil. A las letras y símbolos Braille se les denominará simbología Braille.

Metodología: La simbología Braille al parecer, es más fácil de reconocer que la simbología táctil, debido a que ese sistema de lectoescritura es mucho más utilizado que las imágenes táctiles. En las láminas de los niveles de mayor dificultad se utilizará simbología táctil (ejemplo la forma de una hoja que es parte de una representación de planta con su leyenda Braille que explica que esa forma táctil corresponde a una hoja) y luego solo simbología Braille (ejemplo en un mapa se usarán letras en orden alfabético para denotar los países y en la leyenda del mapa el niño puede encontrar la “traducción” de esa letra que correspondería al nombre de un país) para conocer el manejo de la información por parte del niño.

Criterios para la construcción del Test de Habilidades Táctiles relacionados con las habilidades de interpretación del alumno

Los aspectos elegidos que están relacionados directamente con las habilidades de interpretación de material gráfico táctil de los alumnos discapacitados visuales se han agrupado a través de tres dimensiones teóricas o formas de observar la tarea de interpretar el material en relieve, así tenemos:

- La Dimensión Cognitiva que corresponde al reconocimiento de las imágenes en relieve.
- La Dimensión Táctil corresponde a las habilidades de comparación entre las representaciones en relieve.
- La Dimensión de Integración que corresponde a las habilidades de orientación espacial dentro de la representación gráfica táctil.

Se define aquí conceptualmente lo que implica cada una de estas habilidades de interpretación de las imágenes en relieve y que serán evaluadas a través del Test de Habilidades Táctiles a través de las respectivas dimensiones.

• Reconocimiento

Para que una persona pueda reconocer un elemento representado necesita: experiencia previa con objetos reales que tienen un nombre y atributos particulares que lo distinguen de otros elementos. Experiencia con dibujos visuales que mantienen características del objeto que lo hacen identificable como: forma, color.

El reconocimiento gráfico táctil, se refiere a la situación en que una persona con discapacidad visual explora un dibujo o representación táctil y evoca en la memoria una experiencia similar con un objeto real tridimensional, una réplica u otro dibujo táctil lo cual permite darle un nombre a esa imagen.

Esta habilidad se relacionó con la **dimensión Cognitiva del Test**.

- **Comparación**

La comparación es una operación mental importante que permite además de identificar un elemento u objeto, poder relacionar sus atributos con los de otros para detectar propiedades de igualdad y diferencia.

A través de la comparación una persona con discapacidad visual identifica por medio de la exploración táctil: formas, tamaños, texturas, líneas, distancias (cerca, lejos, arriba, abajo, derecha, izquierda, norte, sur este, oeste (noción topológica) y nociones temporales como antes, después, siguiente, primero, último.

En resumen implica detectar propiedades de igualdad y diferencia entre los elementos de una lámina al realizar la exploración táctil.

Esta habilidad se relacionó con la **dimensión Táctil del Test**.

- **Orientación espacial**

La orientación espacial Implica descubrir las relaciones de posición entre el objeto representado y sus partes, así como también la relación de posición entre diferentes elementos de una lámina.

En este caso, estamos hablando de las relaciones que debe hacer la persona discapacitada visual al recorrer el espacio gráfico de una lámina para identificar la posición que ocupan los diferentes elementos representados. Así también la orientación espacial implica saber cómo se está recorriendo una imagen (desde arriba hacia abajo, derecha a izquierda).

Esta habilidad se relacionó con la **dimensión de Integración del Test**.

- **Análisis**

El análisis de una imagen en su globalidad o en detalle es fundamental para su reconocimiento, para distinguir las partes del todo, para recomponer los procesos.

Al analizar una imagen táctil entran en juego operaciones mentales como: identificación, comparación, síntesis, clasificación, decodificación, diferenciación, razonamiento lógico...⁴⁸

En el caso de las personas ciegas es muy frecuente que el tipo de análisis que hagan de la imagen o de un objeto sea de las partes al todo, pues el tacto va recorriendo secuencialmente el objeto en busca de elementos que permitan el reconocimiento, aquí también influyen otras variables relacionadas con el objeto como: tamaño, textura, cuan apegada o distante de la realidad es su representación.

Esta habilidad se utiliza en cada una de las dimensiones del Test.

Niveles de dificultad del Test de Habilidades táctiles

Para lograr un test con grados de complejidad creciente, fue necesario estudiar la imagen y su grado de iconicidad, que se traduce en el grado de realidad de la imagen en relación al objeto que quiere representar. Se identificaron seis niveles de dificultad.

- **Nivel 1: Nivel concreto**

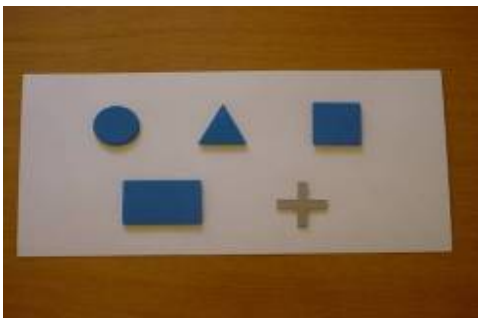
Las imágenes táctiles mantienen las principales características de los objetos reales, familiares para los alumnos, los cuales se obtienen al termoformar el objeto directamente. En este primer nivel se eligieron tres tipos de láminas para observar las habilidades de: reconocimiento, comparación y orientación espacial.

1.a) Objetos de la vida diaria: esta lámina contiene elementos familiares de uso común, reales que al ser representados en termoformado no pierden sus atributos (cuchara, tijera, peineta, punzón, llave).

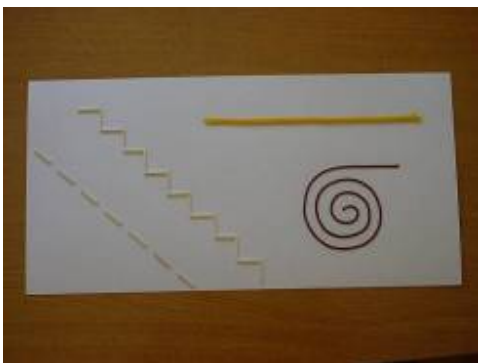
⁴⁸ Feuerstein R. Mapa cognitivo



1.b) figuras geométricas: se utilizan figuras geométricas básicas ya que son elementos conocidos por los alumnos, a pesar de ser abstractos. Las figuras geométricas que deberán reconocerse son: cuadrado, círculo, rectángulo, triángulo y cruz.



1.c) Seguimiento de líneas, el seguimiento de líneas con diferentes formas y texturas es fundamental para hacerse la imagen mental de muchos objetos representados táctilmente. Por tanto se eligió 4 tipos de líneas: recta, espiral, cortada, zigzag o escalera.



Nivel 2: Pictogramas

Las representaciones táctiles provienen de objetos de la realidad cotidiana, sin embargo estas imágenes sólo presentan los contornos de la figura, siendo su superficie plana. Son figuras bidimensionales.

En este nivel también se eligieron tres láminas para explorar las habilidades de reconocimiento, comparación y orientación espacial.

2. a) Objetos familiares: se eligieron objetos de la realidad diaria representados en forma plana y con seguridad conocidos por los alumnos. Por ejemplo, automóvil, lentes, tenedor, taza, manzana



2.b) Figuras geométricas Se eligió una figura geométrica, el rectángulo, puesto en diferentes posiciones espaciales, con diferentes texturas pero todos del mismo tamaño (constancia de forma y tamaño). El niño además de reconocer la figura, deberá luego de explorar la lámina ordenar rectángulos en la misma posición en que se encuentran los presentados en la lámina.



2.c) Figuras geométricas se eligió también el triángulo en este nivel dado que representa una dificultad adicional el poder reproducir la misma posición que tiene el triángulo en la lámina.



Nivel 3: concreto / complejo

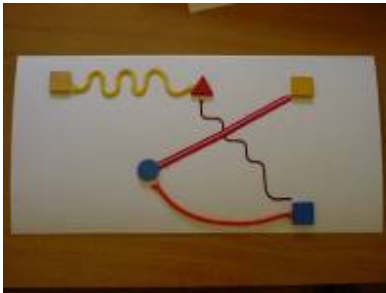
Se presenta una imagen global, que representa un objeto de la realidad, que puede ser un animal, persona o planta.

Primero el alumno debe identificar la globalidad de la imagen y posteriormente, las partes principales del conjunto, vale decir, el todo y las partes.

3.a) Se eligió el perro como “representante” de los animales en general, pudiendo ser reconocibles partes como: cabeza, cuerpo, patas cola, oreja.



3.b) Seguimiento de líneas se crea una lámina combinando líneas y figuras geométricas. Todo el material con un relieve importante, la idea es observar el recorrido que hace el alumno idealmente sin cambiarse de líneas antes de llegar al final del recorrido.



Nivel 4: concreto / comparativo (clasificación, relacional)

Se elige la representación de elementos conocidos, pero en el análisis de las imágenes el alumno deberá realizar más relaciones cognitivas para reconocer, para parrear los elementos, para clasificarlos de acuerdo a una categoría.

4. a) Lamina 1: Casa

Se elige la representación de una casa, pues es un elemento que podrían reconocer y cuenta con partes como ventanas y puertas que permitirán realizar la función de pareo, debiendo discriminar entre formas y tamaños similares.



4. b) Lamina 2 Animales

Se eligió trabajar con animales, los cuales fuera posible de categorizar en: mamíferos, aves y peces, aun cuando no supieran el nombre exacto del animal, ya que implica conocer características relevantes de los animales que les permite ayudar en su reconocimiento.



Nivel 5: Esquema figurativo / simbología braille

La persona con discapacidad visual debe reconocer una figura, que ya conoce como una totalidad, pero es posible que desconozca la mayoría de sus partes componentes, cada parte de la figura presenta una textura diferente y en la misma lámina se agregó una leyenda con la definición (traducción) en braille de las texturas y formas.

Los alumnos recorren la figura, e identifican sus partes ayudados por la leyenda (simbología táctil Braille).



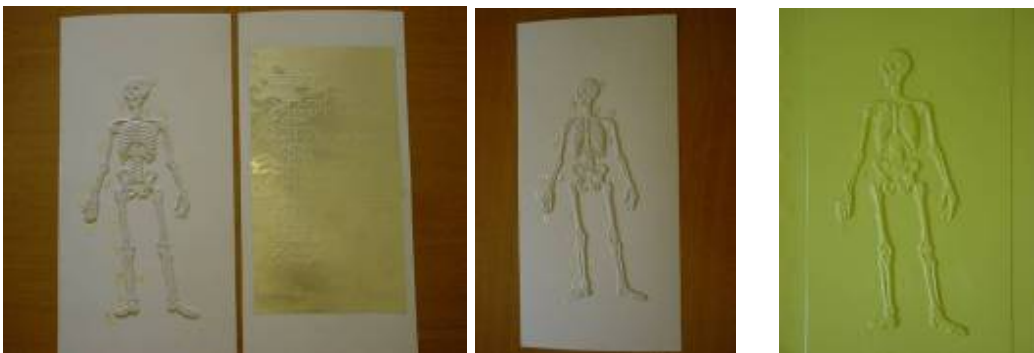
Se eligió una planta, pues es un elemento conocido. Su representación permitió utilizar diferentes texturas para denotar sus partes.

Nivel 6: esquema figurativo complejo / táctil / braille

Muy parecido al nivel anterior pero para descubrir las partes de la imagen en relieve se recurrió a la simbología braille que proporciona información sobre el objeto representado.

Los alumnos exploraron una figura que representaba elementos que no se perciben de forma directa, como: esquemas del cuerpo (esqueleto, aparato digestivo).

6. a) Esqueleto: Se eligió la representación del esqueleto, pues está en los programas escolares y su representación permitió la identificación de sus diferentes partes usando simbología braille (letras), la que acompaña a la lámina. Su forma es reconocible por su semejanza con la figura humana.



Nota: se eligió en este test la utilización de una lámina que represente el cuerpo humano, pues para el desarrollo del niño ciego es relevante la incorporación correcta de una imagen corporal. Imagen tomada del libro Elementos de Anatomía de la ONCE. (Organización Nacional de Ciegos de España)

6. b) Aparato digestivo: Se eligió la representación del aparato digestivo, pues está en los programas escolares y su representación permite la utilización de texturas y la identificación de sus diferentes partes usando simbología braille (letras), la que acompañará la lámina.



3.6. Validación del Test mediante juicio de expertos

En la medida de que se fueron construyendo las láminas estas eran testeadas por un adulto ciego y por un estudiante para hacer correcciones cuando fuera necesario.

Una vez terminada la etapa de elaboración de las imágenes táctiles y del protocolo de aplicación fueron evaluados por una académica de la UMCE de la carrera de Educación Diferencial con especialidad en Problemas de Visión, dada su vasta experiencia en Metodología de investigación, así como en los procesos de enseñanza aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual.

También se sometió a la evaluación por parte de una persona ciega con mucha experiencia en imágenes táctiles y metodología de la investigación social, dado su profesión de Sociólogo.

3.7. Verificación de la validez Test

Fue necesario recurrir a alumnos de fuera de Santiago para una aplicación preliminar, dado que la población de alumnos ciegos que cursan entre 1° y 4° Básico es pequeña.

- Sara, Kinder Colegio Vicente Mosquete de Viña del Mar.
- Fidel 4° Básico Escuela Laura Matus de Doñihue.
- Mariana 3° Básico Escuela Laura Matus de Doñihue
- Ignacia 3° Básico La Mesonette

Las características de estos estudiantes eran similares a los alumnos de Santiago, puesto que todos estaban insertos en el sistema educativo en zonas urbanas y con apoyo de profesores especialistas.

3.8. Aplicación del instrumento

La aplicación del Test de Habilidades Táctiles y de la Encuesta fue individual, en una sesión con una duración promedio de 45 minutos. Cada sesión fue videada para tener un registro audiovisual que permitiera realizar un análisis más detallado de la exploración táctil realizada por el estudiante. Aplicándose a 24 alumnos con discapacidad visual.

3.6. Estudio de campo

Una vez que se tomó contacto con cada escuela especial, se inició la aplicación del **Test de habilidades táctiles para la interpretación del material gráfico en relieve** en cada colegio, en una sala tranquila en la que solo se encontraba presente el estudiante ciego y la examinadora. Estableciendo primero una conversación de conocimiento y la aplicación de una breve Encuesta de identificación.

A cada estudiante se le explicó que se le presentarían imágenes en relieve y que para cada una de ellas se le harían algunas preguntas, cuyas respuestas eran anotadas en el protocolo de registro del examinador.

Al entregarles cada lámina, se les otorgó tiempo para explorarlas estimulados por las preguntas. En general se aplicó hasta que el alumno dejaba de responder o era muy evidente que no comprendía las imágenes o lo que se le preguntaba.

A los alumnos de la modalidad educativa de integración se les aplicó el instrumento en sus colegios de referencia (escuela especial), en su colegio de integración y en dos casos en sus hogares.

Capítulo IV

Presentación de resultados

4. Análisis del resultado de la aplicación del Test de Habilidades Táctiles para la interpretación de material gráfico en relieve

El Test como ya se mencionó cuenta con seis niveles de dificultad, cada uno de los cuales explora tres dimensiones: cognitivo, táctil e integración. Para analizar los datos se tradujo el resultado obtenido por cada alumno a porcentaje de logro.

