



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaervalores.com/>

ISSN: 2007 – 7890.

Año: IV.

Número: 2.

Artículo no.25

Período: Octubre, 2016 - Enero, 2017.

TÍTULO: La imagen táctil: un aporte al fenómeno del conocimiento del espacio y del lenguaje de los niños con ceguera.

AUTORA:

1. Dra. María del Pilar Correa Silva.

RESUMEN: El presente artículo se apoya en los resultados de la investigación financiada por el Fondo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile para acentuar el potencial de la imagen y establecer el valor de la imagen táctil. En éste se aborda la concepción y el diseño de la imagen táctil como mediador de conocimiento entre la realidad y su comprensión por personas ciegas o de baja visión, y se añaden consideraciones sobre la evolución de las políticas de inclusión en Chile, las orientaciones del Diseño Universal de Aprendizaje, la participación de la autora en la investigación y producción de material didáctico para la población escolar con capacidades diferentes y la generación de un alfabeto gráfico-táctil junto con su correspondiente verificación en aula.

PALABRAS CLAVES: cambio cultural, imagen, accesibilidad para los discapacitados, ceguera, didáctica.

TITLE: Tactile Image: a contribution to knowledge of space and language for blind children

AUTHORS:

1. Dra. María del Pilar Correa Silva.

ABSTRACT: This article is based on the results of a research financed by the Chilean National Fund of Scientific and Technological Research to emphasize the potential of the image and to establish the value of the tactile image. This work addresses the conception and design of the tactile image as knowledge mediator between reality and its comprehension by the blind or people with low vision. Considerations about the evolution of politics of inclusion in Chile, the orientations of the Learning Universal Design, the participation of the author in the research and the elaboration of didactic material for the visually impaired school population, and the generation of a tactile-graphic alphabet with its corresponding verification in the classroom are included.

KEY WORDS: cultural change, image, accessibility to disabled, blindness, didactics.

INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de la cultura y sus diversas expresiones en la actualidad han continuado consolidando el dominio ocular sobre las otras formas de conocer. Este fenómeno, definido como supremacía ocular-centrista por Martín Jay (2003), contribuye a limitar dramáticamente la importancia de los demás sentidos en la construcción del saber.

Como lo expuso Nicholas Mirzoeff, resaltando la tendencia a visualizar las cosas que no son visuales en sí mismas (2003: 22), la sociedad debe hacerse cargo que ahora, más que antes, la experiencia humana depende del ver, tendencia que también hemos promovido en los modelos educativos. “Los procesos de enseñanza se ven obligados a indagar cómo se suscitan en una relación de aprendizaje ya no sólo mediada oral y escritural, sino por el iconográfico, la imagen

digital y los variados sistemas de representación que traen consigo nuevas maneras de pensamiento visual” (Duarte, 2003: 111).

Tal situación ha hecho más difícil la vida de quienes tienen dañado el sentido de la vista y que, según los últimos datos entregados por la Organización Mundial de la Salud en el año 2014, a nivel mundial suman 285 millones de personas, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión (OMS, 2014). El año 2004 se efectuó el primer estudio nacional de la discapacidad en Chile, el cual arrojó que el 3,97% de la población total del país presenta algún tipo de discapacidad visual (FONADIS, 2004).

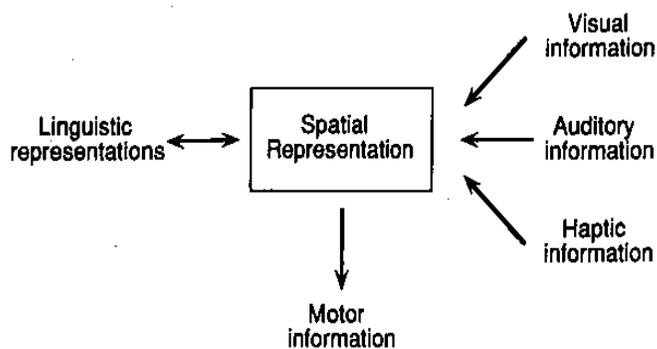
A partir de este escenario, podemos concluir que los niños con ceguera se ven enfrentados a una doble situación de discapacidad: por un lado, la que se presenta en forma biológica y que es inherente a su condición de vida, y por otro, la que se vincula al hecho de que la cultura que los acoge es hegemónicamente visual, coartando aún más su participación en ella.

Es por lo anterior, que el tema, que aquí exponemos a una colectividad especializada, como los educadores, diseñadores, arquitectos, artistas y museógrafos, entre otros profesionales, está incluido en un área de desarrollo humano que debería atraer cada vez más nuestra atención, y sin embargo, aún en estos tiempos continúa en un notable abandono.

Hemos continuado privilegiando sólo una forma de representación, materializada en los mapas, modelos, esquemas y un sinnúmero de imágenes visuales que favorecen a determinados ambientes de aprendizaje en el sistema escolar. Lo hemos hecho sin plantearnos el problema de cómo los niños con ceguera son capaces, a través de meras descripciones verbales, interpretar los conocimientos que en exclusiva se relacionan con el espacio y los objetos que lo componen.

Desde un enfoque lingüístico – cognitivo es importante insistir que las personas construimos nuestras imágenes mentales, esquemas y mapas cognitivos en gran medida a partir de la

observación directa y el lenguaje. También que a través del paso del tiempo la imagen visual se ha ido convirtiendo en una mediadora predominante, haciéndonos olvidar que todos los sentidos contribuyen a conformar de algún modo las imágenes mentales; y que tal contribución nos permite recrear las propiedades multisensoriales de las distintas representaciones en nuestro cerebro. En este sentido los investigadores Bárbara Landau y Ray Jackendoff las entienden como representaciones espaciales “amodales”, afirmando que se puede acceder a ellas no sólo a través del lenguaje y de la visión, sino también por medio de la información auditiva, táctil y motora. Ellos especifican que: “La representación espacial toma como entrada la información de la visión, la audición y el sistema háptico, y proporciona información al sistema motor y al lenguaje” (1993:117). Por lo tanto, reconocen otras formas de acceder a la información del espacio, y de paso una alternativa para reducir la brecha que esto significa para aquellos que se les dificulta o no poseen la capacidad de ver.



