

DISEÑO Y LECTURA TRIDIMENSIONAL: INNOVACIÓN EN EL USO DE NUEVOS MATERIALES PARA LA ESTIMULACIÓN HÁPTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

3-D Design and Reading: Innovation in the use of new materials for the haptic stimulation of the Teaching-Learning process

Profesora María del Pilar Correa Silva

Universidad Tecnológica Metropolitana, Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social, Departamento de Diseño. Investigadora Centro de Cartografía Táctil. Magíster en Comunicación y Educación, Universidad Autónoma de Barcelona, actualmente se encuentra desarrollando su tesis doctoral en la Universidad de Barcelona- España.

pcorrea@utem.cl

Resumen

Se presentan los resultados obtenidos de la etapa exploratoria inserta en la investigación dedicada a la imagen táctil, como un medio de información y comunicación gráfica para las personas con ceguera.

Tal estudio es parte de una investigación anterior titulada “*Diseño y lectura tridimensional: Innovación en el uso de nuevos materiales para la estimulación háptica en el proceso de Enseñanza – aprendizaje*”, aprobado y financiado como tal por la Universidad Tecnológica Metropolitana (Santiago de Chile) con el número 247 del año 2004.

Este proyecto fue realizado en el Departamento de Diseño y el Centro de Cartografía Táctil, ambos dependientes de la Universidad Tecnológica Metropolitana, y busca una aproximación metodológica al estudio y análisis de la imagen táctil desde su existencia empírica como material de apoyo a la enseñanza de los ciegos, para lo cual se desarrollaron talleres de producción de láminas táctiles y su posterior evaluación en dos colegios para ciegos de la ciudad de Santiago.

La indagación práctica esta sustentada en la investigación documental desarrollada para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados DEA titulada, “*Imagen táctil – Una representación de mundo*”, Universidad de Barcelona- Universidad Tecnológica Metropolitana 2004.

Palabras claves: Imagen táctil, Percepción háptica, educación multisensorial, discapacidad visual.

Abstract

A presentation of the results obtained from the exploratory stage included in the research oriented to tactile imagery, as a means of information and graphic communication for blind people.

The above mentioned study is part of a former research entitled “3-D Design and reading: Innovation in the use of new materials for the haptic stimulation in the Teaching-learning process”, sanctioned and funded by the Universidad Tecnológica Metropolitana (Santiago de Chile) under number 247 of 2004.

This project, carried out in the Design Department and the Tactile Cartography Center, both depending on Universidad Tecnológica Metropolitana, aims at a methodological approach to the study and analysis of tactile imagery from its empirical existence as support material to the teaching of the blind, for which purpose tactile plates production workshops were created, with a subsequent evaluation in two schools for blind people in Santiago, Chile.

The practical investigation is supported by the documentary research carried out to obtain the Advanced Studies Diploma entitled, “Tactile imagery – A Representation of the World”, Universidad de Barcelona – Universidad Tecnológica Metropolitana 2004

Introducción

El trabajo a presentar son los lineamientos iniciales para indagar nuevas propuestas metodológicas en la enseñanza a través del tacto, esto debido a que en la actualidad se privilegia casi con exclusividad la enseñanza a través de la percepción visual y auditiva, dejando en un porcentaje casi inexistente el desarrollo del conocimiento a través del tacto, el que ha tenido, en general menos atractivo, estimación e investigación que la visión o la audición.

Los seres humanos recibimos los estímulos por naturaleza mediante a lo menos cinco sentidos (o seis, el del equilibrio), constantemente nos apropiamos de flujos de información a través de cada uno de ellos; pero no todo lo que sentimos, lo percibimos en su totalidad, sino que cada uno selecciona, relaciona, organiza e interpreta según sus competencias y sus necesidades de adaptación al medio en el que esta inserto. Si la naturaleza nos ha dotado de varias maneras de recibir información del medio¹ y aún la ciencia no ha logrado ponerse de acuerdo en la forma de ¿cómo llegamos a conocer el mundo que nos rodea?, si aún continua la controversia entre las distintas teorías de la que percepción que si es innata o requiere del aprendizaje, y de la experiencia. ¿Cómo es que se ha priorizado desde hace tanto tiempo en estudiar, desarrollar, usar y moldear las interfaces humanas con predominio de unos sentidos sobre otros, destacándose especialmente la prioridad de la vista y el oído?