En el análisis se podrá observar la situación de los alumnos en forma individual o grupal de acuerdo a las siguientes variables:

Curso

Modalidad educativa

Experiencia con representaciones graficas táctiles

4.1. Curso y habilidades táctiles para interpretar material gráfico en relieve

Para este análisis los estudiantes fueron ordenados en dos grupos:

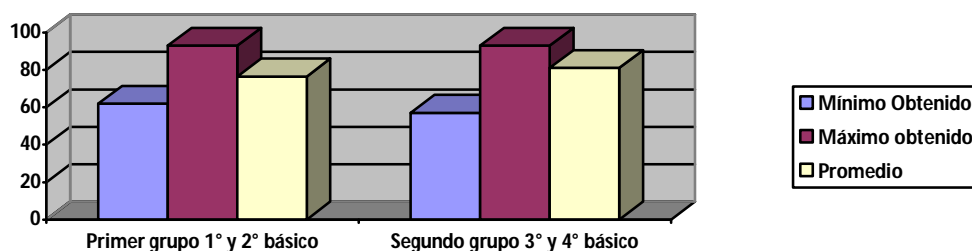
- Primer Grupo 1° y 2° Básico formado por 9 estudiantes ciegos, 1 alumno de 1° básico y 8 alumnos de 2° básico.
- Segundo Grupo 3° y 4° Básico formado por 15 estudiantes ciegos, 7 alumnos de 3° básico y 8 alumnos de 4° básico.

Nivel 1 del Test: Concreto

Este nivel concreto exploró a través de tres láminas (objetos familiares, figuras geométricas, líneas) las habilidades de reconocimiento, comparación y orientación espacial por medio de las dimensiones: cognitiva, táctil e integración. Las imágenes en relieve fueron representadas en termoformado desde el objeto real, por lo tanto la imagen no pierde sus atributos de forma, tamaño y volumen natural.

Nivel 1: Dimensión cognitiva de reconocimiento de las imágenes representadas

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	61,9	57,1
Máximo obtenido	92,9	92,9
Promedio	76,5	81,0



Los alumnos deben responder a preguntas como: ¿qué objetos reconoces en esta lámina?, ¿qué figura geométrica hay en esta lámina?

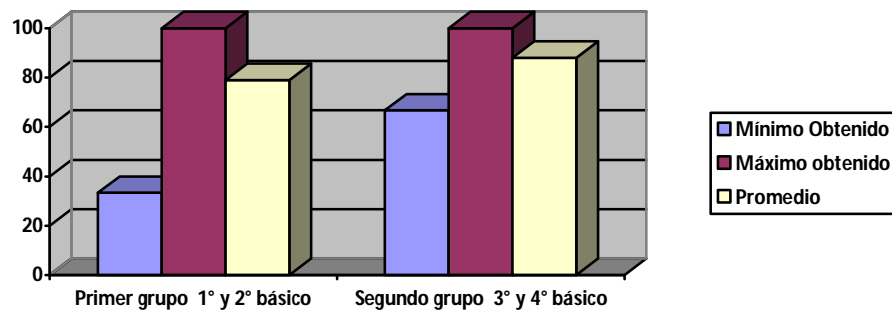
Primer grupo: Las habilidades de reconocimiento en este nivel son elevadas, los alumnos han obtenido un mínimo de 61,9% y un Máximo de 92,9% de logro como grupo, con un promedio de 76,5%

El Segundo Grupo: muestra un porcentaje mínimo obtenido un poco más bajo que el Primer Grupo lo cual reporta que menos alumnos reconocieron las imágenes, pero el promedio del grupo fue mejor llegando a un 81,0%.

Al aplicar el Test se pudo observar que los alumnos no conocían los nombres de las líneas: rectas, curvas, espiral, quebrada. Reconocen que son diferentes.

Nivel 1: Dimensión Táctil o de comparación entre las imágenes de la lámina

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	33,3	66,7
Máximo obtenido	100	100
Promedio	79,0	88,1

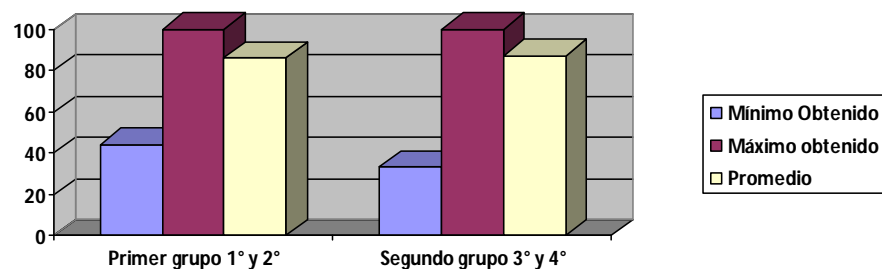


Ante preguntas como: ¿cuál es el objeto más grande?, ¿qué figura tiene cuatro lados iguales?, ¿cuál de estas líneas es la más baja? Se observa una respuesta más certera del Segundo Grupo con un mínimo obtenido de 66,7% y un máximo de 100%, y su promedio fue de 88,1%. El Primer Grupo tuvo un mínimo de 33,3, un máximo igual al otro grupo y su promedio fue de 79%.

Lo cual podría indicar que la experiencia juega un rol en las habilidades de comparación. También podría indicar que el primer grupo no está acostumbrado a exigencias de comparación.

Nivel 1: Dimensión integración o de orientación espacial entre las imágenes

	Primer grupo 1° y 2°	Segundo grupo 3° y 4°
Mínimo Obtenido	44,4	33,3
Máximo obtenido	100	100
Promedio	86,4	87,4

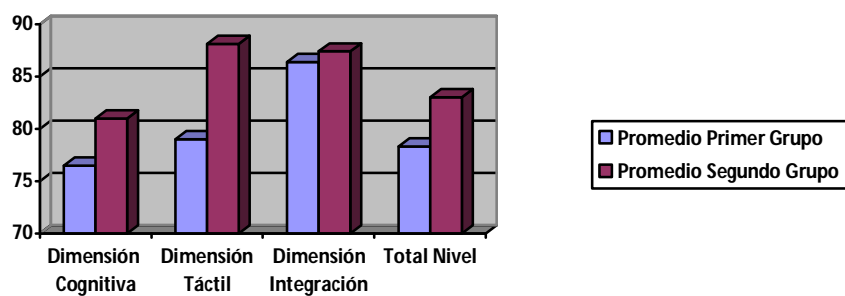


Implica la integración de lo cognitivo y lo táctil al responder preguntas como: ¿qué objeto está a la izquierda de la llave?, ¿qué figura está a la derecha del rectángulo?, ¿qué línea hay arriba de la línea en espiral? Es interesante mencionar que en ambos grupos el máximo obtenido fue igual a 100% y los promedios de logro muy similares 86,4% y 87,4%. En cambio en el mínimo obtenido fue mejor el Primer Grupo con un 44,4% en comparación al 33,3%.

Los resultados obtenidos nos indican que las relaciones espaciales son manejadas de manera similar por ambos grupos en este Nivel Concreto de material gráfico táctil. Los totales de logro de ambos grupos así lo muestran.

Porcentajes totales de logro para el Nivel 1 del Test: Concreto

	Dimensión Cognitiva	Dimensión Táctil	Dimensión Integración	Total Nivel
Promedio Primer Grupo	76,5	79	86,4	78,3
Promedio Segundo Grupo	81	88,1	87,4	83



Se puede observar levemente más fortalecida la dimensión Integración que explora conceptos espaciales básicos como: derecha, izquierda, arriba, abajo.

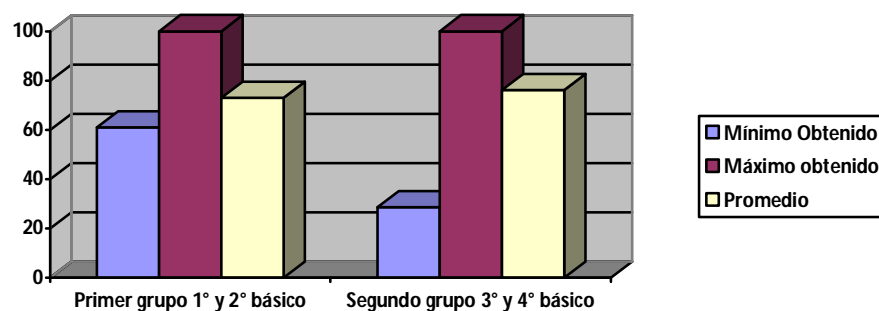
El porcentaje elevado de logro alcanzado por los alumnos en este nivel concreto podría confirmar que, cuando las representaciones en relieve están más cercanas al objeto real es más fácil poder reconocerlas.

Nivel 2 del Test: Pictogramas

Se observó la respuesta de los alumnos a través de tres láminas, con representaciones bidimensionales de objetos cercanos y de figuras geométricas, que presentan el contorno de la figura en relieve con la superficie plana perdiendo muchos de los atributos del objeto.

Nivel 2: Dimensión cognitiva de reconocimiento de las imágenes representadas

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	61,0	28,6
Máximo obtenido	100,0	100,0
Promedio	73,0	76,2



Las indicaciones fueron: observa y dime que objetos reconoces en esta lámina, nombra los objetos que se encuentran en esta lámina.

Ambos grupos presentan promedios de logro muy cercanos 73% y 76,2% respectivamente, lo que los hace equiparables no mostrando mayor diferencia en sus respuestas.

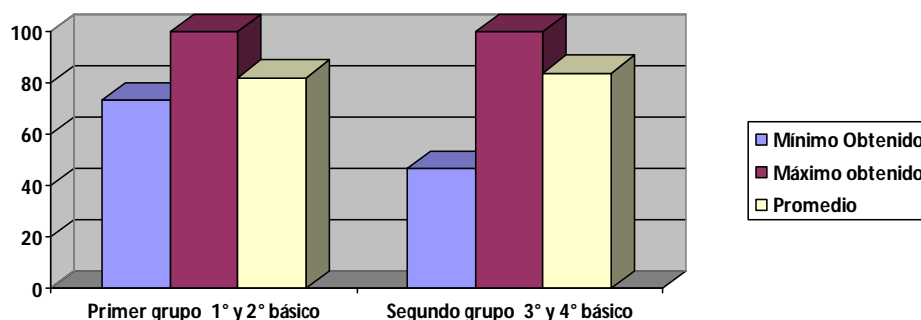
Es posible observar diferencias en el mínimo obtenido (61%) por el Primer Grupo y el 28% obtenido por el Segundo Grupo lo que se explica al observar los resultados individuales que reflejan que, para un alumno de este grupo fue difícil el reconocimiento de las imágenes táctiles en este nivel.

Se pudo observar al pasar el Test que, al menos a tres alumnos se les dificultó reconocer el rectángulo al cambiar la posición espacial de este, especialmente cuando es presentado en forma horizontal y diagonal, lo cual podría indicar que están acostumbrados a una determinada posición de presentación en las representaciones táctiles de esta figura.



Nivel 2: Dimensión Táctil o de comparación entre las imágenes de la lámina

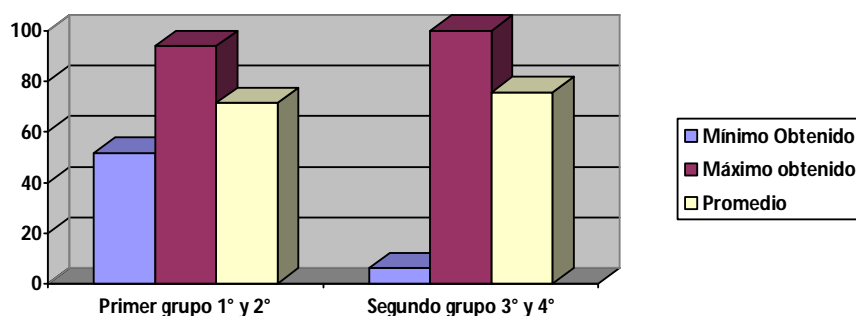
	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	73,3	46,7
Máximo obtenido	100,0	100,0
Promedio	82,2	84,0



Ante indicaciones como: “muéstrame 3 objetos que tienen formas circulares”, “muéstrame 2 figuras ásperas” los promedios obtenidos por ambos grupos son similares y muestran un buen porcentaje de logro con 82% y 84% respectivamente, lo cual indicaría que han desarrollado habilidades de comparación relacionadas con el reconocimiento de formas y texturas. Nuevamente se repite que un alumno del Segundo Grupo está muy por debajo del promedio con un 46,7%.

Nivel 2: Dimensión integración o de orientación espacial entre las imágenes

	Primer grupo 1° y 2°	Segundo grupo 3° y 4°
Mínimo Obtenido	51,5	6,1
Máximo obtenido	93,9	100,0
Promedio	71,4	75,8

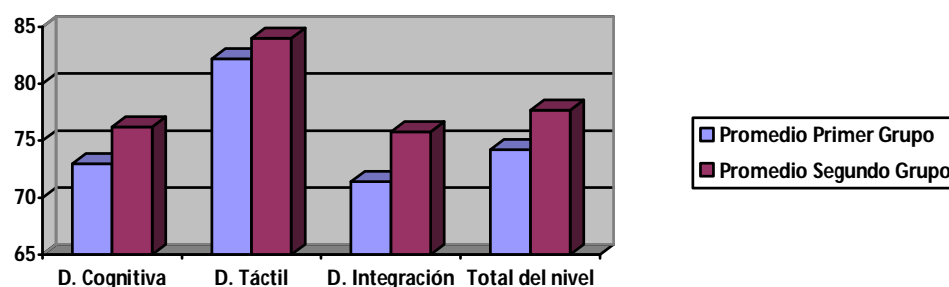


En este nivel se explora la orientación espacial a través de indicaciones como: “muéstrame hacia dónde va el auto, en qué dirección”, “ordena estas figuras (rectángulos) siguiendo la misma posición que tienen en la lámina”.

El promedio de logros de ambos grupos fue parecido 71,4% y 75,8% respectivamente lo cual refleja similitud en sus conocimientos. En el Segundo Grupo a dos alumnos les fue difícil este nivel de exigencia quedando muy por debajo del promedio logrando ordenar solo una o dos figuras de acuerdo a la lámina presentada, aun cuando existían dos posibilidades para alcanzar la meta de ordenar las figuras en la misma posición: a) guiarse por la textura del rectángulo para copiar su posición, b) copiar solo la posición del rectángulo sin fijarse en la textura.

Porcentajes totales de logro para el Nivel 2 del Test: Pictogramas

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Promedio Primer Grupo	73	82,2	71,4	74,2
Promedio Segundo Grupo	76,2	84	75,8	77,7



Al revisar los promedios alcanzados en las dimensiones: cognitiva, táctil e integración se observa levemente más fortalecida la dimensión táctil que rescataba las habilidades de reconocimiento de forma y texturas.

Este nivel de dificultad del Test en base a representaciones con pictogramas de elementos conocidos por los alumnos aun muestra un buen porcentaje de logro en los alumnos.

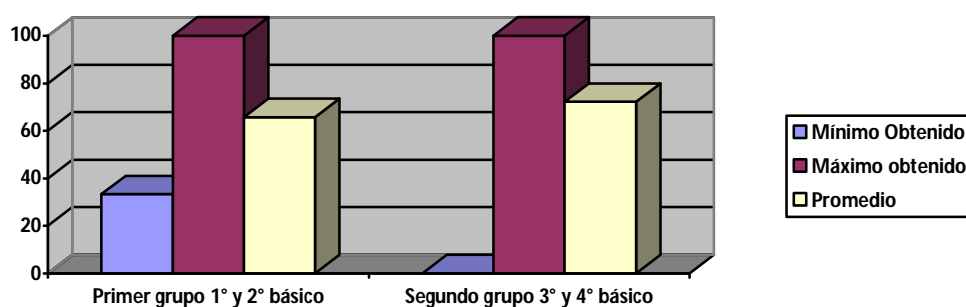
La tendencia de los puntajes alcanzados en ambos grupos es similar, es decir, mejor puntaje dimensión táctil y puntaje más bajo integración.

Nivel 3 del Test: concreto / complejo

Está formado por dos láminas: un perro y otra con una combinación de líneas y figuras geométricas.