Cuadro esquemático expuesto por Landau, B.; Jackendoff, R. (1993). *What and “Where” in Spatial Language and Spatial Cognition*. Behavioral and Brain Sciences 16 (2):218

Las autoridades de varios países de América Latina han promulgado a nivel político, y en esta última década, leyes que resguardan los derechos de las personas con discapacidad. En éstas se consideran las causas que dificultan el acceso a la información de los discapacitados visuales, contribuyendo a erradicar esta especie de absolutismo visual imperante al cual nos hemos referido anteriormente. En el caso de Chile se promulga la ley N° 20.422, (2010) que en su esencia obliga a considerar la diversidad de formas en el diseño y el establecimiento de

entornos, procesos, bienes, productos, servicios y objetos accesibles de acuerdo con los principios del “Diseño Universal”. El cuarto de los siete principios comprendidos en este tipo de Diseño, llamado también “Diseño Para Todos”, promueve que cualquier acto comunicativo se realice de manera eficaz atendiendo a las condiciones ambientales, y especialmente, a las capacidades sensoriales necesarias para acceder a ellos. Estos principios aspiran a reducir las dificultades que de algún modo el quehacer humano ha contribuido a mantener a lo largo de la historia, al no considerar privaciones, que como la ceguera, los hombres han tenido que sobrellevar.

En el ámbito de la educación en Chile se aprobaron durante el año 2015 nuevos criterios para adecuar el currículo a los estudiantes con necesidades educativas especiales (MINEDUC 2015). En ellos se consideran las diferencias individuales que presentan en el aprendizaje los distintos estudiantes, y se contemplan las directrices del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). En consecuencia, se da el caso de que hablar de las capacidades diferentes para aprender, del diseño de interfaces y entornos accesibles, o de un nuevo enfoque a la problemática de la discapacidad, es estar en línea con las nuevas políticas públicas de inclusión.

Sin embargo, lo realmente importante es que se visibiliza la existencia de un colectivo humano, que requiere como todos ser parte de la sociedad e interactuar con el medio social y con sus respectivos entornos. Por otro lado, no podemos olvidar que es el lenguaje y la información sensorial del espacio vivido, lo que nos permite vivir en sociedad. Landau y Jackendoff (1993) han desarrollado varias investigaciones en torno a la interacción y complementariedad del lenguaje y la cognición espacial, y en especial, Landau en estudios más recientes junto a otros investigadores, resalta que algunos aspectos de los diseños más complejos de las representaciones visuales-espaciales son difíciles, incluso imposibles de transmitir de manera

eficiente por el lenguaje (Landau, Dessalegn & Goldberg, 2010: 58). De este modo, es importante señalar que los mapas, gráficos, infografías, pinturas, ilustraciones y fotografías, y sus diferentes formas de reproducirse, son imágenes visuales que acompañan en gran parte la vida escolar y se han convertido en medios imprescindibles para el conocimiento de la realidad. Como lo expuso Hessen no son un mero constructo visual, sino que se convierten en un “instrumento mediante el cual la conciencia cognoscente aprehende su objeto” (1982: 13).

El desenvolvimiento histórico de la educación, y hoy los avances de la tecnología digital, han afianzado aún más a la imagen como instrumento cognitivo, que se ha convertido hoy por hoy en soporte del conocimiento universal, otorgándole a través de los nuevos medios un sitio de privilegio. A partir de esta reflexión puede sostenerse que el facilitar a los niños con ceguera y baja visión el acceso a este tipo de material, hace posible su mejor integración sociocultural. Estas representaciones táctiles que comunican los atributos, formas y relaciones de los objetos y del entorno que habitamos, son una forma de cognición que este colectivo estudiantil si puede interpretar.

A partir del año 1998, la población ciega en Chile, y en especial los niños en plena formación escolar, recibieron por primera vez textos escolares con imágenes táctiles en relieve. Estos incluían dibujos, gráficos y/o mapas como sistemas de representación externos, que le permitieron acceder a una mínima parte de los contenidos visuales obligatorios de la educación básica. Dichas láminas, entre una y cuatro, acompañaban los libros en braille que el Ministerio de Educación distribuyó a lo largo del país. El esfuerzo realizado por diferentes profesionales permitió una primera aproximación a las representaciones gráficas táctiles.

En el año 2008 se da un nuevo impulso a la generación de estas imágenes, en el que propusimos un canon para el diseño y adaptación de las imágenes para tocar, y la innovación en el uso de tecnologías acordes a los nuevos tiempos para su diseño y reproducción.

De este modo potenciamos la mano como instrumento epistemológico (Pallasmaa, 2012; Delval, 1990) y fortalecimos la capacidad interpretativa de los niños con ceguera, para que así logaran representar mentalmente el mundo que les circunda y salir en parte de la incertidumbre que les provoca la oscuridad. Estas imágenes les han traído a la mano el mundo de las formas, y por ende, la posibilidad de ir configurando los diferentes espacios de vida y así dar los primeros pasos para participar significativamente de la cultura visual imperante.

El trabajo de adaptación y diseño de imágenes táctiles realizado para la División de Educación Especial del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, tuvo la gran oportunidad de constatar la eficacia de las imágenes incluidas en los textos escolares, entregados a los niños entre los años 2008 y 2011. Esta investigación contó con el apoyo de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile y buscó responder, entre otras, a las siguientes interrogantes: ¿qué variables de la imagen táctil permiten una mejor comunicación de la información viso-espacial a los niños ciegos? ¿Cuáles son los conocimientos a entregar factibles de optimizar a través de gráficas táctiles? Los temas incluidos en estas preguntas serán tratados a continuación.