Como primera aclaración, nuestro esfuerzo apunta a un beneficiario múltiple, que no se agota en la comunidad de las personas con ceguera, sino que se extiende a la diversidad de afectados por una u otra minusvalía respecto a sus particulares procesos de enseñanza – aprendizaje (ejemplo: sordos, autistas, hiperactivos, etc.) e incluso abarca al resto del universo estudiantil, aquel llamado “normal”, el que creemos sería ampliamente potenciado en sus capacidades de percibir y aprender del mundo a través de estos métodos y materiales.

Percepción y representación táctil

En 1754 Etienne Bonnot de Condillac² escribió *“El traité des sensations”*, afirmando que las expresiones externas recibidas por los sentidos externos pueden dar cuenta de las ideas y de las operaciones mentales, refiriéndose al tacto como uno más. No destacó el oído y/o la vista, los que han sido tratados en general como los motores de las grandes revoluciones del conocimiento humano.

Por su parte, el trabajo realizado por David Katz en 1925 tiene el mérito de haber sido uno de los primeros en investigar el potencial efectivo del sentido del tacto y haber reconocido en la mano un medio apto para el conocimiento, teniendo mucha influencia hasta ahora en los reducidos estudios sobre el tema comparado con los estudios de la visión, Katz expuso:

“Es inadmisibles que se estudien las cuestiones generales de la psicología de la percepción exclusivamente de la vista y del oído, y se descuiden los rasgos peculiares que presenta el sentido del Tacto.” (Katz 1930: 254) Acentuando que: *“...debemos dar al sentido del tacto la primacía sobre todos los demás sentidos, en lo que se refiere a la psicología del conocimiento, porque los conocimientos suministrados por él tienen el más fecundo carácter de realidad”* (Katz 1930: 255).

En nuestra cultura occidental, especialmente desde la época del Renacimiento y sus contribuciones artísticas al perfeccionamiento de la perspectiva central y a la lectura a través

¹ Gibson, James (1962) destaca que *“Los sentidos pasan a ser más que detectores de energía, detectores de información. Dicho de otro modo, la energía es registrada de tal manera que proporcione información. Y la información no significa aquí un estímulo puntual en sentido físico, sino información estructurada en unidades suficientemente significativas para el organismo, es decir auténticos componentes significativos de la imagen.”*

² Filósofo y economista francés, en su principal obra *Traité des sensations o Tratado de las sensaciones* sostiene que todos los conocimientos y todas las facultades humanas provienen de los sentidos exteriores o, mejor, de las sensaciones.

del libro impreso, la vista ha sido históricamente el sentido primordial para el conocimiento y a partir de esta singularidad se ha bosquejado, trazado, y diseñado principalmente el mundo que habitamos en el siglo XXI. Está pretendida superioridad ocular centrista, por lo demás, ya viene desde muy atrás, sólo recordemos las distinciones de Aristóteles (384-322) en su tiempo afirmaba que: *“Como la vista es al cuerpo, la razón es al espíritu”*, pensamiento que queda expuesto también en el libro primero de la Metafísica.³

Los antropólogos también han alertado sobre los inconvenientes de seguir acrecentando la cultura occidental desde una perspectiva eminentemente audiovisual. Desde hace unas décadas han ido perfilado una nueva área de investigación y desarrollo como antropología sensorial. *“La antropología de los sentidos se interesa principalmente en la manera en que varía la configuración de la experiencia sensorial entre las distintas culturas, según el significado relacionado con cada uno de los sentidos y la importancia que se le confiere. Se interesa asimismo en determinar la influencia que ejercen esas variaciones en las formas de organización social, las concepciones de la persona y del cosmos, la regulación de las emociones y otros ámbitos de expresión cultural... Sólo podemos esperar comprender cómo se vive la vida en otros contextos culturales si tenemos plena conciencia de las tendencias visuales y textuales del modo de conocimiento occidental”* (Howes, 1991)