Nivel 3: Dimensión cognitiva de reconocimiento de las imágenes representadas

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	33,3	0,0
Máximo obtenido	100,0	100,0
Promedio	65,7	72,2



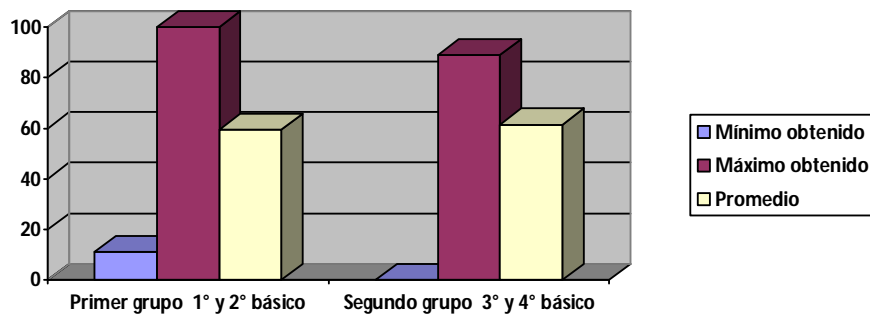
Las preguntas que exploran el reconocimiento son: ¿qué objeto hay en esta lámina? Hay un camino recto, uno con muchas vueltas, uno como escalera... muéstramelos. ¿Qué figuras están al comienzo y al final de este camino?

El Primer Grupo (PG) obtiene un 65,7% y el Segundo Grupo (SG) un 72,2% de promedio de logro estando cercanos. Hay diferencias significativas en el mínimo de puntos obtenidos por el PG 33,3% y 0% del SG, lo que se explica en el análisis individual que muestra a dos alumnos muy lejos del promedio (0 y 25 puntos).

Los alumnos presentaron más dificultades en el trabajo con la lámina con líneas y figuras geométricas, que con la imagen del perro.

Nivel 3: Dimensión Táctil o de comparación entre las imágenes de la lámina

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo obtenido	11,1	0,0
Máximo obtenido	100,0	88,9
Promedio	59,3	61,5

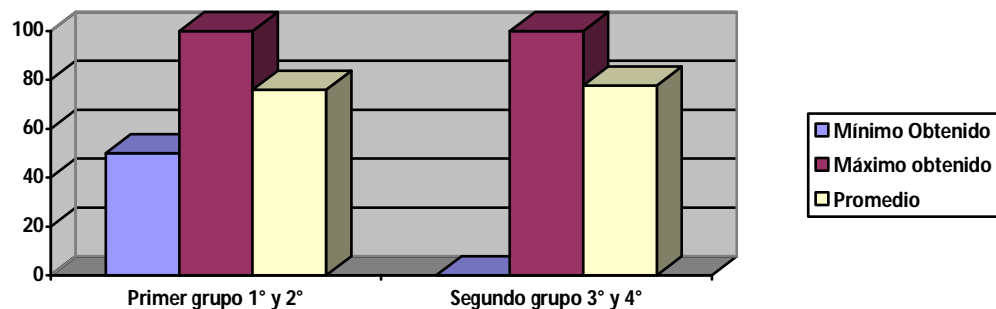


En este tercer nivel de dificultad del Test se pidió detectar: ¿qué diferencia hay entre las patas traseras y delanteras del perro?, ¿qué camino es más áspero?, ¿qué textura tiene el camino angosto? Para el logro de estas tareas es necesario analizar con más detalle cada imagen.

En ambos grupos el promedio de logros 59,3% (PG) y 61,5% (SG) estuvo bajo el promedio total, lo cual podría significar que las habilidades de exploración en detalle están menos desarrolladas.

Nivel 3: Dimensión integración o de orientación espacial entre las imágenes

	Primer grupo 1° y 2°	Segundo grupo 3° y 4°
Mínimo Obtenido	50,0	0,0
Máximo obtenido	100,0	100,0
Promedio	75,9	77,8



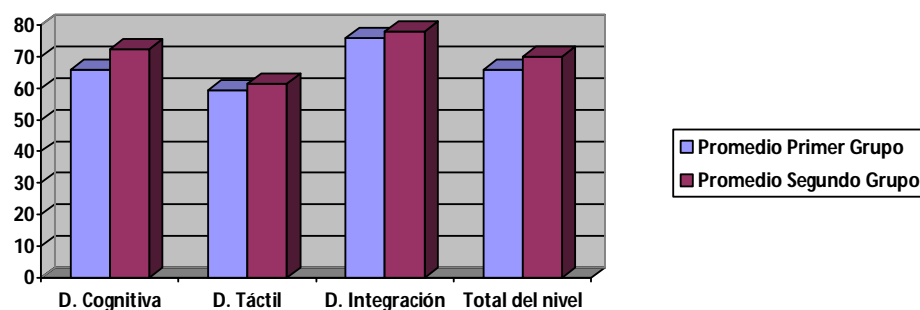
Las preguntas fueron las siguientes: “¿en qué lugar de la lámina se ubica este animalito?”, “¿cuál de las figuras geométricas está más lejos del comienzo del laberinto?” A pesar de la sencillez de las preguntas en el Segundo Grupo hubo cuatro alumnos cuyos puntajes mínimos estuvieron entre 0 y 50%, muy por debajo del promedio de este grupo en que nueve alumnos obtuvieron puntaje máximo de 100%.

En el Primer Grupo todos los alumnos se encuentran sobre los 50 puntos, pero solo dos alumnos alcanzaron el 100%.

El promedio de logro de ambos grupos es muy similar 75,9% (PG) y 77,8% (SG), que no refleja las diferencias antes expuestas. Se podría especular que los alumnos necesitan experiencias de exploración de imágenes en relieve donde se les pida establecer relaciones espaciales (separación y cercanía) de manera consciente, como lo sería trabajar con mapas o esquemas.

Porcentajes totales de logro para el Nivel 3 del Test: concreto /complejo

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Promedio Primer Grupo	65,7	59,3	75,9	65,8
Promedio Segundo Grupo	72,2	61,5	77,8	69,9



Al revisar los promedios alcanzados en las dimensiones: cognitiva, táctil e integración se observa más descendida en ambos grupos la dimensión Táctil, que rescataba las habilidades de exploración en detalle de las imágenes en relieve.

Se observan mejores resultados en la dimensión de integración que rescata información sobre relaciones espaciales de separación y cercanía.

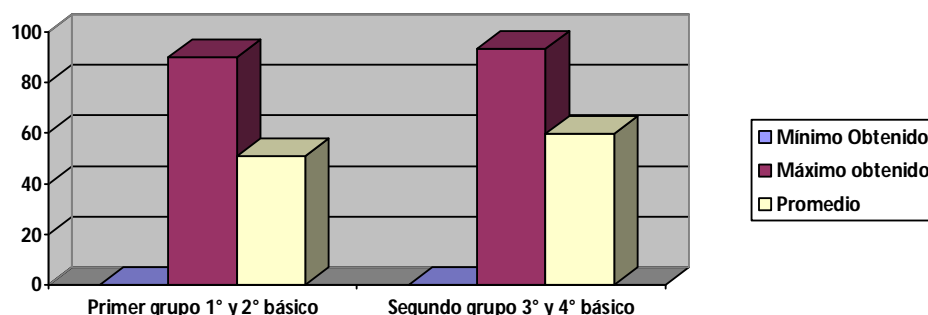
Los promedios de logro de ambos grupos han descendido en este tercer nivel de dificultad.

Nivel 4 del Test: concreto / comparativo

Se eligió la representación de elementos conocidos: animales y una casa. En el análisis de las imágenes el alumno debió realizar más relaciones cognitivas para reconocer, para parrear los elementos, para clasificarlos de acuerdo a una categoría.

Nivel 4: Dimensión cognitiva de reconocimiento de las imágenes representadas

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	90,0	93,3
Promedio	50,9	59,7

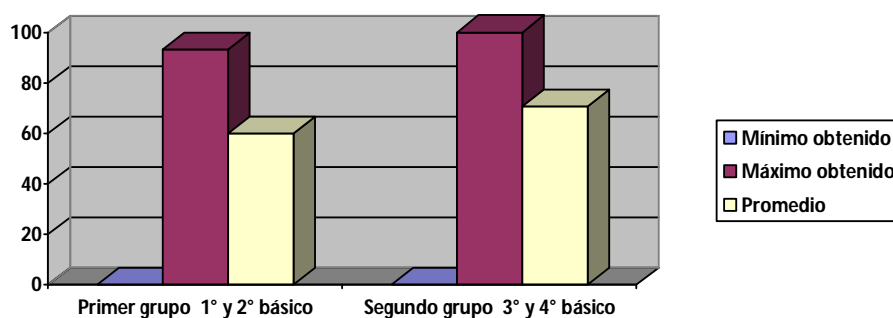


Al explorar el reconocimiento se preguntó por ejemplo: “¿qué hay en esta lámina?” (casa), “¿qué partes reconoces?” (casa), “descubre que animales hay en esta lámina”, “A qué grupo pertenecen estos animales: mamíferos, aves o peces”.

En ambos grupos hubo alumnos que no respondieron (mínimo de 0,0). En el Primer grupo solo 3 alumnos de 9, lograron sobre un 50% de aciertos. En el Segundo grupo 13 alumnos de 15 lograron sobre un 50% de aciertos. Lo cual podría indicar que el primer grupo (1° y 2° básico) aun no ha logrado incorporar características de los animales que les permitan agruparlos de la manera solicitada (mamíferos, aves y peces), lo cual puede facilitar su reconocimiento ya que no necesariamente debe saber cómo se llama el animalito.

Nivel 4: Dimensión Táctil o de comparación entre las imágenes de la lámina

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	93,3	100,0
Promedio	60,0	70,7



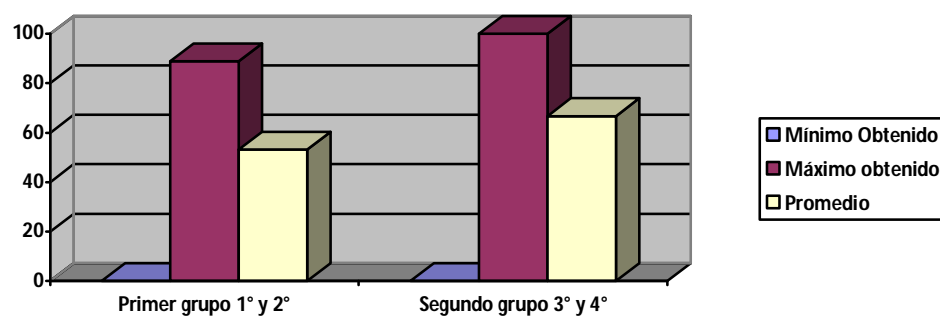
Los alumnos debieron responder consignas como: “Encuentra la puerta que es igual a la de la casa”, “Muéstrame tres animales con alas”, “Muéstrame los animales que se les notan más los ojos”.

En ambos grupos se observa una gran diferencia entre el mínimo y máximo de respuestas obtenidas.

Es muy interesante observar en ambos grupos que a pesar de mostrar dificultades en el reconocimiento de las imágenes, logran extraer algunos aspectos específicos solicitados.

Nivel 4: Dimensión integración o de orientación espacial entre las imágenes

	Primer grupo 1° y 2°	Segundo grupo 3° y 4°
Mínimo Obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	88,9	100,0
Promedio	53,1	66,7

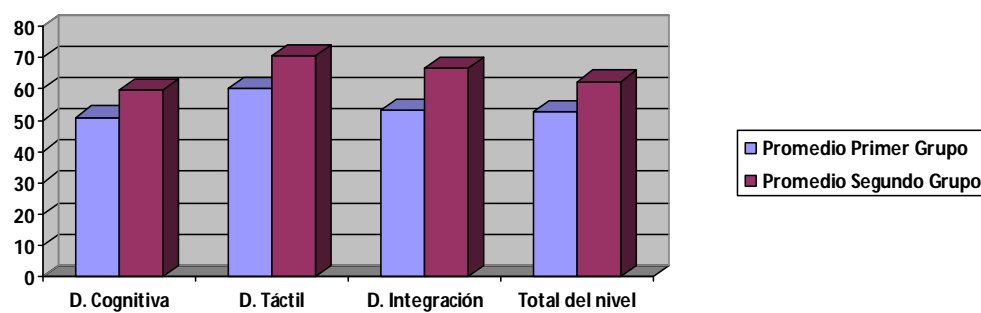


Los estudiantes debían responder a las siguientes indicaciones: “encuentra la ventana que es igual a la que está al lado de la puerta”, “dentro de la lámina en qué posición se encuentra la jirafa (arriba, abajo, arriba a la derecha...)”.

El alumno debe utilizar ambas manos para chequear su apreciación de la posición espacial de los elementos y la distancia entre ellos. Los promedios de respuesta alcanzados vuelven a descender.

**Porcentajes totales de logro para el Nivel 4 del Test:
concreto/comparativo**

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Promedio Primer Grupo	50,9	60,0	53,1	52,8
Promedio Segundo Grupo	59,7	70,7	66,7	62,4



Al revisar los promedios alcanzados en las dimensiones: cognitiva, táctil e integración se observa más fortalecida en ambos grupos la dimensión Táctil, que rescataba las habilidades de exploración en detalle de las imágenes en relieve.

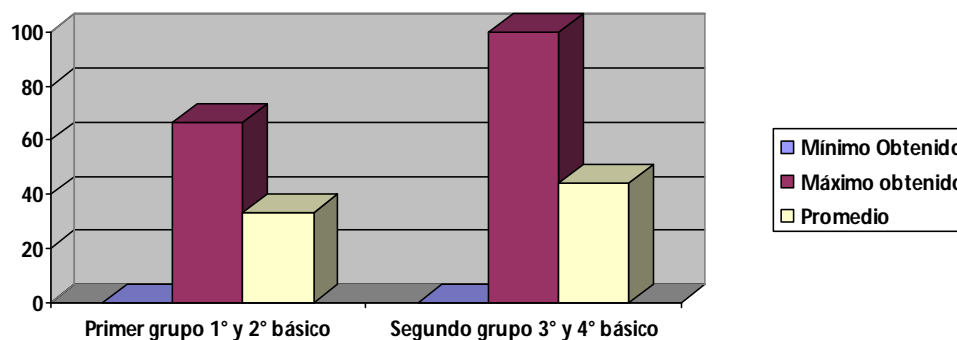
Se observa más descendida la dimensión cognitiva o de reconocimiento lo cual podría reflejar que los alumnos no han explorado representaciones de animales o que aun no han llegado a “resumir” conceptualizaciones como: aves igual dos patas, peces igual sin patas, mamíferos igual cuatro patas, aves igual dos patas y alas. El porcentaje general de logro vuelve a descender.

Nivel 5 del Test: esquema figurativo / simbología braille

Este nivel de dificultad se evaluó a través de una sola lámina motivadora que representaba una planta, por primera vez se agrega información adicional en Braille que le permite al alumno saber el nombre de cada componente de esta representación (raíz, tallo, hojas, flor), se agrega también simbología táctil que facilita el reconocimiento, así tenemos por ejemplo el dibujo en relieve de una “hoja” igual a la del dibujo al lado del cual dice “hoja” en Braille.

Nivel 5: Dimensión cognitiva de reconocimiento de las imágenes representadas

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	66,7	100,0
Promedio	33,3	44,4

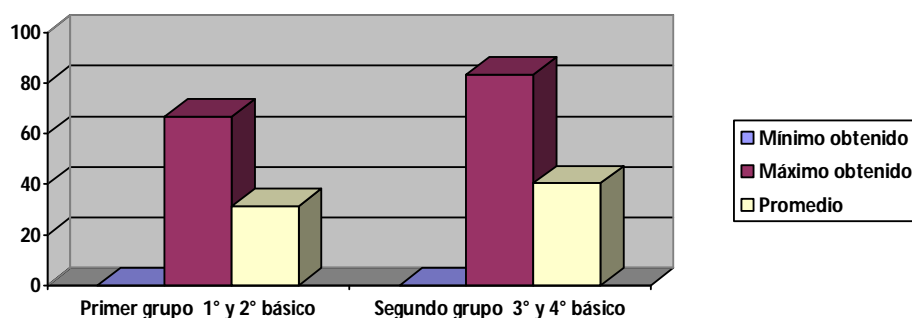


Ante la pregunta “¿qué objeto hay en esta lámina? En ambos grupos el promedio de respuestas acertadas fue inferior al 50%.