El fenómeno del conocer y el valor de la imagen en el proceso de aprender.

La educación en nuestro tiempo según lo avanzado tiene un fuerte énfasis en lo visual. Así se corrobora en las metodologías utilizadas por los docentes en las salas de clases, y de modo especial, en los textos de estudios que presentan un evidente predominio icónico desde los primeros años de la educación preescolar y básica.

El cómo conocemos, cómo aprendemos y cómo nos apropiamos y somos parte de la cultura son cuestiones esenciales que históricamente han estado presente como grandes discusiones en el quehacer académico. Bajo esta perspectiva y el llamado a una educación de calidad a la que se suma el “Diseño para todos”, se gesta esta línea de investigación. La misma tiene un fuerte arraigo en los teóricos constructivistas, y particularmente en las concepciones del psicólogo suizo Jean Piaget y en las de los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela.

En Chile se promovieron las prácticas pedagógicas constructivistas a partir de la reforma educacional del año 1990, las que buscaron mejorar las posibilidades educativas de todos los niños y niñas del país. Este programa incluyó a los estudiantes que presentan necesidades educativas especiales asociadas a diferentes discapacidades, los que pudieron en su conjunto beneficiarse de las experiencias de aprendizaje en el marco de la escuela común.

El sistema educacional con un enfoque constructivistas parte del supuesto que el ser humano conoce desde su ser biológico, cuya esencia radica en la interacción que realiza directamente con su ambiente y del proceso que esto gatilla. Piaget como uno de los iniciadores del constructivismo concibió el acto del conocer como la interacción del individuo con el medio físico-objetual, una dialéctica muy particular que comienza en el periodo sensoriomotor (1969). Humberto Maturana y Francisco Varela por su parte resaltan que el acto del conocer humano se da a partir de su estructura biológica, destacando su autonomía operacional. Añaden que su existencia se da tanto en el dominio fisiológico como en el dominio relacional-social, los que poseyendo una especial evolución son partes constituyentes y esenciales del fenómeno del conocer (1984).

Contrariamente a las posturas teóricas señaladas, muchos de los materiales educativos diseñados para los procesos formativos no consideran las diversas formas de acceder a los contenidos que

requieren algunos de los alumnos, como los niños con ceguera favorecidos por la ley de inclusión en las aulas escolares. Al parecer el problema radica efectivamente en no entender que todo acto que involucra el conocer requiere que se consideren, en primer lugar, las múltiples estructuras que conforman biológicamente la diversidad de los aprendices y su incidencia en la apropiación cognitiva. De este modo es importante señalar que en el acto del conocer no sólo es significativo resaltar la relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento, sino que también se debe enfatizar la estructura biológica del educando que emprende este proceso. Es determinante para que la relación se establezca o se dé lo que Maturana y Varela llaman acoplamiento estructural¹, singularizar la estructura biológica del alumno que será el sujeto del aprendizaje, y ajustar las características físicas del objeto a conocer.

A continuación podemos observar que en el acto de conocimiento entre el sujeto y el objeto emerge un nuevo componente, un mediador entre estas dos realidades. Vista desde el sujeto esta aprehensión se presenta como una salida del sujeto fuera de su propia esfera, una invasión en la esfera del objeto y una captura de las propiedades de éste. Empero el objeto no es arrastrado dentro de la esfera del sujeto, sino que permanece trascendente a él. No en el objeto sino en el sujeto cambia algo por obra de la función de conocimiento. En el sujeto surge una cosa que contiene las propiedades del objeto, surge una "imagen" del objeto (Hessen, 1982: 13).

Este constructo inmaterial que se da en la relación entre el sujeto y el objeto, se establece con toda la información que el sujeto puede extraer de este último. Entonces, debemos preguntarnos: ¿cómo acceden los niños con discapacidad visual a gran parte de los contenidos entregados en las aulas escolares? Esto lo destacamos, porque no tan solo deben superar las dificultades propias

¹ Humberto Maturana y Francisco Varela denominan "acoplamiento estructural" a la recurrencia o estabilidad de las interacciones entre dos o más unidades autopoieticas, o entre las unidades y el medio en que existen. De este modo también hablan de acoplamiento humano, social y lingüístico. Maturana, H. & Varela, F. (1984). De máquinas y seres vivos. Autopoiesis; La organización de lo vivo. (Primera edición 1973) Buenos Aires: Lumen.

de su condición, sino que además están en una desventaja aún mayor, ya que no poseen todas las ayudas que reciben constantemente sus compañeros a través de las representaciones visuales externas, como los mapas, las ilustraciones o las fotografías a todo color, insertas en sus textos de estudios e incluidas también en los nuevos medios audiovisuales.

Las representaciones externas como un aporte al fenómeno del conocer.

Las representaciones externas han acompañado la evolución humana desde una época muy temprana. Al llegar a la nuestra se han diversificado y ampliado, haciéndose presentes en casi todas las actividades del hombre moderno. El Dr. en Psicología Eduardo Martí nos plantea que: “Los sistemas externos de representación constituyen artefactos culturales mediadores de la cultura humana de enorme relevancia” (2003: 19), enfatizando: “Su desconocimiento supone una clara desventaja y una fuente posible de aislamiento y exclusión social” (Martí, 2003: 278). Esta exclusión no tan solo la experimentan personas con ceguera sino un gran porcentaje del resto de la población. Martí en su libro: *Representar el mundo externamente* da los fundamentos del porqué se requiere comenzar a educar en la imagen visual, y al mismo tiempo considerarla como una gran mediadora entre las necesidades educativas actuales y los resultados de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Sí consideramos que un niño con todos sus sentidos, que ha crecido interactuando día a día con la visualidad del mundo y con imágenes representativas en diversos formatos, requiere de un complejo proceso para su adiestramiento en el alfabeto viso-espacial ¿qué tanto más requerirá un niño carente de estos estímulos visuales?