El avance tecnológico no ha hecho más que profundizar aún más la brecha entre la división injusta de los sentidos en grupos superiores (visión, audición,) o inferiores (como el tacto, gusto y olfato). Los nuevos medios, al igual que el cine y la televisión, potencian desequilibradamente la percepción visual y auditiva. Los diseñadores, comunicadores, educadores entre otros muchos profesionales seguimos potenciando solo aquellos conocimientos, habilidades y competencias que se adquieren a través de la vista o el oído a pesar que, *“Nuestro conocimiento del mundo lo construimos con la vista, el sonido, el tacto, el dolor, el olor, el sabor, y la sensación de los movimientos corporales”* (Kandel, Schwartz y Jessell 1997: 393)

Creemos que es ésta línea de pensamientos la que debe propiciar las investigaciones y trabajos que promuevan la estimulación háptica como parte de un todo, especialmente en lo que el sistema mal llamado “digital”⁴ tiende a desmerecer o simplemente ignorar.

Nuestra educación sigue los lineamientos de la cultura occidental, en la cual, salvo excepciones, la percepción táctil solo ha sido considerada como una posibilidad de conocimiento en muy pocas ocasiones en el proceso enseñanza aprendizaje y se ha utilizado preferentemente en las etapas de la *lecto-escritura* como en el método Montessori, creado por la doctora italiana María Montessori a Principios del siglo XX y en la enseñanza del braille, sistema de *lecto-escritura* para personas ciegas, creado por Luis Braille en el siglo XIX.

A partir de la capacidad demostrada especialmente por los ciegos de recoger información del medio a través de sus manos, queremos indagar en la capacidad que tienen de recoger otro tipo de información gráfica a través de la percepción háptica⁵

³ El primer párrafo de la Metafísica de Aristóteles y dice *“Todos los hombres tienden por naturaleza a saber. Señal de ello es su gusto por las sensaciones, pues éstas, aparte de su provecho, gustan por sí mismas, y más que las otras, las de la vista. Pues no sólo para nuestros quehaceres, sino también cuando no vamos a hacer nada, preferimos el ver, por así decirlo, a todos los demás sentidos. Y la causa es que nos hace más notorias las cosas y pone de manifiesto muchas diferencias”*. Traducido por Julian Marías en conferencia - *Los estilos de la Filosofía, Madrid, 1999/2000*

⁴ *Digital* adj. De los dedos o relativo a ellos: huella digital. [Aparato o instrumento] que mide cantidades y las representa con números dígitos: reloj digital. WordReference.com Diccionario de la lengua española

⁵ Percepción háptica termino acuñado por James Gibson en su libro *The Senses considered as perceptual systems*, en el que reconoció y amplió algunos de los postulados de Katz, como el relativo al tacto activo, el que está capacitado para buscar información, dando importancia al movimiento en el reconocimiento de formas táctiles; percepción tanto en el tiempo como en el espacio. Gibson Combinó la cinestésica y la sensibilidad cutánea, en el reconocimiento del estímulo externo.

Se podría decir que la ciencia cartográfica ha sido el campo donde ha habido un mayor desarrollo, tanto teórico como práctico, en material en relieve para ciegos. Existe abundante bibliografía entorno a investigaciones y producción a nivel internacional y nacional en torno a los mapas en relieve para ciegos. Por ejemplo, variadas investigaciones internacionales que se basan en la obra del semiólogo francés Jacques Bertin, estudiando las variables gráficas identificadas por él y adaptadas para la percepción táctil en los trabajos de tesis doctoral de Regina Vasconcellos (Vasconcellos 1993) "*Cartografía Tátil e o Deficiente Visual – uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa*", Universidad de Sao Paulo, 1993, y la tesis doctoral "*Aproximación a un modelo háptico para invidentes análogo al visual en la comunicación gráfica*"⁶, de Francisco Mozas Martínez Universidad de Córdoba 2001, España.

En Chile desde el año 1993 un grupo de profesionales de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) empezamos a trabajar en torno a esta temática, lo que desembocó en el proyecto titulado: "*Cartografía tridimensional para el uso y adiestramiento del discapacitado visual*", el que fue presentado en la Sección de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH -OEA), siendo aprobado y puesto en marcha en 1994, y a partir del cual a la fecha se han realizado varios proyectos asociados.