En un análisis más individual se puede observar: Primer Grupo solo 3 alumnos de 9 lograron reconocer la planta. Segundo Grupo, 8 alumnos de 15 logran reconocer la planta.

Nivel 5: Dimensión Táctil o de comparación entre las imágenes de la lámina

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	66,7	83,3
Promedio	31,5	40,4



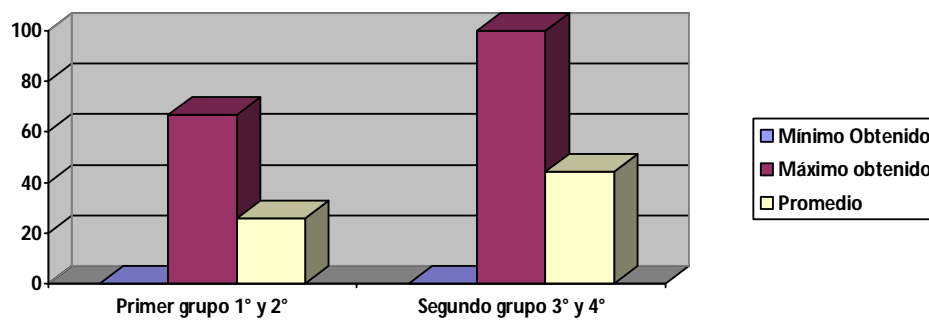
El promedio de respuesta es bajo en ambos grupos, la indicación es: “cuáles son las partes de este objeto, ayúdame con la leyenda, muéstrame cada parte”.

Primer Grupo: 4 alumnos de 9 logran sobre 50%
Segundo Grupo: 7 alumnos de 15 logran sobre 50%

En ambos grupos se pudo observar cierta dificultad en los alumnos para trabajar con la imagen y la simbología (táctil y braille)
En ambos grupos se pudo observar alumnos con dificultades en la lectura Braille.

Nivel 5: Dimensión integración o de orientación espacial entre las imágenes

	Primer grupo 1° y 2°	Segundo grupo 3° y 4°
Mínimo Obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	66,7	100,0
Promedio	25,9	44,4



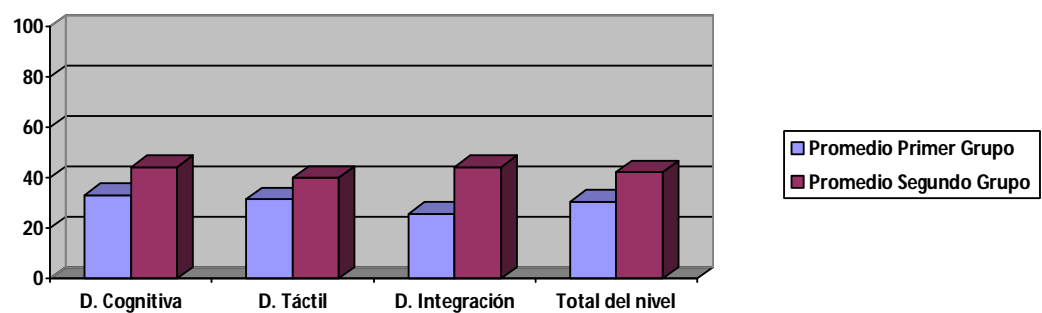
Se realizó solo una pregunta “¿Cuántas hojas hay al lado izquierdo de la planta?”

Ambos grupos se distancian en los promedios alcanzados a pesar de estar ambos bajo 50.

Es interesante observar que la mayoría de los alumnos pudo responder este tipo de pregunta acertadamente cuanto se trataba relaciones entre objetos diferentes, en este caso debían organizarse en torno a un eje (tallo) y luego buscar el lado izquierdo sobre el mismo objeto (planta).

Porcentajes totales de logro para el Nivel 5 del Test: esquema figurativo / simbología braille

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Promedio Primer Grupo	33,3	31,5	25,9	30,6
Promedio Segundo Grupo	44,4	40,0	44,4	42,2



Al revisar los promedios alcanzados en las dimensiones: cognitiva, táctil e integración se observan las tres dimensiones disminuidas, ninguna alcanza un promedio superior a 50. Lo cual se relaciona también con el hecho de que menos del 50% de los alumnos de ambos grupos logra desempeñarse adecuadamente en este nivel de dificultad.

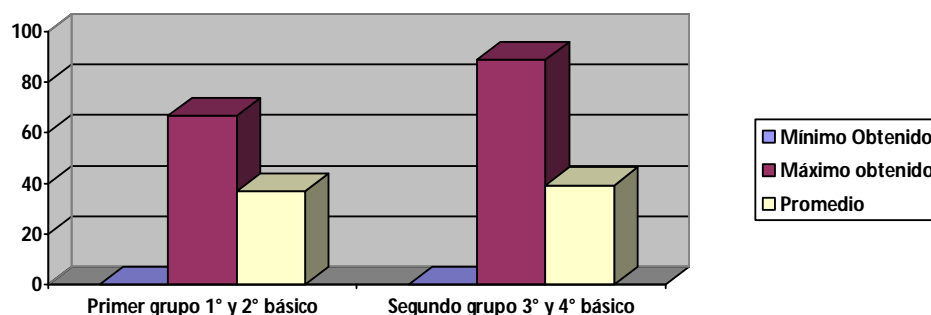
Los alumnos no muestran estrategias para conectar la imagen con la simbología, leen la información escrita o exploran la imagen sin relacionarlas. La lectura Braille es lenta en muchos casos.

Nivel 6 del Test: esquema figurativo complejo / táctil / braille

Se utilizan dos esquemas motivadores: el esqueleto y el sistema digestivo. Ambos con simbología Braille como apoyo (una letra Braille en el esquema, ubicada al lado de lo que se quiere identificar en la leyenda), por ejemplo: “b cráneo”.

Nivel 6: Dimensión cognitiva de reconocimiento de las imágenes representadas

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo Obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	66,7	88,9
Promedio	37,0	39,3

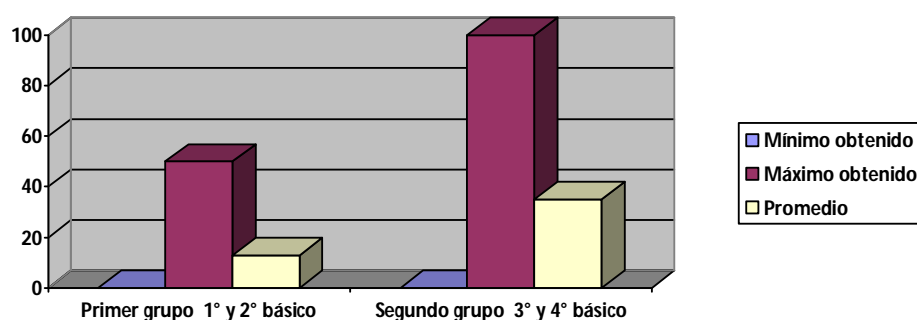


Algunas de las preguntas fueron: “¿qué encuentras en esta lámina?” (esqueleto), “este es el aparato digestivo, reconoces alguna de sus partes”.

Es interesante mencionar que en el Primer grupo aun hay 4 alumnos respondiendo y en el Segundo grupo el número ha bajado a 6 alumnos. La representación en relieve del esqueleto fue reconocida como figura humana. Los promedios de respuestas satisfactorias son bajos.

Nivel 6: Dimensión Táctil o de comparación entre las imágenes de la lámina

	Primer grupo 1° y 2° básico	Segundo grupo 3° y 4° básico
Mínimo obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	50,0	100,0
Promedio	13,0	35,0

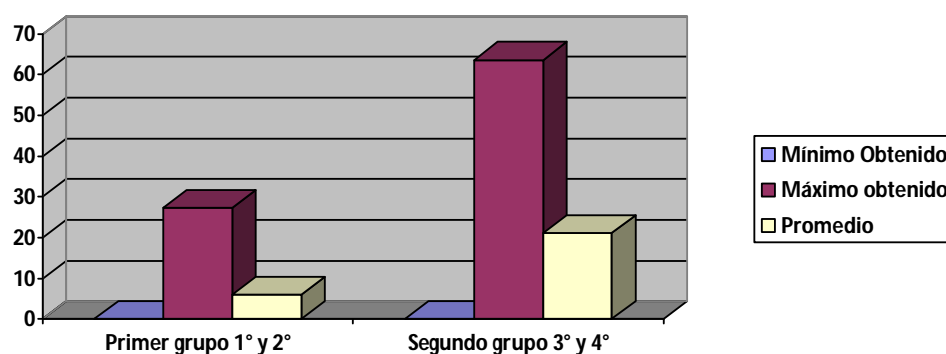


Ante indicaciones como: “con la ayuda de la simbología ubica un hueso llamado radio”, “de acuerdo a la leyenda puedes reconocer donde está el intestino delgado, muéstramelo”.

En el Primer Grupo solo 1 alumno obtuvo puntuación. En el Segundo grupo solo 4 alumnos. Se vuelven a constatar dificultades en el manejo coordinado entre la imagen y la leyenda Braille, no se observan estrategias para encontrar la información.

Nivel 6: Dimensión integración o de orientación espacial entre las imágenes

	Primer grupo 1° y 2°	Segundo grupo 3° y 4°
Mínimo Obtenido	0,0	0,0
Máximo obtenido	27,3	63,6
Promedio	6,1	21,2



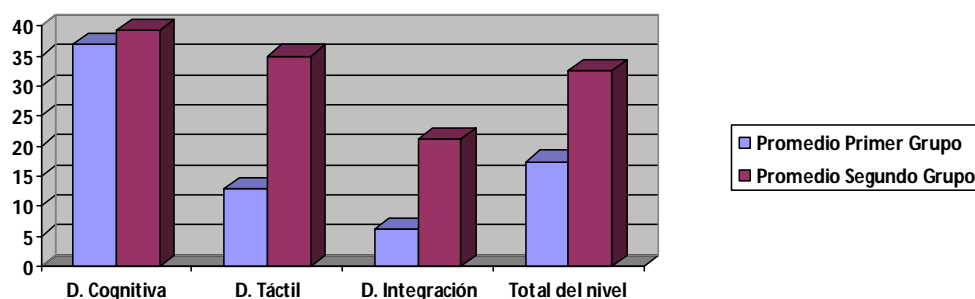
En este nivel y dimensión se pregunta por ejemplo: “recorre los huesos de la pierna y dime sus nombres”, “qué órgano está bajo el estomago”, “haz el recorrido que hace la comida desde la boca hasta el recto”.

Primer grupo: ningún alumno del primer grupo logra respuestas acertadas, lo cual sería esperable dado que son contenidos que se consolidan en cursos superiores.

Segundo grupo: 4 alumnos logran responder algunas de las preguntas. Es interesante mencionar que al menos dos alumnos mencionan parte del recorrido del alimento sin tocar la representación en relieve apelando a aprendizajes memorísticos.

Porcentajes totales de logro para el Nivel 6 del Test: esquema figurativo complejo / táctil / braille

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Promedio Primer Grupo	37,0	13,0	6,1	17,4
Promedio Segundo Grupo	39,3	35,0	21,2	32,5



Al revisar los promedios alcanzados en las dimensiones: cognitiva, táctil e integración se observan las tres dimensiones disminuidas, ninguna alcanza un promedio superior a 50.

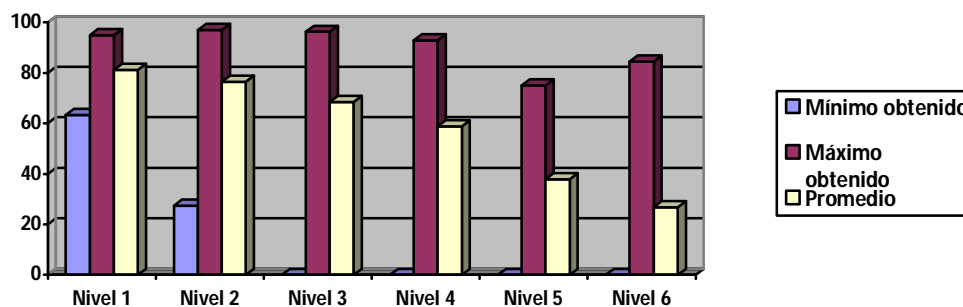
En ambos grupos la dimensión cognitiva o de reconocimiento aparece mejor aspectada. Lo cual nos indica que algunos alumnos si reconocieron las imágenes, que el tema no les era ajeno, pero necesitan desarrollar más habilidades y estrategias de exploración para trabajar con esquemas que contienen imagen y simbología Braille.

Porcentaje de logros de todos los alumnos en los distintos niveles del Test

Se analizan aquí los resultados globales de los 24 alumnos que participaron en este estudio. Lo que permite visualizar entre otras cosas si el Test discriminó en los niveles de dificultad de las imágenes presentadas.

La grafica representa el porcentaje de logro obtenido en los seis niveles de dificultad del test de los 24 alumnos participantes, al presentar el puntaje mínimo y máximo obtenido en cada nivel y el promedio de logro alcanzado por el grupo.

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Mínimo obtenido	63,3	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo obtenido	95,0	97,1	96,3	92,9	75	84,4
Promedio	81,3	76,4	68,4	58,8	37,8	26,8



Los promedios de logros obtenidos por los alumnos en cada nivel, demuestran que el Test fue construido con niveles de complejidad creciente, dado que los porcentajes alcanzados van decreciendo.

Los porcentajes de logro mínimo y máximos obtenidos en los niveles 1 y 2 nos muestran que los alumnos en su mayoría se sienten cómodos con este

tipo de imágenes en relieve, ya que todos tuvieron respuestas correctas. Lo cual es concordante con imágenes en relieve familiares con menor grado de abstracción.

En los niveles 3 y 4, los alumnos enfrentados a imágenes de elementos más complejas logran extraer algunos detalles de las representaciones lo que les permite comparar, aun cuando no les puedan dar nombre a los elementos.

Los puntajes bajan y se empieza a notar cierta dificultad en la exploración cuando deben usar ambas manos para chequear la posición espacial, distancia o comparar características. Hay alumnos que no pudieron responder algunos ítem (puntaje mínimo 0)

En los niveles 5 y 6 se observa un gran descenso en los puntajes, lo cual parece estar afectado porque a los estudiantes se les dificulta el manejo la imagen en relieve en conjunto con la información escrita en Braille.

Nivel de aprobación del Test de Habilidades Táctiles para la interpretación de material gráfico Táctil

Parece relevante conocer específicamente hasta que nivel del Test llegó cada uno de los estudiantes que participaron de este estudio. Para ello, se consideró que todo aquel estudiante que obtenga 57% o más de logro, aprueba el nivel. Este criterio obedece a que el 57% representa la nota 4,0 en una escala de 1,0 a 7,0, que es la nota mínima de aprobación de cualquier asignatura tanto en educación básica como en educación media en nuestro país.

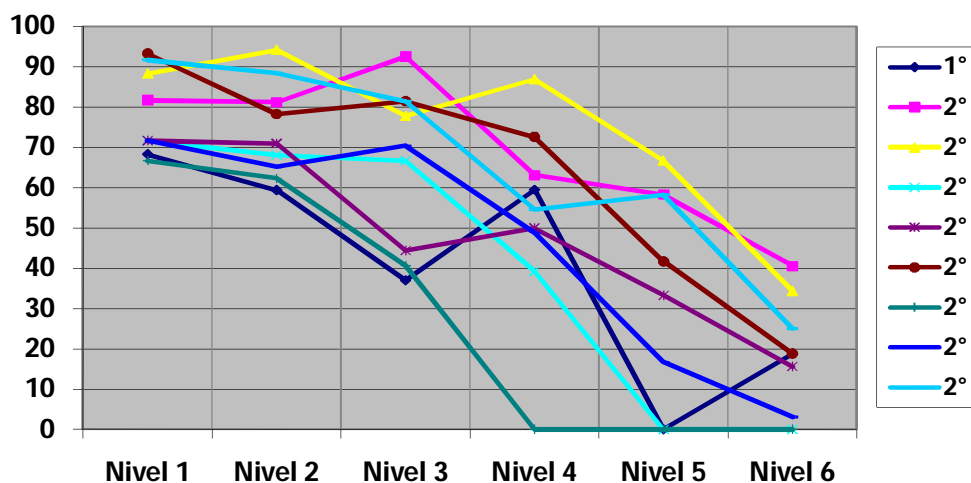
Con la finalidad de establecer si las diferencias detectadas entre los diferentes grupos y niveles “son estadísticamente significativas” se recomienda usar en el futuro herramientas de estadística diferencial (test de hipótesis y análisis de correlación).