No vamos a debatir en este momento el valor de la imagen en los procesos formativos, ni su necesidad en el mundo moderno, solo vale destacar que en el presente es una parte ineludible del acto cognoscitivo. Por otro lado, es una capacidad humana que no se encuentra supeditada

exclusivamente a la visión. Este sentido por supuesto aporta lo suyo, como los demás, con el resultado que el ser humano no tan sólo puede modelizar su mundo, sino también usufructuar de los beneficios que la visualidad ha generado en la educación, la cultura, el ocio, etc.

Comprensión e inteligibilidad de la realidad.

Es necesario destacar que el término “imagen” es impreciso. Usualmente se usa como sinónimo de representación, efigie, pintura, fotografía, entre otras tantas acepciones, las que por lo común nos remiten especialmente a la imagen visual. No profundizaremos en este tema dado el extenso capítulo que le dedicamos en nuestro libro: *Imágenes que podemos tocar* (Correa, 2011), sin embargo, es importante resaltar que el término “imagen” como constructo del conocimiento no es análogo al uso de los términos imagen visual o táctil, sino que éstas son formas de representación externa que reflejan su naturaleza, en este caso, su doble condición sensorial viso-espacial.

En consecuencia, empleamos el término “imagen” sólo en relación al fruto inmaterial que emerge en el sujeto producto del fenómeno del conocer, cristalizándose mentalmente en él. De manera complementaria, vincularemos el término “imagen” con el sentido que se requiere para percibirlos, sea este visual o táctil. En esta parte nos aproximaremos especialmente a la imagen táctil como un instrumento pedagógico.

La base conceptual que ha dado sustento a esta propuesta de alfabeto gráfico-táctil, es lo que Justo Villafañe definió como el repertorio constituyente del alfabeto visual, y que nosotros hemos adaptado y ampliado para su existir háptico. A partir de estos elementos, bases de la representación visual, se elaboró una plataforma conceptual y productiva para la representación táctil. Esto permitió su eficacia como instrumento mediador entre la visualidad y la imagen como objeto de conocimiento a través del sentido del tacto. Villafañe agrupó los elementos

constituyentes en morfológicos, dinámicos y escalares, los que se corresponden con la naturaleza tangible de la imagen y sus dimensiones temporal y espacio-temporal (1996).

Uno de los objetivos específicos de la investigación fue comprobar si la modalidad háptica, como sistema externo de representación, puede ser un recurso válido para acercar representaciones visuales utilizadas por los sistemas educativos en las aulas del país a los niños con ceguera.



Foto 1. Niños explorando imágenes táctiles en PVC.

Metodología.

El contenido de las láminas examinadas son las representaciones insertas en los textos de educación básica que entregó el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, a los niños con deficiencia visual entre los años 2008 y 2011, con un total de 863 láminas catalogadas. Estas láminas fueron adaptadas con una metodología de producción basada en la propuesta que surgió de la investigación titulada. *Diseño y lectura tridimensional. Innovación en el uso de nuevos*

materiales para la estimulación háptica en el proceso de Enseñanza–aprendizaje, proyecto Universidad Tecnológica Metropolitana (2006), a su vez vinculado con la tesis doctoral realizada en la Universidad de Barcelona el año 2007- 2009.

Para conformar el test de usuario se seleccionaron 33 láminas del universo total, las que serían evaluadas en dos instancias. La aplicación de la prueba de usabilidad de las láminas se llevó a cabo en dos centros educacionales para niñas y niños con ceguera en Santiago de Chile, Colegio Hellen Keller y Escuela Santa Lucia, ambos con un total de 20 estudiantes por cada focus group. Las láminas seleccionadas se organizaron en dos colecciones, conformando cada una un libro-test de modo de emular un texto de estudio. El primer libro-test reunió 16 láminas en las que se incluyeron, especialmente, imágenes figurativas de las asignaturas de Ciencias Naturales, Lenguaje e Historia. El segundo libro-test compiló 9 láminas, que contuvieron principalmente gráficas táctiles de matemáticas, añadiéndose también una gráfica de historia y otra de ciencias naturales.

Se preparó una pauta de observación y se dio un orden especial a las láminas para estructurar una historia, un relato en cada uno de los libro-test, de modo de contextualizar la evaluación en un contexto de aprendizaje. Además, se tomó en consideración el modo de acercamiento que tienen los niños a las imágenes bidimensionales, por lo que al inicio de la primera sesión con cada focus group, se trabajó con modelos a escala de algunos de los objetos representados en el primer libro-test. La historia quedó vinculada con las actividades de la segunda y última consulta a cada grupo, como una forma de dar continuidad y motivar el segundo encuentro.

La metodología a seguir, para concretar el análisis evaluativo de las imágenes táctiles, se realizó en base a protocolos de reportes verbales, lo que permitió registrar la descripción oral de cada uno de los niños, generando un ambiente colaborativo a través del lenguaje espacial en la

interpretación de cada una de las representaciones que fueron percibiendo por el tacto. El uso de este lenguaje resultó ser un excelente codificador y comunicador de los esquemas espaciales y su representación gráfica.

Clasificación de imágenes táctiles analizadas en la investigación y la cantidad de cada tipo de un total de 863 láminas (Proyecto FONDECYT N° 11110340).				
Ilustrativa 241	Gráfica 452	Mapa o planos 77	Gráficos 63	Esquemas Semánticos 30
<p>Unidad 1 Lámina 1</p> <p>Jirafa</p> <p>Rana</p> <p>Elefante</p>				<p>Lámina 7: Leyenda.</p> <pre> graph TD Leyendas --> Narraciones Narraciones --> Orales Orales --> conElementos[con elementos] conElementos --> Reales conElementos --> Maravillosos </pre>

Cuadro esquemático N° 1. Láminas de los textos de enseñanza que componen la muestra.