Una meta cumplida fue la creación del Centro de Cartografía Táctil⁷ en el año 2003.

El Centro de Cartografía Táctil fue creado en el marco de los proyectos de investigación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia y la Organización de los Estados Americanos, proyectos que han sido adjudicados por la UTEM entre los años 1994 y 2007. Cuenta con un equipo de investigación en el área de la geografía, cartografía, diseño, psicología, educación diferencial, y sociología. El conjunto de sus esfuerzos y resultados, tanto teóricos como prácticos, han sido presentados en diversos congresos y eventos. Como consecuencia de las primeras investigaciones desarrolladas en el centro, se comenzó a producir material cartográfico y a ser evaluado en colegios e instituciones de personas ciegas de 18 países de Latinoamérica pertenecientes a la Organización de Estados Americanos (OEA). Actualmente, por la experiencia, conocimientos y tecnologías adquiridas se desarrollan materiales de cartografía, mapas geográficos y material didáctico para la educación de discapacitados visuales, para escuelas, fundaciones y organizaciones de América Latina, el mismo que hace algunos años ha sido solicitado por el Ministerio de Educación del Estado de Chile.

El trabajo desarrollado por más de 10 años en el Centro de Cartografía Táctil como diseñadora, me ha llevado a indagar en la necesidad de contar con un marco metodológico y proyectual que permita acercar al mundo de la imagen a las personas ciegas. El espíritu que me anima en esta tarea, esta inscrito en el hecho de que los ciegos han demostrado, que a través del tacto pueden discriminar información en relieve, las capacidades adquiridas en la lecto-escritura del braille así lo confirman. Las competencias alcanzadas para la lectura de los mapas manifiestan que pueden reconocer diferentes implantaciones (puntuales, lineales, areales y discriminar diferentes texturas) generando a partir de ellas imágenes mentales, pero, sin embargo, subsiste una enorme carencia de material gráfico-táctil que ponga en las manos de las personas con ceguera, la inmensa cantidad de información que se entrega en los procesos educativos a través de la imagen.

Los proyectos⁸ y evaluaciones de material cartográfico realizados con diversos propósitos en el Centro de Cartografía Táctil han dejado en evidencia que se requiere contar con material que permita el adiestramiento en el manejo de los conceptos de espacio y composición, para vincularlos de mejor manera a las competencias necesarias para la percepción táctil de

⁶ XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica Santander, España – 5-7 junio de 2002

<http://departamentos.unican.es/digteg/ingegraf/cd/ponencias/322.pdf>

⁷ <http://www.ctactil.cl>

⁸ Proyecto OEA N° SEDI/AICD/AE/134/04 "*Diseño y producción de cartografía para las personas ciegas de América Latina*". Proyecto IPGH CART. N° 2.1.1.14.1 "*Cartografía táctil en Latinoamérica: Capacitación, sociedad y tecnología multimedial para la persona ciega del siglo XXI*".

información, del mismo modo que se comienza desde la más tierna infancia a educar las destrezas perceptuales que se vinculan con el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura, desarrollándose especialmente las competencias de la percepción visual (incluidas las nociones espaciales) y la auditiva, a través de diversos materiales didácticos y de apresto a la lecto-escritura.

En Chile existen una serie de políticas en torno a la discapacidad que comenzaron con el retorno de la democracia en 1990, cuatro años después se promulgó la Ley N° 19.284 sobre Integración Social de las Personas con Discapacidad, y a partir de 1998 la educación especial contó por primera vez con recursos financieros del presupuesto nacional, que han permitido desarrollar diversas acciones de apoyo y de entrega de recursos pedagógicos, tanto a las escuelas especiales como a los establecimientos de educación regular con integración, lo que ha permitido la adaptación al sistema Braille de textos escolares de lenguaje y comunicación, matemáticas, ciencias e inglés. El Fondo Nacional de la Discapacidad FONADIS, organismo del Estado de Chile, surgido a partir de la ley señalada, por medio de concursos de proyectos ha financiado diversas iniciativas tendientes a proporcionar diferentes materiales para la educación y la cultura, especialmente realizados para personas con necesidades educativas especiales (NEE).