Los resultados fueron los siguientes en el primer grupo de estudio (1° y 2° Básico):

Tabla 1: alumnos Primer Grupo

Curso	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
1°	68,3	59,4	37	59,5	0	18,8
2°	81,7	81,2	92,6	63,1	58,3	40,6
2°	88,3	94,2	77,8	86,9	66,7	34,4
2°	71,7	68,1	66,7	39,3	0	0
2°	71,7	71,0	44,4	50,0	33,3	15,6
2°	93,3	78,3	81,5	72,6	41,7	18,8
2°	66,7	62,3	40,7	0	0	0
2°	71,7	65,2	70,4	48,8	16,7	3,1
2°	91,7	88,4	81,5	54,6	58,3	25,0

Nota: En la página siguiente se presenta el gráfico y el análisis de esta información.



Nivel 1 y 2 del Test: Todos los alumnos y alumnas de este grupo aprobaron satisfactoriamente estos niveles (puntaje igual o superior a 57% de logro en cada nivel).

Nivel 3: aprueban este nivel 6 alumnos. Reprueba el alumno de 1° Básico y 2 alumnos de 2° Básico.

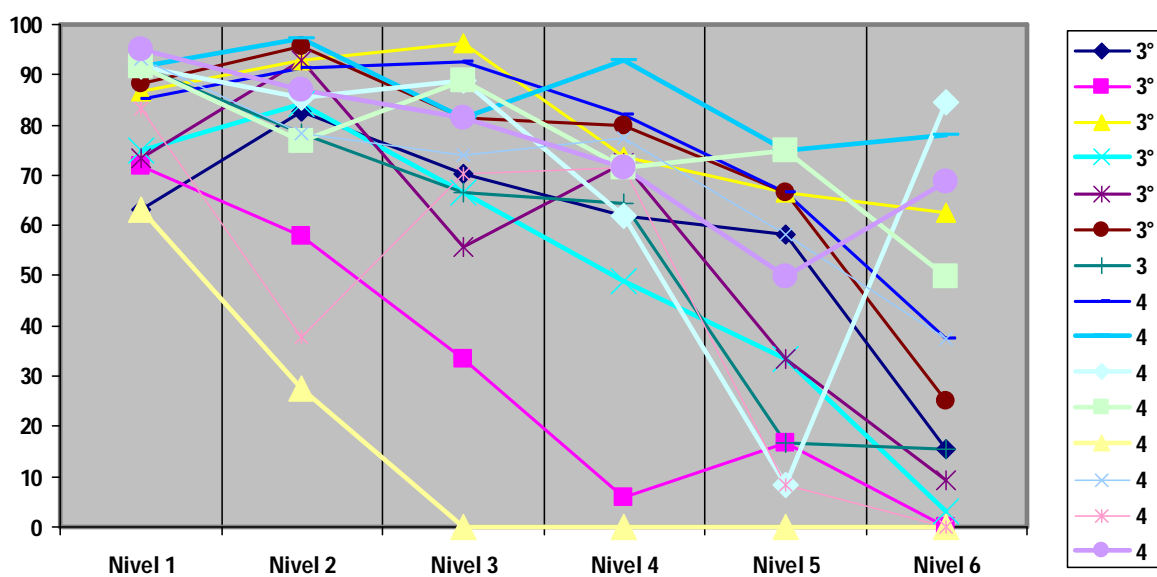
Nivel 4: aprueban 5 alumnos. En este caso es interesante mencionar el alumno de 1° Básico aparece aprobando este nivel de dificultad, siendo que reprobó el nivel anterior. Lo mismo ocurre con un alumno de 2° Básico. 4 alumnos de 2° no aprueban este nivel,

Nivel 5: aprueban 3 alumnos de 2° básico. No aprueban 6.

Nivel 6: ningún alumno pudo aprobar este nivel. El puntaje más alto de logro fue de un alumno de 2° con un 40,6%.

Tabla 2 alumnos Segundo Grupo

Curso	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
3°	63,3	82,6	70,4	61,9	58,3	15,6
3°	71,7	58,0	33,3	6,0	16,7	0
3°	86,7	92,8	96,3	73,8	66,7	62,5
3°	75	84,1	66,7	48,8	33,3	3,1
3°	73,3	92,8	55,6	72,6	33,3	9,4
3°	88,3	95,7	81,5	79,8	66,7	25,0
3°	91,7	78,3	66,7	64,3	16,7	15,6
4°	85	91,3	92,6	82,1	66,7	37,5
4°	91,7	97,1	81,5	92,9	75	78,1
4°	91,7	85,5	88,9	61,9	8,3	84,4
4°	91,7	76,8	88,9	71,4	75	50
4°	63,3	27,5	0	0	0	0
4°	93,3	78,3	74,1	77,4	58,3	37,5
4°	83,3	37,7	70,4	71,4	8,3	0
4°	95	87	81,5	71,4	50	68,8



Total de alumnos: 15, (7 de 3° Básico y 8 de 4° Básico).

Nivel 1: todos los alumnos de 3° y 4° Básico aprueban este nivel de dificultad.

Nivel 2: Aprueban 13 alumnos. Todos los alumnos de 3° básico aprueban. 6 alumnos de 4° básico aprueban y 2 no lo hacen.

Nivel 3: Aprueban 12 alumnos. Reprueban dos alumnos de 3° y uno de 4° Básico. Es interesante observar que un alumno de 4° que había reprobado el Nivel 2 aparece ahora con un muy buen puntaje de logro.

Nivel 4: aprueban 12 alumnos. No aprueban 2 alumnos de 3° y uno de 4°.

Nivel 5: Aprueban 7 alumnos, agrupados en : 3 alumnos de 3° Básico y 4 alumnos de 4° básico.

Nivel 6: Aprueban 4 alumnos; un alumnos de 3° y 3 alumnos de 4° básico.

Estos resultados podrían indicar que las habilidades táctiles para interpretar material gráfico en relieve se potencian al contar con el contexto de aprendizajes cognitivos de base.

En ambos grupos se dieron casos de alumnos que reprobaron un nivel de dificultad y luego fueron capaces de aprobar otros niveles de mayor complejidad, lo cual se podría deber a que los alumnos en general no aprenden a explorar e interpretar material en relieve de manera secuenciada, sino al azar de acuerdo a la imagen que llega a sus manos.

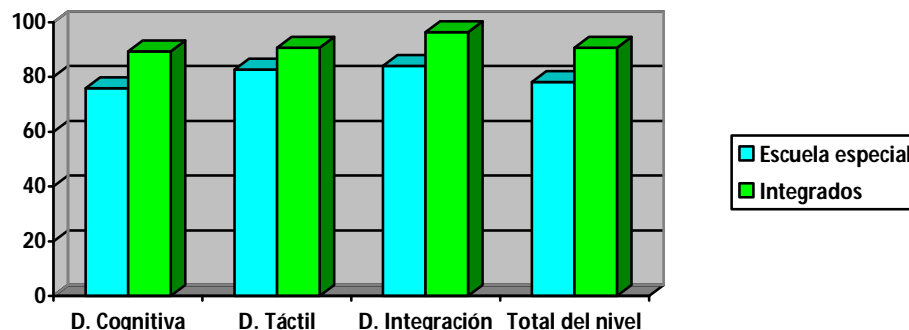
4.2. Modalidad educativa y habilidades táctiles para interpretar material gráfico en relieve

Los estudiantes con discapacidad visual habitualmente realizan su enseñanza básica en insertos en escuelas especiales o integrados en una escuela básica, por lo tanto el análisis de esta variable se realizó agrupándolos de la siguiente manera:

- Escuela especial: 18 alumnos
- Integrados: 6 alumnos

Nivel 1 de dificultad del test: Concreto

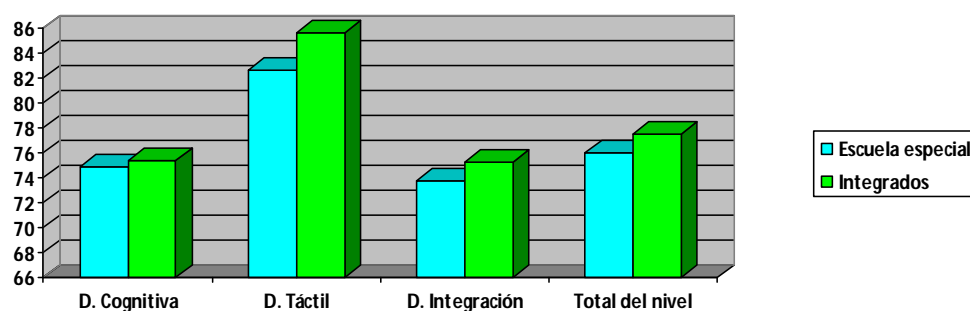
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Escuela especial	75,9	82,7	84,0	78,1
Integrados	89,3	90,7	96,3	90,6



Los promedios de respuesta acertada alcanzados por los estudiantes integrados son más altos que los alcanzados por los estudiantes de escuelas especial. En ambos grupos se observa buen desempeño en las dimensiones táctil e integración., los cuales rescataban características de forma, tamaño y relaciones espaciales, derecha e izquierda.

Nivel 2 de dificultad: pictogramas

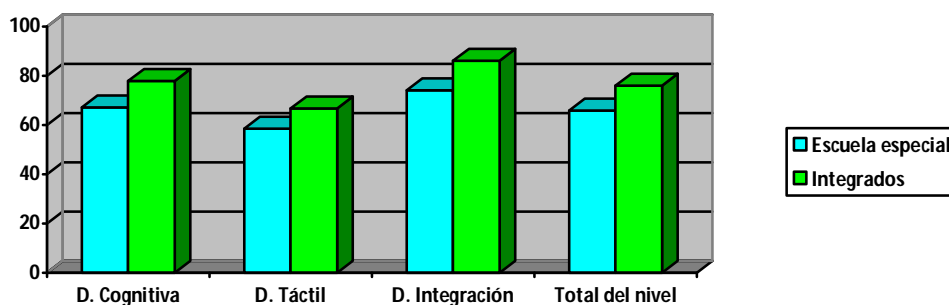
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Escuela especial	74,9	82,6	73,7	76,0
Integrados	75,4	85,6	75,3	77,5



Ambos grupos presentan respuestas muy similares, la diferencia global es de apenas 1,5 puntos.

Nivel 3 de dificultad: concreto complejo

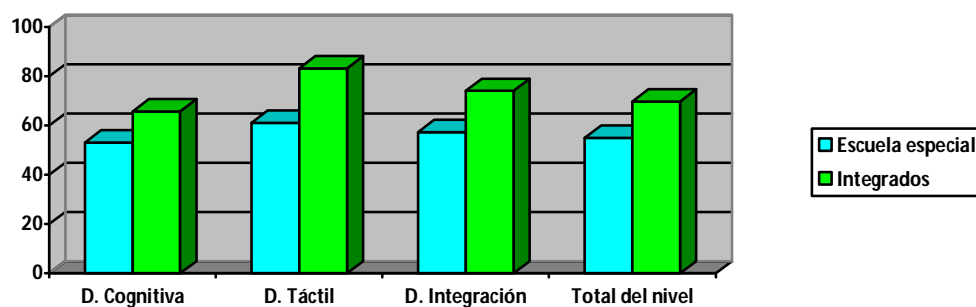
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Escuela especial	67,1	58,6	74,1	65,8
Integrados	77,8	66,7	86,1	75,9



Los estudiantes integrados resuelven mejor este nivel de dificultad, presentan una diferencia global de 10 puntos. Se pide exploración en detalle de la imagen en relieve.

Nivel 4 de dificultad del Test: concreto / comparativo

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Escuela especial	53,2	61,1	57,4	55,1
Integrados	65,8	83,3	74,1	69,8

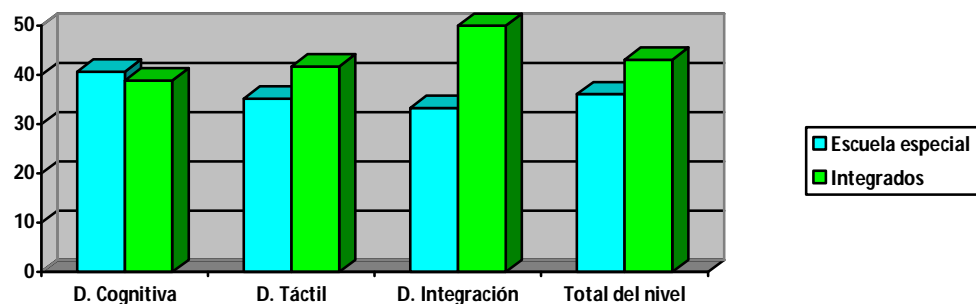


Los estudiantes integrados evidencian muy buenos resultados en este nivel de complejidad, destacándose en la dimensión táctil e integración, donde se pide explorar en detalle de láminas con más elementos que los presentados hasta ahora.

Ambos grupos mantienen la misma tendencia en sus respuestas, el puntaje más alto en la dimensión táctil y el más bajo en la dimensión cognitiva.

Nivel 5 de dificultad: esquema figurativo / simbología braille

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Escuela especial	40,7	35,2	33,3	36,1
Integrados	38,9	41,7	50,0	43,1



Por primera vez es posible observar un puntaje más alto (1,8 puntos) en los estudiantes de escuela especial y se dio en la dimensión cognitiva, aun así el puntaje logrado es inferior al 50%.

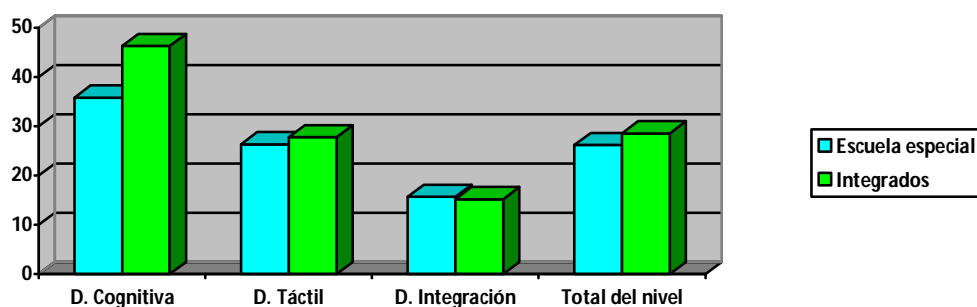
Los estudiantes integrados logran su mejor puntaje en la dimensión integración, donde se pide orientarse en la imagen (planta) para responder una pregunta de orientación espacial “¿Cuántas hojas hay al lado derecho de la planta?”

Todos los puntajes alcanzados por los estudiantes de escuela especial se encuentran bajo 50% de logro.

Ambos grupos han disminuido claramente su nivel de logro, lo cual podría indicar que los estudiantes presentan dificultad importante en el trabajo con esquemas figurativos que llevan simbología adicional para trabajar con la imagen en relieve.

Nivel 6 de dificultad: esquema figurativo complejo / táctil / braille

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Escuela especial	35,8	26,4	15,7	26,2
Integrados	46,3	27,8	15,2	28,6



Ambos grupos presentaron bajos porcentajes de logro en este nivel de dificultad.