A continuación queremos comunicar algunos de los resultados que surgieron de esta investigación, que desarrollada desde el ámbito del Diseño buscó respuestas, entre otras, a las siguientes interrogantes: ¿qué tipo de imagen responde más claramente al carácter formal y descriptivo del objeto? ¿Qué tipo de configuraciones permiten una mejor lectura de la imagen, realzando la función semiótica cognitiva y los procesos de interpretación?

Evaluaciones de la lectura de las imágenes táctiles (Proyecto FONDECYT N° 11110340).

Entre las principales conclusiones se puede señalar que fue posible revalidar la eficacia de las formas en relieve para comunicar los referentes morfológicos de los objetos. Los niños, en un alto porcentaje, lograron reconocer las formas, especialmente a través del recorrido de los bordes de los diferentes planos que conforman las figuras. Las zonas o áreas de dichas figuras

ofrecen una estructura y generan la unidad. Por otro lado el recorrido del borde posibilita la información de la singularidad de las formas, y las diferentes alturas colaboran en el reconocimiento del objeto en su conjunto.

Este resultado se apoya en los fundamentos teóricos reconocidos por Gardner al resaltar el trabajo de Bárbara Landau y su equipo, que sugieren que los sistemas de representación espacial son igualmente accesibles a la experiencia visual o táctil, y no existe por fuerza una relación privilegiada entre la entrada visual y la inteligencia espacial (2007:231).

Nuevamente se pudo corroborar que el seguimiento de los bordes realzados sirven para el reconocimiento de las formas por partes de los niños con ceguera (Ballesteros, 1999; Edman, 1992; Lillo, 1992). También, que a través del tacto en movimiento se puede configurar mentalmente el recorrido que hace la mano, y representarse internamente la forma palpada. Esta capacidad de interpretar las formas de los diferentes objetos representados bidimensionalmente en una gráfica o “mapa cartográfico”, demostrada por las personas con ceguera, nos acerca a los descubrimientos realizadas por los investigadores E. Moser, M.B. Moser y J. O'Keefe, distinguidos con el Premio Nobel de Medicina en el año 2014². Ellos, al describir los procesos neuronales que permiten al cerebro comprender el espacio, abrieron nuevas interrogantes y posibilidades de un trabajo multidisciplinario en este ámbito.

Podemos decir, además, que las representaciones táctiles comunican mejor sus propiedades si:

- destacan las características esenciales de cada elemento, expresándolas de la forma más sencilla posible.
- se resguarda de manera factible la simetría de los elementos representados.

² En el año 2014 los laureados Edvard Moser, May-Britt Moser y John O'Keefe descubrieron un sistema de posicionamiento, un «GPS interno» en el cerebro que hace posible que el ser humano se pueda orientar en el espacio. Este descubrimiento explica el cómo el cerebro crea un mapa del espacio que nos rodea y cómo podemos navegar a través de un entorno complejo.

- se dejan atrás los estilos gráficos, privilegiando la comprensión del elemento por parte del niño.
- se utilizan las propiedades de la textura como un recurso viso-táctil portador de contenido tanto como de forma, especialmente en los mapas y gráficos en relieve. Esta variable está aún muy poco desarrollada en las láminas evaluadas.

Vale destacar, que la lectura de las formas en relieve no entrega toda la información de las representaciones externas. Para su interpretación cabal es necesario aprender a decodificar elementos que son colindantes al reconocimiento de las figuras, definibles como los “no-figurales”, en los cuales el fondo es el que aporta los antecedentes que permiten la comprensión de la generalidad palpada.

El campo háptico de la información visual, por su naturaleza, no posee marcos de referencia que definan o den sentido a las formas percibidas en su interior. En él, por el contrario, hay que instituir convencionalmente el marco de coordenadas que entreguen sentido a la totalidad y a las partes entrelazadas, según sus relaciones (Correa, 2011:276).

Estas relaciones o variables de naturaleza espacio-temporal corresponden, especialmente, a la escala, tamaño, orientación y punto de vista. Dichas variables se han adaptado a la modalidad táctil, sin embargo son de más difícil comprensión y exigen de sistemas más organizados y consensuados. El artificio empleado hasta ahora en todas las láminas de los textos escolares es el “reborde”, un concepto extraído de las investigaciones del Grupo μ (1993) y que funciona como un marco de referencia para las mismas. En nuestro trabajo sólo la variable orientación fue incluida en el reborde, las otras se descartaron en la etapa de adaptación y diseño, a causa del pequeño tamaño de la lámina (formato carta), y porque para procesarlas se necesitaba que los niños con ceguera tuvieran un mayor dominio de los conceptos gráficos.

Otro gran aporte para la interpretación de las imágenes es el manejo de la lecto-escritura braille, ya que es destacable la facilidad con la cual los alumnos que emplean el braille pudieron orientar correctamente las láminas solo con la lectura de sus respectivos títulos. También hay que destacar la utilización de la línea oblicua en el reborde superior derecho de la lámina, lo que mejoró el tiempo de exploración de la misma.