Es posible observar que los estudiantes integrados alcanzaron su mejor puntaje en el dimensión cognitiva o de reconocimiento de esquemas figurativos complejos (esqueleto y sistema digestivo)

4.3. Experiencia con representaciones en relieve y habilidades para interpretar material gráfico en relieve

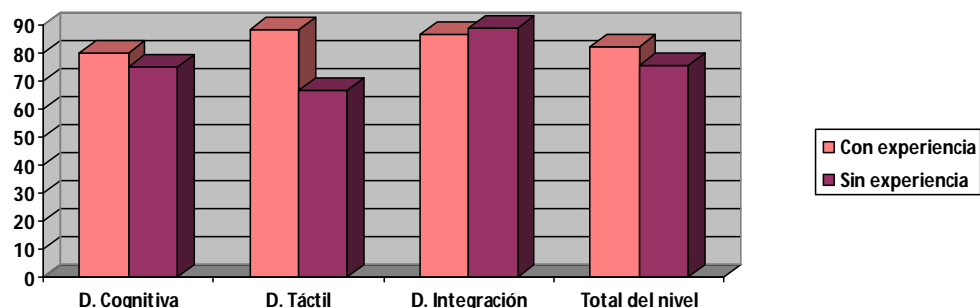
Se consultó a los alumnos si durante su educación han tenido experiencia con material en relieve ya sea esta artesanal o termoformado. Se agrupó a los alumnos de la siguiente manera:

- Con experiencia: 20 alumnos
- Sin experiencia: 4 alumnos.

Es interesante explicitar que varios alumnos manifiestan tener experiencia con imágenes en relieve realizadas con “ruleta” que tiene un resultado táctil muy diferente de lo que se puede realizar a través de termoformado o de otras formas de hacer material en relieve que permiten más variedad de volumen y texturas.

Nivel 1 de dificultad del test: Concreto

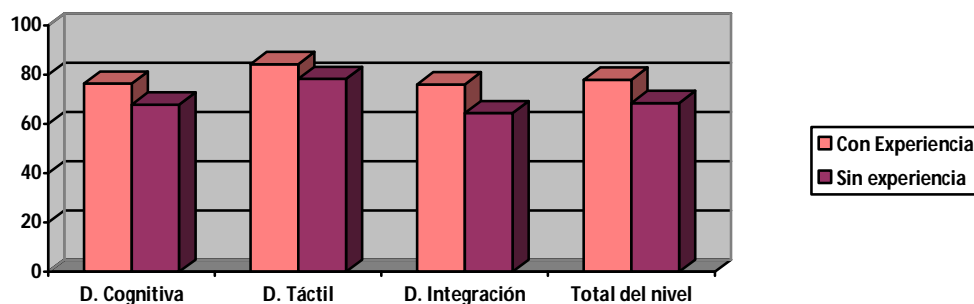
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Con experiencia	80,1	88,3	86,7	82,3
Sin experiencia	75,0	66,7	88,9	75,8



Los alumnos con experiencia con material en relieve muestran mejor desempeño, pero ambos grupos difieren en las dimensiones que les resultaron más fáciles y más difíciles.

Nivel 2 de dificultad: pictogramas

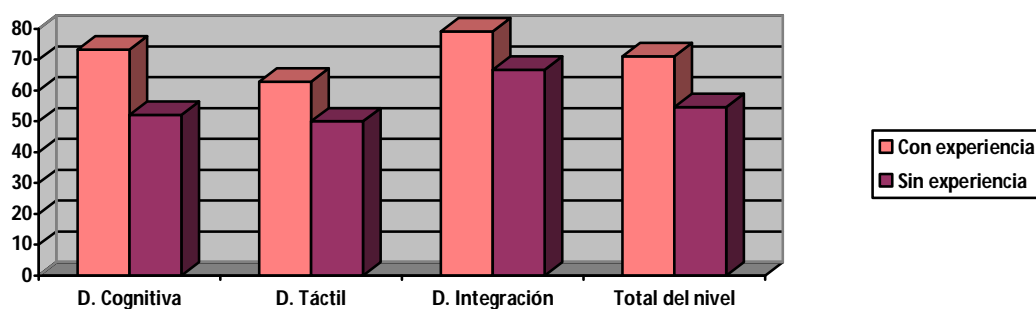
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Con Experiencia	76,4	84,3	76,1	78,0
Sin experiencia	67,9	78,3	64,4	68,5



Los estudiantes con experiencia obtienen mejores resultados, pero en este nivel de dificultad ambos grupos presentan la misma tendencia en sus respuestas.

Nivel 3 de dificultad: concreto complejo

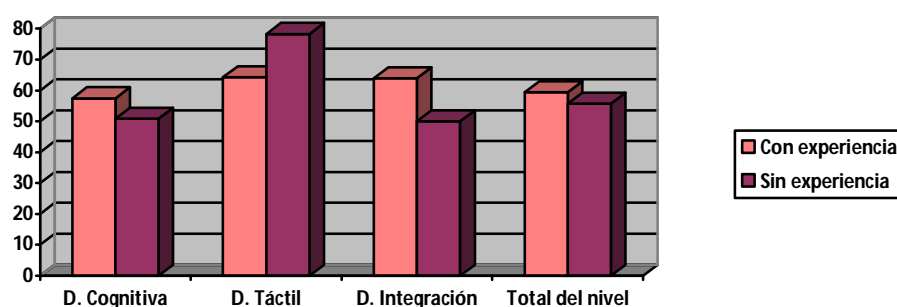
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Con experiencia	73,3	62,8	79,2	71,1
Sin experiencia	52,1	50,0	66,7	54,6



Los alumnos con experiencia obtienen mejores resultados, pero en este nivel de dificultad ambos grupos presentan la misma tendencia en sus respuestas.

Nivel 4 de dificultad del Test: concreto / comparativo

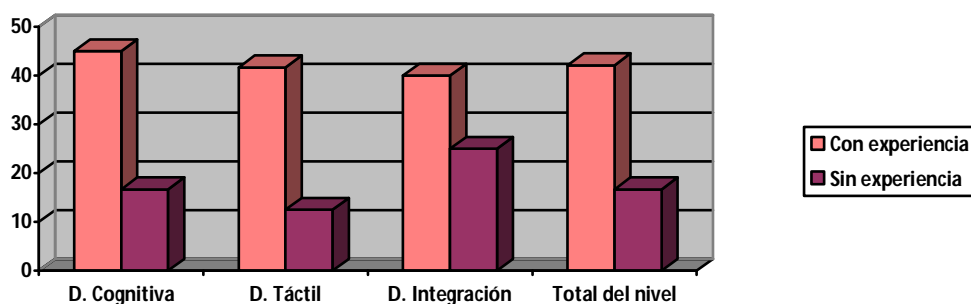
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Con experiencia	57,5	64,3	63,9	59,4
Sin experiencia	50,8	78,3	50,0	55,7



Llama la atención que los alumnos sin experiencia con imágenes en relieve presentan un mejor desempeño en la dimensión táctil.

Nivel 5 de dificultad: esquema figurativo / simbología braille

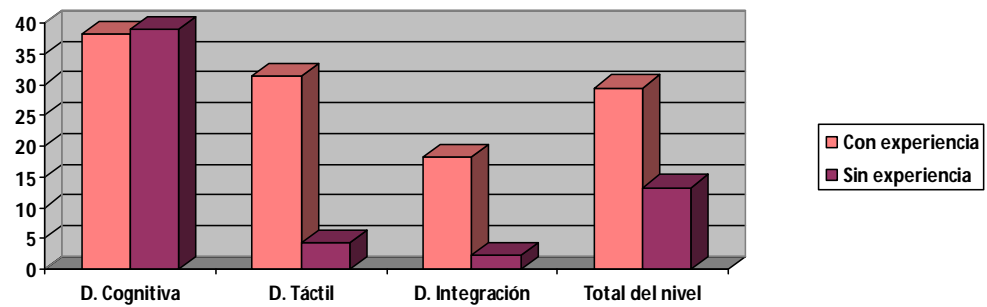
	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Con experiencia	45,0	41,7	40,0	42,1
Sin experiencia	16,7	12,5	25,0	16,7



Se observa una gran diferencia en el desempeño de los alumnos con experiencia en este nivel de dificultad en el cual se debió trabajar con información en relieve y simbología Braille.

Nivel 6 de dificultad: esquema figurativo complejo / táctil / braille

	D. Cognitiva	D. Táctil	D. Integración	Total del nivel
Con experiencia	38,3	31,3	18,2	29,5
Sin experiencia	38,9	4,2	2,3	13,3



Llama la atención que ambos grupos tuvieron casi el mismo puntaje en la dimensión cognitiva tratándose de imágenes complejas, pero se distancian en las otras dimensiones.

Capitulo V

Conclusiones

Conclusiones

La presente investigación permite informar los siguientes hallazgos, que se han considerado relevantes para el tema de estudio.

1.-La creación de un Test para medir las habilidades táctiles de los alumnos ciegos para interpretar material gráfico en relieve ha permitido objetivar con éxito las dimensiones involucradas en el análisis de la información táctil consideradas en la elaboración de esta prueba, a saber:

- Dimensión cognitiva o de reconocimiento de la imagen en relieve.
- Dimensión táctil o de comparación entre las imágenes en relieve.
- Dimensión integración o de relaciones espaciales entre los elementos de la imagen en relieve.

2.- Se ha logrado realizar una graduación del nivel simbólico de las imágenes presentadas a los estudiantes, aspecto relevante en la transferencia a las metodologías de enseñanza en alumnos con ceguera.

3.- Se ha podido comprobar que los alumnos sin experiencia con imágenes en relieve también pueden extraer información de las imágenes si al menos son guiados por preguntas.

4.- Los resultados evidencian la necesidad de desarrollar estrategias de exploración de las representaciones en relieve en la mayoría del grupo de estudio, aspecto significativo en torno a la evaluación de las estrategias metodológicas utilizadas actualmente.

5.- Se pudo comprobar que los estudiantes que participaron en esta experiencia lograron extraer información de las imágenes a pesar de que la examinadora no podía guiar el proceso como se hace en clases.

6.- En relación a las Habilidades de interpretación es posible concluir que:

a) Los niveles de dificultad del Test han permitido objetivar las habilidades táctiles de los alumnos ciegos para interpretar el material gráfico en relieve, pues cada uno de dichos niveles proponía nuevos desafíos.

b) La mayoría de los alumnos (17 de 24) pudo responder de manera satisfactoria cuatro niveles de dificultad: concreto, pictogramas, concreto complejo, concreto comparativo, lo cual quiere decir que:

- Reconocen objetos, figuras geométricas, algunas formas de animales básicas representados en termoformado con grados diferentes de acercamiento a la realidad.
- Pueden discriminar texturas y formas.
- Manejan conceptos espaciales como derecha /izquierda/ al centro/ lejos/cerca; y conceptos de medida grande/chico, igual.
- A pesar de que en algunos casos no reconocen los objetos representados por su nombre, pueden extraer información de esas imágenes de la dimensión táctil (textura, forma) o de la dimensión de integración (relaciones espaciales).

c) Hasta el Nivel 4 del Test se observa que pocos alumnos conocen los nombres de las líneas (curva, recta, quebrada, ondulada).

d) Les resulta complejo copiar patrones o secuencias, lo que implica un trabajo bimanual, una mano que toca la posición de la figura geométrica en la lámina y la otra que busca la figura geométrica para ponerla en la misma posición del modelo dado. No todos manejan esta técnica, luego se preocupan de hacer una correspondencia uno a uno sin respetar la posición espacial de la figura. Otros logran copiar la posición espacial solo acercándose mucho al modelo.

7.- En relación a curso y habilidades de interpretación, es posible concluir que:

a) Los alumnos de 1° y 2° Básico muestran dificultad para agrupar los animales en categorías (aves, peces, mamíferos), aspecto que mejora en los alumnos de 3° y 4° Básico lo cual confirma que los aprendizajes académicos facilitan la interpretación del material en relieve.

b) Es interesante mencionar que alumnos de 1° a 4° Básico aún no han llegado a “resumir” conceptualizaciones como: aves igual dos patas, peces igual sin patas, mamíferos igual cuatro patas, aves igual dos patas y alas. Esto podría deberse a una escasa experiencia con animales o que presentan aprendizajes memorísticos que no son reforzados con la exploración de material concreto o de imágenes en relieve que les permita fijar en su mente estas características. Este resultado sería coherente con estudios que indican que el Estadio de las operaciones concretas o de pensamiento

concreto (7-11 años) se encuentra desfasado por lo tanto actividades como la señalada serían de gran dificultad.

c) En relación a los esquemas figurativos con simbología Braille (Nivel 5 del Test) se revela que los estudiantes en estos cursos aún tienen pocas experiencias en las que se les presenta material en relieve que contenga simbología táctil y simbología braille.

d) En relación a los esquemas figurativos/táctil/Braille (nivel 6 del Test) se evidenció que los estudiantes de 3° y 4° Básico reconocen los esquemas presentados, pero necesitan desarrollar más habilidades y estrategias de exploración para trabajar con esquemas que contienen imagen y simbología Braille.

e) Se pudo observar también que la destreza para leer Braille incide en el rendimiento de los estudiantes, pues esta les permite obtener información de contexto que facilita el reconocimiento.

f) Fue posible observar que los estudiantes que lograron llegar al nivel más complejo, no siempre se apoyan en las representaciones en relieve en sus aprendizajes y recurren a aprendizajes previos memorísticos, cuando se les pide, por ejemplo, mostrar el recorrido que hace el alimento en el sistema digestivo.

8.-La modalidad educativa en la que participaban los estudiantes representó un factor diferenciador en los resultados a la hora de interpretar el material gráfico en relieve, a pesar de que los grupos no estaban equiparados en cantidad de alumnos:

- Los estudiantes integrados en escuelas básicas (6) obtuvieron mejores puntajes en todos los niveles del Test en relación a los que cursaban su escolaridad en escuelas para ciegos.

9.-La experiencia con material gráfico táctil juega un rol importante al momento de interpretar el material en relieve, así tenemos:

- Los alumnos que reconocieron tener alguna experiencia con material en relieve obtuvieron mejores resultados que aquellos que no tenían experiencia.
- Cabe hacer notar que varios alumnos reconocen tener experiencia con imágenes en relieve realizadas con “ruleta”, material que no fue

utilizado en esta oportunidad y que tiene un resultado táctil muy diferente de lo que se puede realizar a través de termoformado o de otras formas de hacer material en relieve que permiten más variedad de volumen y texturas.

10.- El grado de aprobación de cada nivel del Test nos arroja información relevante:

- a) Las habilidades táctiles para interpretar material gráfico táctil se potencian al contar con el contexto de aprendizajes cognitivos de base.
- b) En ambos grupos se dieron casos de alumnos que reprobaron un nivel de dificultad y luego fueron capaces de aprobar otros niveles de mayor complejidad, lo cual se podría deber a que los alumnos en general no aprenden a explorar e interpretar material en relieve de manera secuenciada, sino al azar de acuerdo a la imagen que llega a sus manos.

11.- La investigación proporciona elementos de importancia que se vinculan con la labor docente de los Educadores Diferenciales especialistas en Problemas de Visión, otorgando orientaciones que benefician las metodologías en torno a la elaboración y exploración de imágenes táctiles significativas para la construcción del mundo de la persona con ceguera.

Recomendaciones metodológicas

1.- La aplicación del Test de Habilidades Táctiles puede realizarse por niveles de manera independiente cuando un profesor quiera saber cómo se comportan sus alumnos de acuerdo al nivel de dificultad que tiene una imagen y de esta manera orientar sus estrategias metodológicas considerando los diferentes perfiles presentados por sus alumnos en torno a sus habilidades táctiles.

2.- Se evidencia la necesidad de reforzar en los alumnos estrategias para explorar imágenes táctiles en relieve, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Explorar toda la lamina de manera ordenada para evitar que quede información sin descubrir.
- Exponer a los alumnos de manera constante a diferentes formas de analizar la información de una lámina, haciéndoles preguntas que vayan más allá del reconocimiento.
- Es muy importante conseguir destreza en el manejo de la imagen con información escrita. Enseñarles directamente como leer la simbología y como encontrar esa simbología en la imagen en relieve.

3.- La utilización de imágenes en relieve como elemento didáctico educativo requiere analizar siempre dos aspectos centrales:

- Aquellos relacionados con las características de la imagen en relieve como: grado de cercanía con la realidad, grado de abstracción, materiales, volumen y tamaño entre otros.
- Aquellos relacionados con el sujeto al cual está dirigida esa representación: curso, nivel cognitivo, estrategias de exploración.

4.- Este Test de Habilidades Táctiles permite otorgar información relevante en torno al desarrollo simbólico cognitivo del estudiante con discapacidad visual y a su vez trabajar oportunamente en su desarrollo, así:

- Las habilidades de reconocimiento o identificación están relacionadas con la memoria, con la representación mental de los objetos y con el análisis de los atributos del mismo.
- Las habilidades de comparación, implican inicialmente que la persona perciba y focalice dos o más objetos o hechos. Cuando una persona o niño compara significa que observa cualidades que de otra forma no hubiera percibido. La conducta comparativa, de acuerdo a Feuerstein, es una condición primaria para el establecimiento de las relaciones que conducen al pensamiento abstracto.
- Las habilidades de integración, implican el uso apropiado del sistema de relaciones espaciales. La orientación espacial implica descubrir las relaciones de posición entre el objeto representado y sus partes, así como también la relación de posición entre diferentes elementos de una lámina.

5.- Los seis niveles simbólicos de representación de las imágenes en relieve presentados a través del Test de Habilidades Táctiles, permiten organizar el material gráfico táctil de acuerdo a niveles de dificultad.

6.- El primer nivel del Test, Nivel Concreto, está recomendado para todo usuario, pero especialmente para pre escolares pues la imagen mantiene muchas características del objeto real, lo que facilita su reconocimiento.

7.- Desde el segundo nivel del Test en adelante las representaciones en relieve pierden muchos atributos del objeto real (volumen, tamaño, textura), por lo tanto requieren de un trabajo sistemático del profesor o de la familia que les facilite comparar el objeto real con su representación buscando aquellos aspectos que se mantienen.

8.- Los niveles 5 y 6 del Test representan el tipo de material que cumple una función didáctica de apoyo a los programas educativos en nuestro sistema educativo y que facilita la comprensión de ciertas temáticas, evitando aprendizajes memorísticos.

Anexos

Anexo 1

Respaldo teórico para los criterios relacionados con las habilidades de interpretación del alumno en la construcción del Test

En este apartado se presentan los alcances que tiene cada uno de los aspectos que han sido evaluados en los estudiantes con discapacidad visual, relacionados con las habilidades para interpretar el material gráfico en relieve a través de las dimensiones:

- Cognitiva o de reconocimiento.
- Táctil o de comparación.
- Integración o de orientación espacial.

1.- Reconocimiento o identificación⁴⁹

Este concepto se utiliza en psicología y está relacionado con la memoria. El reconocimiento de patrones implica el proceso que se utiliza para reconocer los estímulos del medio como ejemplares de los conceptos que almacenamos en la memoria a largo plazo. Existen tres modelos de reconocimiento de patrones:

- Ajuste de plantilla: se plantea que todos almacenamos representaciones mentales de los estímulos del medio y que por lo tanto el reconocimiento de patrones se produce con base en la comparación de los estímulos con las plantillas que tenemos almacenadas. Aquel estímulo que resulte en el ajuste perfecto permite el reconocimiento.
- Prototipos: este modelo plantea que lo almacenado no es una copia exacta del estímulo, sino una abstracción, una instancia o modelo general que contiene las características distintivas de todas o de la mayoría de las instancias o modelos específicos.

⁴⁹ Klingler C. *Psicología cognitiva estrategias en la práctica docente* 1999 Capítulo 4 Procesamiento humano de la información pág. 61 McGraw-Hill Interamericana Editores. México

- Análisis de los atributos: plantea que el estímulo se analiza de acuerdo con sus propiedades preceptuales, llamadas cualidades. Tras el análisis, el listado de atributos se compara para encontrar un ajuste con un concepto que lo contenga.

2.- Comparación

De acuerdo a la teoría de Feuerstein⁵⁰ “ser capaz de comparar es un prerequisite esencial para cualquier proceso cognitivo que sea algo más que el mero reconocimiento e identificación de las cosas que percibimos. La conducta comparativa es una condición primaria para el establecimiento de las relaciones que conducen al pensamiento abstracto, porque determina la organización e integración de unidades discretas de información en sistemas coordinados y significativos de pensamiento”.

En el trabajo docente es importante comprender que las dificultades en la conducta comparativa espontánea se podrían deber a:

- Percepción episódica de la realidad por parte del individuo, las cosas que enfrenta son percibidas como aisladas, separadas, experiencias únicas en el tiempo. No realiza ningún esfuerzo por sumar, buscar relaciones entre las experiencias de ayer y de mañana, o colocar juntas dos o más fuentes de información.
- Experiencias de comparación espontánea solo ligada a sus necesidades básicas, las que no son necesariamente relevantes para el logro académico.
- Comparación intentada como respuesta a un requerimiento específico, pueden surgir dificultades para describir las semejanzas y diferencias, cuando la persona no cuenta con recursos verbales que son necesarios para expresar sus hallazgos. Las cualidades de los objetos a veces pasan desapercibidas para las personas por que no tienen los conceptos o no existen en su repertorio o no le son fácilmente accesibles. (compara un pez y un pájaro).. Para poder comparar se debe usar el mismo criterio (forma, color, piel, etc)

⁵⁰ Feuerstein R, Hoffman M. *Programa de Enriquecimiento Instrumental* Capítulo Comparaciones, *Apoyo didáctico* Hadassah- Wizo – Canada – Research Institute Jerusalem. Universidad Diego Portales, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Psicología Santiago. Chile

Hacer una comparación implica inicialmente que la persona perciba y focalice dos o más objetos o hechos. Cuando una persona o niño compara significa que observa cualidades que de otra forma no hubiera percibido. El acto de la comparación en si mismo determina el tipo de percepción, la agudeza de los elementos que son percibidos y la precisión con que son registrados,...

Ciertas dimensiones pueden ser olvidadas, a menos que el objeto sea comparado con otro que es justamente diferente en esas mismas dimensiones. La persona es consciente de las características relativas de un objeto sólo cuando lo compara con otro, dado que características como "Grande", "Pequeño", "alto" o "bajo" no pueden ser percibidas en un objeto aislado.

Varias funciones cognitivas están implícitas en el proceso de comparación, las más importantes según Feuerstein serían las siguientes:

- Percepción clara y estable, que no sea alterada durante la comparación.
- Conservación de las constantes e invariantes, de modo que si uno de los objetos comparados es cambiado, existe una continuidad del objeto percibido, a pesar de las alteraciones que ocurran en el proceso de la comparación.
- Exploración sistemática y detenida: que permite reunir los datos necesarios para la comparación. Si no se realiza una revisión del campo total, el input de datos será pobre, impreciso y seleccionado de forma casual.
- Precisión en el input y en el output para permitir la diferenciación, dado que las observaciones poco claras simplifican en forma exagerada las distintas dimensiones de un objeto y producen un punto de vista global, no discernido.
- Adquisición de denominaciones, conceptos y operaciones.
- Conducta sumativa.

El proceso de juzgar, clasificar y establecer relaciones es un determinante de importancia para la conducta comparativa, a la vez que un resultado de la misma.

3.- Orientación Espacial

Es fundamental para la descripción y organización de los objetos y sucesos, el uso de dimensiones y relaciones espaciales,

Desarrollo de la orientación espacial⁵¹

Los desarrollistas manifiestan que una de las primeras nociones de espacio que aparecen en el niño son las relaciones topológicas. Las propiedades de un rectángulo por ejemplo permanecen constantes a pesar de cualquier cambio en su tamaño. Las propiedades del *espacio topológico* representan las propiedades intrínsecas de un objeto particular y se refieren solo a él.

Características del espacio topológico

- 1.- proximidad
- 2.- separación
- 3.- orden (proximidad y separación)
- 4.- Contorno o inclusión
- 5.- Continuidad o discontinuidad (a la edad de operaciones formales)

Normalmente estas características se integran a los 7 años, excepto la noción de continuidad y discontinuidad que no es conocida a fondo hasta la edad de las operaciones formales.

Las propiedades del espacio topológico se pueden utilizar para describir muchos sucesos de la vida cotidiana de las personas por ejemplo en la sala de clases, en el cual el espacio esta delimitado por las paredes las relaciones de orden entre las mesas, la mesa del profesor, los desplazamientos de los alumnos etc. Estas propiedades también pueden ser aplicadas en la posición de las diferentes piezas de una casa, en las relaciones familiares, así como también a los diferentes elementos que encontramos representados en una lámina. Los elementos pueden ser percibidos como un conjunto y como entidades separadas.

“El espacio Euclidiano se desarrolla a la par del espacio Proyectivo. El Espacio Euclidiano introduce la tercera dimensión: distancia, área y volumen”.

⁵¹ Feuerstein R, Hoffman M. *Programa de Enriquecimiento Instrumental* Capítulo *Orientación espacial I. Apoyo didáctico* Hadassah- Wizo – Canada – Research Institute Jerusalem. Universidad Diego Portales, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Psicología Santiago. Chile

“Según los desarrollistas las personas con un desarrollo normal de la orientación espacial, los espacios topológicos, proyectivos y euclidianos deben estar bien integrados cuando los alumnos llegan a la adolescencia”.

El uso apropiado del sistema de relaciones espaciales exige reconstruir internamente una relación transformando el espacio en una representación.

El espacio topológico debe llegar a la representación antes que el espacio proyectivo o euclidiano. Es mucho más fácil para un niño representar un espacio que ya conoce que percibir interiormente un objeto que no ha conocido.

La organización de los elementos para realizar las proyecciones espaciales necesita que construyamos puntos de referencia y que trabajemos con ellos como si estuvieran presentes en nuestros sentidos se necesita también en muchos momentos tener la capacidad de considerar dos o más fuentes de información...

“La distancia está muy relacionada por el Sistema sensorial que la sustenta: olfato, visión, tacto”.

Origen de las dificultades en la orientación espacial

- Carencia de la necesidad de establecer relaciones.
- Limitación en la conducta representativa e interiorizada.
- Carencia de conceptos y términos descriptivos (vertical, derecha, izquierda, transversal, detrás, delante)
- Egocentrismo
- Recursos de información acerca del espacio (que sentidos utilizo para ubicarme en el espacio)

4.- Percepción Analítica

Funciones implicadas en el proceso de percepción analítica⁵²

Al dividir un todo en partes, sea este concreto o abstracto, hace necesario que se establezcan relaciones entre el todo y sus partes y por supuesto entre

⁵² Feuerstein R, Hoffman M. *Programa de Enriquecimiento Instrumental* Capítulo *Percepción Analítica. Apoyo didáctico* Hadassah- Wizo – Canada – Research Institute Jerusalem. Universidad Diego Portales, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Psicología Santiago. Chile .

las partes entre sí. Las partes se deben percibir con precisión, describir, identificar, diferenciar, discriminar, sumar y ordenar.

El todo se puede dividir de varias maneras, de acuerdo a necesidades específicas y seguir conservando sus constancias. Además en el proceso de ir separando las partes o de buscar una parte dentro del todo, existe la necesidad de una exploración sistemática, de comparación de encontrar claves relevantes y de usar dos o más fuentes de información.

Al dividir un todo en partes o al integrar las partes en un nuevo todo, se debe dominar la impulsividad y diferir las decisiones hasta que se ha reunido y elaborado la información necesaria. El pensamiento hipotético, la reflexión, el razonamiento inductivo y deductivo son componentes importantes del acto de analizar.

Análisis estructural versus operativo

Para poder responder interrogantes como: ¿qué parte del todo es..?, se utiliza el análisis estructural. Este incluye un inventario de partes que se registran, nombran, suman y relacionan entre sí. Requiere también de la clasificación de las partes de acuerdo a criterios específicos que surgen del todo.

El análisis operativo se preocupa de los procesos, es decir de responder preguntas como: ¿cuáles son los pasos de un proceso? Cada paso se registra, se nombra, se enumera, se suma y se hace parte de una secuencia.

El proceso de análisis se puede aplicar a un objeto o a una representación gráfica, a una operación, a las razones por las cuales se explica un acto o hecho. El elemento común en todo análisis es la separación de un todo en partes y el establecimiento de relaciones entre el todo y sus partes y de las partes entre sí.

Anexo 2

Entrevista de identificación

Nombre: _____
Edad: _____
Curso: _____
Colegio: _____
Diagnóstico: _____

Experiencia grafica táctil

1.- ¿Has tocado material en relieve (dibujos)?

Si No

2.- ¿El material que has tocado servía de apoyo en algún ramo?

Si No

Que ramos _____

3.- Que tipo de dibujos has tocado?

4.- El material en relieve que has tocado está realizado en:

- a) cartón y texturas
- b) ruleta
- c) Braillon o termoformado
- d) otras

Anexo 3

Protocolo del examinador Test habilidades táctiles de interpretación de material gráfico táctil

Nombre: _____
 Escuela _____
 Edad _____

Nivel 1

LAMINA 1 objetos familiares tridimensionales

1.- Que objetos reconoces en esta lámina (cognitivo)

Elemento	correcta. 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 0.
Cuchara	Cuchara	Objeto táctil cercano		
Peineta	Peineta			
Llave	Llave			
Tijera	Tijera			
Punzón	Punzón			

2.- Cual es el objeto más grande (táctil)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
Tijera	Tijera	Peineta, cuchara		

3.- Que objeto está a la izquierda de la llave (integración)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	cuchara	Peineta	Punzón	

LAMINA 2. Figuras geométricas

4.- Qué figuras geométricas hay en esta lámina (cognitiva)

Elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
Círculo	Círculo	Curva, circunferencia	Pelota, elementos no geométricos	
Triángulo	Triángulo	Ángulos,	Escuadra elementos no geométricos	
Cuadrado	Cuadrado	Rectángulo, trapecio, rombo	Ventana, caja elementos no geométricos	
Rectángulo	Rectángulo	Cuadrado, trapecio, trapezoide	Caja, idem	
cruz	Cruz	x, rectángulo, signo más	Letra t	

5.- Que figura tiene cuatro lados iguales. Muéstramela. (TACTIL)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Cuadrado	rectángulo	Triángulo y otros	

6.- Que figura hay a la derecha del rectángulo (integración)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	cruz	Triángulo, cuadrado	Círculo y otros	

LAMINA 3 Seguimiento de líneas,

7.- ¿qué tipo de líneas hay en esta lámina? (cognitiva)

elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
Línea recta	Línea recta	Línea derecha, línea horizontal, trazo	Cualquier línea no recta	
Línea cortada	Línea cortada	Línea recta, oblicua o transversal	Cualquier nombre no geométrico	
Línea quebrada	Línea quebrada	En escalera, en zigzag, líneas rectas	Cualquier nombre no geométrico	
Línea en espiral	Línea en espiral	Círculos concéntricos, línea circular, línea curva	Cualquier nombre no geométrico	

8.- ¿Cuál de estas líneas es la más baja ? (táctil)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Línea en espiral	Línea quebrada y cortada	Cualquier otra	

9.- ¿Qué hay arriba de la línea en espiral? (integración I)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Línea recta	Línea quebrada	Línea cortada	

NIVEL 2

Lamina 1 OBJETOS FAMILIARES DIBUJADOS

10.- Observa y dime que objetos reconoces en esta lámina. (Cognitiva)

elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
auto	Auto	Cualquier medio de transporte terrestre, bus	Otros objetos	
lentes	Lentes	Círculos, ruedas,	Otros objetos	
manzana	Manzana	Pera, durazno,, limón, tomate, raqueta		
Taza	Taza, jarro	Schop		
tenedor	tenedor	Peine, mano		

11.- Muéstrame los 3 objetos que contienen formas circulares (táctil)

elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Auto o ruedas Manzana Lentes	Tazón.	Tenedor	

12.- Hacia donde va el auto, en que dirección (integración)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
auto	Hacia la derecha	Hacia los anteojos	Hacia la izquierda	

Lamina 2 FIGURAS GEOMÉTRICAS.....RECTANGULO

13.- Nombra los objetos que se encuentran en esta lámina (cognitiva)

Elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Rectángulos	cuadrados.		