Imagen visual y texto en tinta

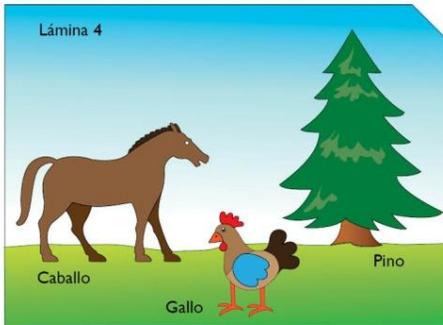
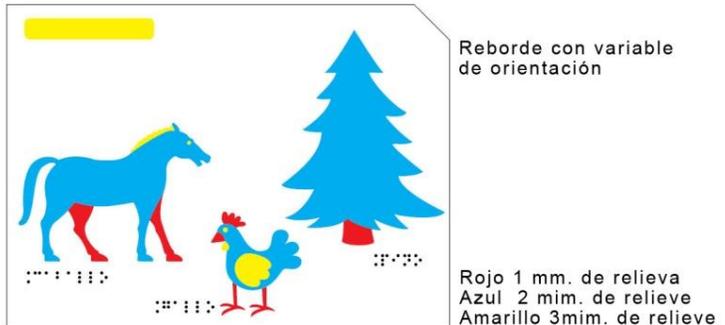


Imagen táctil y texto en braille



Una de las dificultades observadas es la poca información “de lugar” entregada, a partir de la cual inferir la escala –tamaño- en la cual están representados los objetos. Los alumnos con más destrezas relacionaban cuantitativamente los elementos entre sí, infiriendo algunos tamaños y proporciones entre ellos, como en las siguientes láminas:

Matrices de imágenes táctiles con objetos que los alumnos relacionan entre sí

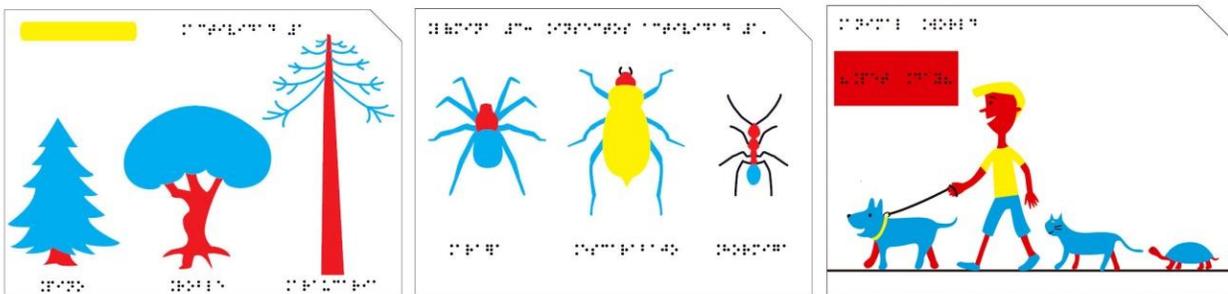


Figura N° 2. Láminas de los textos de Ciencias Naturales segundo básico 2011; Ciencias Naturales tercero básico 2011; Inglés quinto básico 2009.

No podemos olvidar lo que en su oportunidad afirmó Arnheim: “Ver algo implica asignarle un lugar dentro del todo: una ubicación en el espacio, una puntuación en la escala de tamaño, de luminosidad o de distancia” (1979: 24). Esta característica de la experiencia de ver no se da solo a través de la información que percibimos a través de la luz, sino que también a través del acto comunicativo del lenguaje espacial y de las imágenes táctiles.

El trabajo evaluativo hecho en relación al reborde nos permitió corroborar que:

- cumple con los objetivos trazados de dar un estatuto diferente a lo que está al interior del mismo, especialmente cuando en una lámina se debe presentar más de una imagen con objetivos didácticos diferentes.
- no todas las láminas requieren del reborde, dado que muchas de ellas lo que registran son objetos aislados.
- las láminas que tengan sólo un objeto o varios aislados, requieren que se dibuje solo una línea en ángulo de 45° en la esquina superior derecha.
- las imágenes que representen una escena con varios elementos interrelacionados, deben conservar el reborde completo.
- las imágenes que estén en un plano inferior al plano general del objeto, también deben ir en un recuadro, de modo que pueda delimitarse el corte presentado.

El Grupo μ reconoce esta última característica, tan utilizada para graficar esquemas y partes del todo, como figura retórica por supresión de “desbordamiento”, la cual ejemplificamos a continuación.

Imagen representada delimitada por el reborde

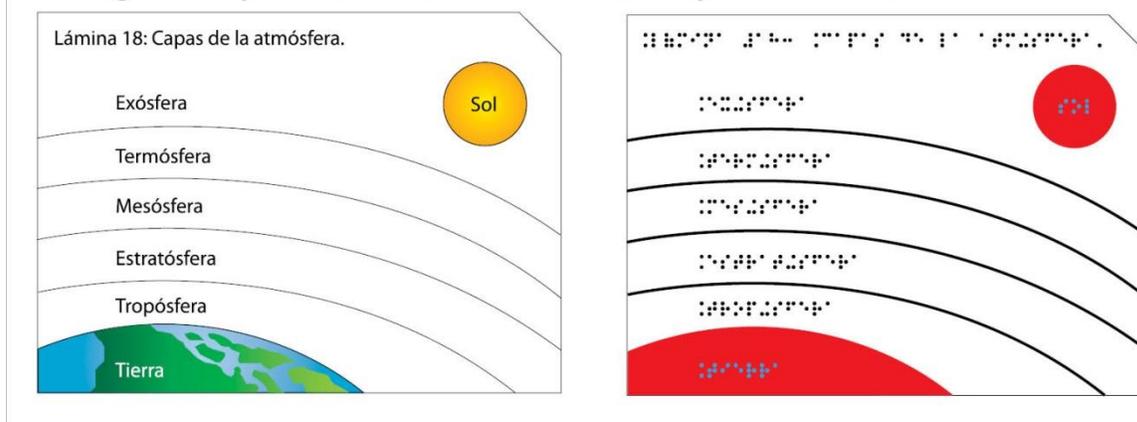


Figura N° 3. Lámina del texto de Ciencias Naturales tercero básico 2011.

Para el niño con ceguera identificar en la gráfica táctil la figura de una parte por el todo también es comprensible, con auxilio de los rebordes internos, como en la siguiente lámina.

Lámina táctil con uso de dos rebordes

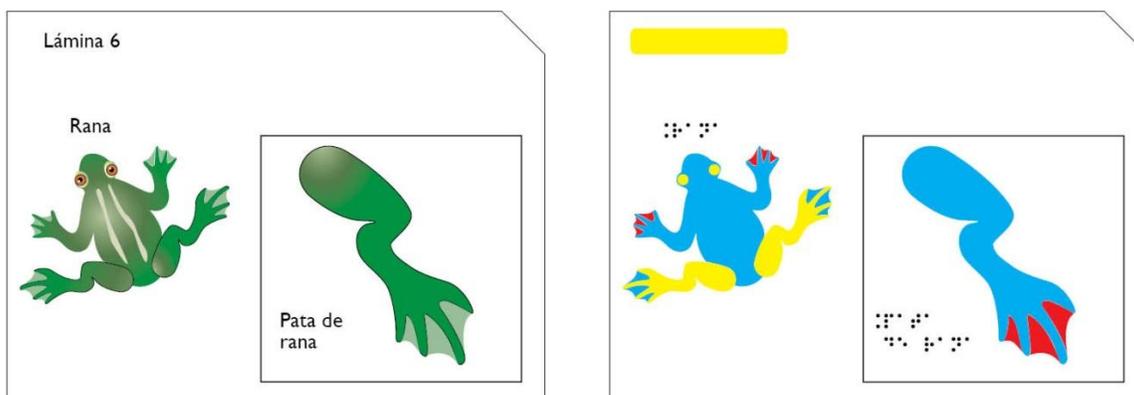


Figura 4. Lámina del texto de Ciencias Naturales segundo básico 2011.

Hemos dejado para el final lo concerniente a las variables de la naturaleza temporal -el movimiento, la tensión y el ritmo-, ya que han sido las que la mano en busca de información gráfico-táctil no ha conseguido interpretar. La representación icónica del tiempo se podría resumir en el marco de una secuencia, por tanto, en un movimiento congelado de la figura,

además de la tensión y el ritmo que genera con los demás elementos constituyentes de la escena recreada.

Al ser un instante que desarticula el objeto para otorgarle una transición en acción, la imagen pierde su estructura reconocible y más característica. En la representación el objeto se deforma al igual que cuando lo representamos en perspectiva. En relación a esto podemos traer a la memoria lo sostenido por Arnheim: “Lo desconcertante de la representación perspectiva es que hace que las cosas parezcan bien haciéndolas mal” (1979: 135). Para el reconocimiento de objetos representados táctilmente, el movimiento, al igual que la perspectiva, la tensión y el ritmo, no pueden ser elementos constituyentes del relato gráfico.

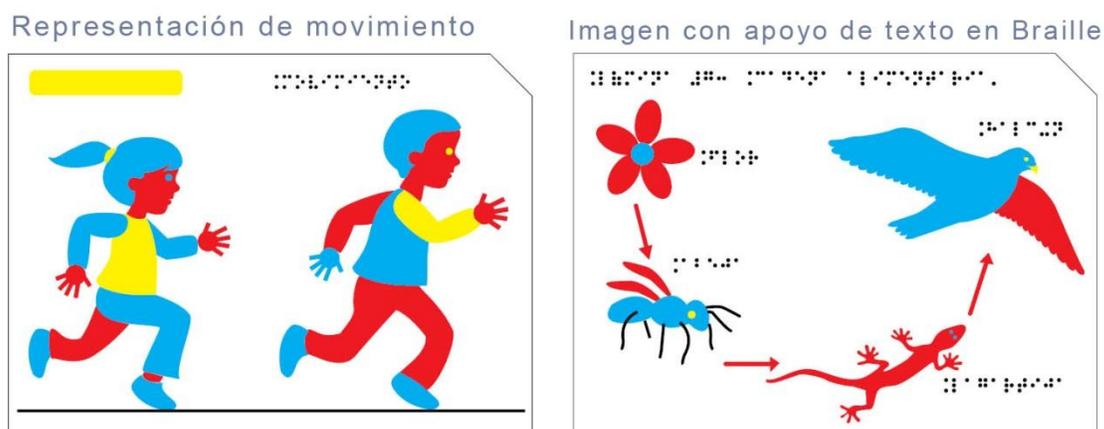


Figura N° 5. Lámina del texto de Ciencias Naturales de primero y de tercero básico, ambas del 2011.

Por otra parte, describir la importancia de la función verbo-icónica en el empleo de las representaciones táctiles por parte de los educandos con ceguera, requeriría un desarrollo más extenso. Sin embargo y ajustándonos a la extensión de este artículo, sólo destacaremos que el lenguaje escrito (braille) entrega un valioso complemento que facilita la identificación del objeto. Agregaremos que cuando se requiere una identificación de una o más partes que componen una figura, es recomendable ubicar los espacios de texto lo más cerca posible de la

forma a la que se refieren. El mundo de las palabras nos acerca al mundo de las formas, pero no lo puede reemplazar. Al poseer naturalezas diferentes, cada uno tiene sus propios preceptos y dialécticas. Uno sirve para habitar especialmente el espacio social, el otro el espacio vivido, y en conjunto otorgan las herramientas para ser en el mundo.

Ejemplo de Imágenes táctiles en diferentes soportes.



Foto 2. Detalle de una lámina táctil en PVC transparente con impreso a color, realizada en el Centro Cartografía Táctil – UTEM.



Foto 3. Detalle de una imagen táctil para uso en exteriores de un proyecto para un Parque de la Comuna de Providencia de Santiago de Chile, realizada en el Centro Cartografía Táctil – UTEM.

CONCLUSIONES.

Es mucho lo que aún queda por explorar en el ámbito de la imagen táctil y su extraordinario potencial como instrumento epistemológico. Sin embargo debemos insistir en que la educación y cultura actual le ha restado valor al sentido del tacto, y no tan sólo al relegarlo a las tareas domésticas sino aún más, inhibiendo su participación en las áreas en la cuales él es el experto.