14.- Muéstrame las 2 figuras ásperas (táctil)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Figura 1 Figura 2	Figura 1 sola, 2 sola, 1 o 2 y figura 4	Lisas	

15.- Ordena estas figuras siguiendo la misma posición de las que están en la lámina (integración) rectángulos

Elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Figura 1 Figura 2 Figura 3 Figura 4 Figura 5		2 o menos en la misma posición	

LAMINA 3 TRIANGULOS

16.- Nombra los objetos que se encuentran en esta lámina (cognitiva)

Elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Triángulos	Ángulos		

17.- Muéstrame la figura áspera Triangulo (táctil)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Figura 3	Figura 1, figura 4.	Figura 2 lisa y figura 5	

18.- Ordena estas figuras siguiendo la misma posición de las que están en la lámina (integración)

Elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Figura 1 Figura 2 Figura 3 Figura 4 Figura 5		2 o menos en la misma posición	

NIVEL 3

LAMINA 1: PERRO

19.- ¿Qué objeto hay en esta lámina? (COGNITIVA)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Perro	gato, oveja, caballo, burro, lobo	OTROS	

20.- Que partes reconoces en este animal? (COGNITIVA)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Si nombra 4 partes o más. Cabeza, patas, orejas, ojos, pelos, cola, cuello	Si nombra 2 o 3 partes.	1 o menos	

21.- ¿Qué diferencia hay entre las patas traseras y delanteras? (TÁCTIL)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Mas separadas, juntas y separadas	Mas largas de atrás, mas grandes las de atrás o mas flacas las de adelante		

22.- En que parte de la lámina se ubica este animalito

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 0
	En el centro. Al medio	Al centro pero arriba, al centro pero a la derecha, etc.	OTROS	

LAMINA 2 SEGUIMIENTO DE LÍNEAS

23.- Mira aquí hay caminos y figuras. Las figuras están donde comienza y donde termina cada camino, hay un camino recto, uno con muchas vueltas, uno como escalera y uno curvo, Muéstramelos. (COGNITIVO)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 0
	Recto Vueltas escalera Curvo	Con vueltas dice en escala Curvo dice recto o con vueltas Recto dice curvo. Escala dice con vueltas	Cualquier respuesta mas lejana o no sabe	

24.- Que figuras están al comienzo y al final de la línea recta (que hay al principio y al final de esta línea) (COGNITIVO)

Elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Cuadrado y círculo	Rectángulo y círculo	OTROS	

25.- Cual es el camino más angosto? (tactil)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	En escalera	Curvo	OTROS	

26.¿qué textura tiene el camino angosto? (TÁCTIL)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Áspero	Gruesa	Liso	

27.- Cual de las figuras geométricas está más lejos del comienzo del laberinto (INTEGRACION).

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Cuadrado de abajo a la derecha	Cuadrado arriba a la derecha.	OTROS	

NIVEL 4

LAMINA 1 CASA

28.- Que encontramos en esta lámina (COGNITIVO)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Una casa	Puertas, ventanas, iglesia	Edificio	

29.- Que partes reconoces (COGNITIVO)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Si dice al menos 3 partes: Techo, ventanas, puertas Paredes	Si dice 2 o 1 parte	OTROS	

30.- Encuentra la ventana que es igual a la que esta al lado de la puerta (integración)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Ventana grande	Ventana pequeña	OTROS	

31.- Encuentra la puerta que es igual a la de la casa (Táctil)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Puerta 2	Puerta 4	OTROS	

LAMINA 2 ANIMALES

32.- Descubre que animales se encuentran en esta lámina (COGNITIVO)

elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Caballo tiburón jirafa Pájaro Elefante Gallo Pez Pato Pez esp.	(burro, perro, cebra) cualquier nombre de pez (caballo). Canario, paloma Vaca, cerdo Gallina, pollo. Pavo Lenguado Pollo. Pavo, ganso Pez	OTROS	

33.- Dime a que grupos pertenecen estos animales: mamíferos, aves, peces (COGNITIVO)

elemento	Correcta 3 por cada 1	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Caballo tiburón jirafa Pájaro Elefante Gallo Pez Pato Pez esp.		OTROS	

34.- Muéstrame los 3 animales con alas (TÁCTIL)

elemento	Correcta 3	Cercana 2	Incorrecta 1	No sabe 1
	Caballo tiburón jirafa Pájaro Elefante Gallo Pez Pato Pez esp.		OTROS	

35.- Muéstrame los 3 animales que se les note más los ojos (TÁCTIL)

Puntos	Valores de respuesta	Respuesta esperada
3 por cada animal	Respuesta correcta	caballo, elefante, pez grande,
2	Respuesta cercana	
1	Respuesta incorrecta	Jirafa, pato, si no reconoce los ojos del caballo, el elefante o el pez grande)
0	No responde	

36.-Teniendo en cuenta que los animales están ordenados en filas. Cuantos animales separan al caballo de la jirafa (INTEGRACIÓN)
(se hace solo si el niño ha reconocido los animales)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	1
2	Respuesta cercana	2
1	Respuesta incorrecta	Más de 2 o ninguno
0	No responde	

37.- En que posición dentro de la lámina se encuentra la jirafa. Dar alternativas solo si las necesita (Al centro, arriba, abajo, arriba a la derecha, arriba a la izquierda)
(INTEGRACIÓN)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Arriba a la derecha
2	Respuesta cercana	A la derecha, arriba
1	Respuesta incorrecta	
0	No responde	

Nivel 5

LAMINA 1: PLANTA

38.- Que objetos hay en esta lamina (COGNITIVA)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Una planta,
2	Respuesta cercana	Un árbol, ramas,
1	Respuesta incorrecta	Otras, flor
0	No responde	

39.- Cuales son las partes de éste objeto. Ayúdate con la leyenda. muéstrame cada parte (TÁCTIL)

Puntos	Valores de respuesta	
6, 5, 4, 3, 2, .	Respuesta correcta	Si dice por lo menos 4 partes: Flor, tallo, hojas, raíz, pelos absorbentes, tierra
	Respuesta cercana	
1	Respuesta incorrecta	No sabe o dice solo 1 parte
0	No responde	

40.- Cuantas hojas hay al lado izquierdo de la planta (INTEGRACIÓN)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	4 hojas
2	Respuesta cercana	2 hojas
1	Respuesta incorrecta	Otras
0	No responde	

NIVEL 6

LAMINA 1 ESQUELETO

41.- Que encuentras en esta lamina (COGNITIVA)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Esqueleto, sistema locomotor, sistema óseo, huesos
2	Respuesta cercana	Figura humana, hombre.
1	Respuesta incorrecta	Otro
0	No responde	

42.- Dime que partes reconoces en esta figura (COGNITIVO)

(siempre que haya tenido puntos en la pregunta anterior)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Si dice 4 partes Cabeza, brazos, piernas, costillas
2	Respuesta cercana	Si dice 2 o 3 partes
1	Respuesta incorrecta	Otras

43.- Aquí a la derecha hay una simbología (letras en Braille seguidas del nombre de los huesos) que te ayudará a saber el nombre de cada parte del esqueleto. Esas mismas letras en Braille están en el esqueleto. Por ejemplo b cráneo.

Ubica un hueso llamado radio de acuerdo a la simbología (TACTIL)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Radio
2	Respuesta cercana	Cúbito y el húmero, carpo
1	Respuesta incorrecta	Otro. Si no puede relacionar
0	No responde	

44.- Recorre los huesos de la pierna y dime sus nombres)INTEGRACIÓN)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Fémur, rotula, tibia
2	Respuesta cercana	Solo menciona y toca dos huesos o 1 hueso
1	Respuesta incorrecta	Otro. Si no puede relacionar
0	No responde	

LAMINA 2 APARATO DIGESTIVO

45.- Este es el aparato digestivo, . Reconoces alguna parte (COGNITIVO)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	3 partes
2	Respuesta cercana	2 partes, 1 parte
1	Respuesta incorrecta	brazo, manos, cabeza No sabe
0	No responde	

46.- De acuerdo a la leyenda puedes reconocer donde está el intestino delgado. Muéstramelo. (TÁCTIL)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Letra "j" y muestra en el dibujo
2	Respuesta cercana	Intestino grueso, apéndice
1	Respuesta incorrecta	
0	No responde	

47.- Que órgano esta bajo el estomago (INTEGRACIÓN)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	Páncreas
2	Respuesta cercana	intestino grueso
1	Respuesta incorrecta	
0	No responde	

48.- Ubica el esófago (TÁCTIL)

Puntos	Valores de respuestas	
3	Respuesta correcta	Lo encuentra
2	Respuesta cercana	Faringe
1	Respuesta incorrecta	
0	No responde	

--	--	--

49.- Dime que forma tiene el esófago (TÁCTIL)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	De tubo, recto y angosto
2	Respuesta cercana	Largo
1	Respuesta incorrecta	
0	No responde	

50.- Haz el recorrido que hace la comida desde la boca hasta el recto (INTEGRACIÓN)

Puntos	Valores de respuesta	
3	Respuesta correcta	1 parte desde cualquier lugar 2 boca, esófago, estómago 3 boca esófago, estómago, intestino 4 5 boca, esófago, estómago, intestinos t recto 6 todo incluyendo el funcionamiento del hígado y páncreas
2	Respuesta cercana	
1	Respuesta incorrecta	No lo logra
0	No responde	

Bibliografía

Álvarez F, Cantalejo JJ, Durán JM, Gómez P, González P, Martín-Blas A, et al. *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual* Volumen II. 2000. ONCE Dirección de Educación. Madrid. España

Ayres Jean *Integración Sensorial y el Niño* 1998 (versión español) Trillas. México.

Ballesteros et al. (2003.) “*La batería de habilidades hápticas: un instrumento para evaluar la percepción y la memoria de niños ciegos y videntes a través de la modalidad háptica*”, Revista Integración, nº 43, pág. 7- 20

Bardisa Ruiz, L. *Como enseñar a los niños ciegos a dibujar*. 1992. Madrid ONCE.

Bueno M. y Toro S. *Deficiencia visual. Aspectos psicoevolutivos y educativos* Colección Educación para la Diversidad. Málaga. Ediciones Aljibe (1994)

Correa Silva María del Pilar *Imagen táctil: una representación del mundo*. 2008 Tesis Doctoral . Universitat de Barcelona. Versión completa en internet. <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1127109-131255/index.html>

Crespo, S. *El alumno ciego y la escuela moderna*. AFOB American Foundation for Overseas Blind, Oficina Regional para Sud América. Santiago, Chile

Checa F., Marcos M., Martín P., Núñez M, Vallés A. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. 2000 Volumen I. ONCE. Madrid España.

Fernández I, Mercado A. Pastor P *Discapacidad Visual Materiales para el aprendizaje* 1999 ICEVI International Council for Education of People with Visual Impairment - Foundation Dark and Light. Córdoba, Argentina

Feuerstein R, Hoffman M. *Programa de Enriquecimiento Instrumental* Hadassah- Wizo – Canada – Research Institute Jerusalem. Universidad Diego Portales, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Psicología Santiago. Chile

González E. A. y Boudet A. *Importancia de las representaciones gráficas táctiles en las estrategias didácticas para el aprendizaje de los conceptos espaciales*. Revista Integración Nº18 1995.Pág. 43 a 47.

Hernández Sampieri R, Fernández Collados C., Baptiste Lucio P
Metodología de la investigación (2002) Mc Graw Hill Interamericana
Editores. Segunda edición.

Klingler C. *Psicología cognitiva estrategias en la práctica docente* 1999
McGraw-Hill Interamericana Editores. México

Leonhardt M. *El bebé ciego. Primera atención. Un enfoque psicopedagógico*
1992 Colección de Psicopedagogía y Lenguaje. Coedición ONCE Editorial
Masson. Barcelona. España

Lucerga, R. (1993). *Palmo a Palmo*. Madrid. ONCE.

Ochaita R, Rosa A, *Psicología de la ceguera* (1993) Alianza Editorial. Madrid

Santos M. *Imagen y Educación* 1998 Capítulo II. Pág. 79 – 199 Colección
Respuestas Educativas. Magisterio del Río de la Plata. Edición Argentina

Villafañe, Justo *Introducción a la teoría de la imagen* 1996 PIRAMIDE Madrid

Documentos internet

Ballesteros S. *Percepción háptica de objetos y patrones realzados: una
revisión*. Departamento de Psicología Básica. Universidad Nacional de
Educación a Distancia. España Psicothema, 1993, Vol. 5, N° 2, pp.311-321.
SSN0214 – 9915 CODEN PSOTEG
<http://www.psicothema.com/pdf/885.pdf>

Colombo Claudia *Integración Sensorial y Distintos Estilos de Desarrollo del
Niño*. 2003 publicado en la pág. web del Centro de desarrollo infanto juvenil
CERIL
<http://ceril.cl/publicaciones.htm>

Gobierno de Chile. MIDEPLAN Encuesta CASEN 2006, Discapacidad
[www.mideplan.cl/casen/.../2006/Resultados Discapacidad Casen 2006.pdf](http://www.mideplan.cl/casen/.../2006/Resultados_Discapacidad_Casen_2006.pdf)

Diccionario de la Lengua Española. Real Academia de la Lengua. Vigésimo
segunda edición. Disponible en <http://www.rae.es/>

Silva, María del Rosario *Apuntes para la elaboración de un proyecto de investigación social*. (2007)

http://132.248.9.9/libroe_2007/0966808/09_c05.pdf

Smith M, Toy Roger *Sintiendo el relieve: Habilidades funcionales de tacto* (1998) TSBVI

<http://www.tsbvi.edu/seehear/summer98/groovy-span.htm>

Documentos

Barrientos, T. Investigación “Alumnos con discapacidad visual integrados a la educación común a través de las escuelas especiales de todo el país” para la Unión Nacional de Ciegos de Chile (UNCICH) 1998.

Santos Ginetta (2008) Terapeuta Ocupacional especialista en Integración Sensorial. Apuntes de Catedra Psicomotricidad de la carrera Educación Diferencial. Universidad Mayor

Instituciones Mencionadas

- MINEDUC - Biblioteca Central para Ciegos (BCC) contrata un equipo de profesores diferenciales para realizar la primera adaptación de textos escolares a sistema Braille (1998), equipo que decidió integrar imágenes en relieve en cada texto. A esta investigadora le correspondió adaptar en 1998 el texto de Lenguaje y Comunicación para tercero básico.

- Centro de Cartografía Táctil dependiente de la Universidad Tecnológica Metropolitana, que con un equipo multidisciplinario aborda el desarrollo de mapas físicos, políticos, temáticos y material didáctico para personas con discapacidad visual. Centro de Cartografía Táctil, Dieciocho 414, Santiago de Chile

- MINEDUC – BCC - Centro de Cartografía Táctil, se adaptan textos escolares a sistema Braille de 1° a 8° Básico de todos los subsectores del aprendizaje con imágenes táctiles. En el año 2009 se adaptan textos a macrotipo. Esta investigadora coordino el proceso y realizó la adaptación de Lenguaje 1, Segundo Nivel Transición

-La carrera de Educación Diferencial con mención en Trastornos de Visión este año 2010 cumplió 40 años formando profesores en esta especialidad, primero bajo el alero de la Universidad de Chile y ahora en la Universidad Metropolitana Ciencias de la Educación.

Fotografías

Imagen maquina PIAF sacada de

http://www.tecno-ayudas.com.ar/productos_graficador_relieve_piaf.html

Imagen maquina Termoform de catalogo de material tiflotecnico

www.cidat.once.es