La ley N° 20.422, en su esencia, es una norma que demanda a las disciplinas vinculadas a la comunicación a hacerse cargo de todas las formas posibles con las cuales los seres humanos nos relacionamos con nuestro entorno, sea este social, cultural o geográfico. Ineludible será otorgarle un nuevo sitio al tacto y su particular modo de aportar al conocimiento.

Finalmente, estimamos que el análisis y evaluación de los procesos de representación espacial que realizan los niños con discapacidad visual, generan aportes metodológicos y conceptuales que abren nuevos horizontes de investigación al estudio de la imagen táctil, como recurso pedagógico para todos los niños por igual. Esto es así, si en especial consideramos las teorías de las inteligencias múltiples, además de una posible vinculación de este instrumento con las necesidades de la tercera edad, al disminuir considerablemente en ésta la calidad de la visión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Arnheim, R. (1979). *Arte y Percepción Visual* . Madrid: Alianza.
2. Ballesteros, S. (1999). *Percepción táctil y háptica* . En *Atención y percepción*. Madrid: Alianza.
3. Correa, P. (2011). *Imágenes que podemos tocar*. Santiago de Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana.
4. Delval, J. (1990). La mano como instrumento de conocimiento. *revista de Occidente* , 19-42.
5. Duarte, J. (2003). *Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual*. *Estud. Pedagóg.* [online]. n.29, pp.97-113. ISSN: 0718-0705.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>
6. Edman, P. (1992). *Tactile graphics*. New York: American Foundation for the Blind.
7. FONADIS. (2004). *Primer estudio nacional de la discapacidad*. ENDISC Chile. Fondo Nacional de la Discapacidad e Instituto Nacional de Estadísticas. Recuperado el 22 de abril de 2015. [online]. Disponible:
http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/encuestas_discapacidad/discapacidad.php
8. Gardner, H. (2007). *Estructuras de la mente*. México: Fondo de Cultura Económica.

9. Guidelines, U. D. Diseño Universal. (2008). Recuperado el 11 de mayo de 2016 [online].
<https://udlguidelines.wordpress.com/>
10. Grupo μ . (1993). Tratado del signo visual – Para una retórica de la imagen. Madrid: Cátedra.
11. Hessen, J. (1982). Teoría del conocimiento. Buenos Aires: Losada.
12. Jay, M. (2003). Campos de fuerza. Buenos Aires: Paidós.
13. Landau, B.; Jackendoff, R. (1993). “What” and “Where” in Spatial Language and Spatial Cognition. *Behavioral and Brain Sciences* 16 (2):217-265. Estados Unidos de Norteamérica.
14. Landau, B.; Dessalegn, B., Goldberg, A. (2010). Language, cognition and space: The state of the art and new directions. En V. E. Ed, *Advances in Cognitive Linguistics Series*. (págs. 51-78). London: Equinox Publishing.
15. Landau, B.; Dessalegn, B., Goldberg, A. (2010). Language, cognition and space: The state of the art and new directions. En V. E. Ed, *Advances in Cognitive Linguistics Series*. (págs. 51-78). London: Equinox Publishing.
16. Ley no. 20.422 (2010). Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. Recuperado el 20 de mayo 2016]. [online]. Disponible:
<http://www.leychile.cl/Navegar?idLey=20422>
17. Lillo, J. (1992). Dos mitades de un mismo barril: Potencialidades y limitaciones de los dibujos hápticos. *Anales de psicología*, 103-112.
18. Martí, E. (2003). Representar el mundo externamente. Madrid : Machado Libros.
19. Maturana, H. & Varela, F. (1984). El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano. Santiago de Chile: Lumen Universitaria.

20. Ministerio de Educación Gobierno de Chile MINEDUC (2015) Diversificación de la enseñanza Decreto N°83/2015. Chile. Recuperado el 11 de mayo 2016]. [online]. Disponible en: <http://portales.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/File/2015/Decreto%2083-2015.pdf>
21. Mirzoeff, N. (2003). Una introducción a la cultura visual. Barcelona: Paidós Ibérica.
22. Organización Mundial de la Salud (OMS). Visual impairment and blindness. Recuperado el 11 de mayo 2016]. [online]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>
23. Pallasmaa, J. (2012). La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura. Editorial G.G. Madrid: Editorial G.G.
24. Piaget, J. (1969). El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Aguilar.
25. Villafañe, J. (1996). Introducción a la teoría de la imagen. Madrid: Editorial Pirámide.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Correa, P. (2014). Toward a construction and a reading model of tactile graphics for educational purposes. . *Terra Haptica N°4 International Journal of Visual Disability and Inclusive Practices*, 23-32.
2. Howard G. (1998) Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica, Barcelona: Paidós.
3. Pallasmaa, J. (2006). *Ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos*. Barcelona: Gustavo Gili.

DATOS DE LA AUTORA:

1. María del Pilar Correa Silva. Doctora en Investigación en Diseño por la Universidad de Barcelona, Magíster en Comunicación y Educación por la Universidad Autónoma de Barcelona y Diseñadora con Mención en Gráfica Publicitaria por la Universidad de Chile. Pos título en Desarrollo y Utilización de Material Audiovisual para la Investigación, la Enseñanza y la Divulgación” Organización Internacional de Perfeccionamiento Profesional y Técnico Turín y el Consejo Nacional de Investigación Sección Cine Científico Bolonia, Italia. Académica de

Jornada Completa en la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile y Miembro fundador del comité asesor e investigador del Centro de Cartografía Táctil. Recientemente Diplomada en Gestión Universitaria. Correo electrónico pcorrea@utem.cl

RECIBIDO: 5 de septiembre del 2016.

APROBADO: 27 de septiembre del 2016.