La sociedad de hoy esta marcada por la imagen y ésta ya no sólo cumple una función ilustrativa. La imagen es comunicación; la imagen es información; la imagen es cultura; la imagen en síntesis esta pasando a ser un nuevo modo de lenguaje, que debe y que puede también estar en manos de los ciegos o personas con déficit visual. Sus manos son capaces, así lo han demostrado por mucho tiempo al tener la capacidad de leer el braille, los mapas cartográficos, las imágenes en relieve adaptadas por sus educadores. Hoy se ha transformado en una necesidad creciente, que exige un trabajo multifacético.

Es en este contexto en que se legitima y cobra vigencia la investigación realizada en torno a la imagen táctil y sus características, dado que a la fecha aun no se cuenta con ningún estudio y/o modelo, que lleven a un buen resultado los proyectos que han utilizado la imagen táctil como medio de comunicación.

Se pretende con la investigación generar un cuerpo teórico y experiencias prácticas que fortalezca el diseño y producción de las imágenes táctiles, de este modo entregar a la comunidad educativa productos (material didáctico) que estimulen todas las capacidades humanas, que consideren y activen también otros tipos de inteligencia y poner especial énfasis en los diversos lenguajes y metodologías de enseñanza.

Los ciegos han sido los que han utilizado mayormente esta modalidad de conocimiento. La concepción del presente trabajo parte de que, las personas que no *ven a través de los ojos* han educado sus habilidades perceptivas hápticas que les permiten *ver el mundo a través de la piel*. Estas capacidades serán las que iluminarán nuestro norte, no sus discapacidades.

Diseño e Imagen Táctil

Al introducirnos en un fenómeno de la realidad tan desligada, hasta ahora, del ámbito profesional en el que se desenvuelve el diseño gráfico, como es la ceguera, y tan poco considerada desde los ámbitos de la comunicación visual, se hizo necesario indagar en los trabajos realizados por especialistas del trastorno de la visión y los que desde sus diferentes áreas, como la educación, contribuyen a la inclusión de las personas con ceguera, con la finalidad de estructurar un lenguaje gráfico acorde a sus necesidades, como lo es, el "lenguaje gráfico táctil".

Entre los trabajos más significativos desde mi punto de vista en esta temática es la "*Psicología de la ceguera*", una compilación de Alberto Rosa y Esperanza Ochaíta publicada en 1993. Este es un libro que, como su nombre lo indica, reúne el trabajo de varios autores, recogiendo y analizando de forma exhaustiva los datos y teorías existentes sobre las capacidades

psicológicas y el desarrollo de las personas ciegas, elaborando en consecuencia unos presupuestos básicos, que esperamos también aplicar en este trabajo:

- 1.- Poner especial énfasis en los recursos que disponen los ciegos y no en aquellos de los que carecen.
- 2.- Trasladar el énfasis desde el supuesto defecto del sujeto, a la responsabilidad del sistema educativo que debe hacer frente a los problemas de aprendizaje que puedan presentar alumnos ciegos.

Otra área de estudio es entorno a la teoría y análisis de la imagen, la que esta volcada, en la práctica y tal como hemos adelantado, completamente a la imagen visual. Entre los aportes mas significativos están los realizados por los autores Rudolf Arnheim, Abraham Moles; Vassily Kandinsky; Justo Villafañe; Santos Zunzunegui; Joan Costa; Ernest Gombrich; Bruno Munari, Jacques Aumont y el Grupo μ . Mención especial se debe realizar a la obra realizada por Francesc Marcè i Puig *Teoría y análisis de las imágenes*, escrita en 1983, la cual desde una visión sistémica va infiltrándose en el como los seres vivos van interactuando con su medio como acto de vida y en este encuentro como la imagen (visual) es inherente en el hombre.

Los postulados presentados por este último autor respecto a la imagen, la cual define como un fenómeno a explicar desde lo general y que a partir de ahí es interesante preguntarse por donde nace la necesidad de contar con las representaciones icónicas, cualquiera sea su soporte y como nos permite relacionarnos con el entorno, se convierte en un principio a seguir por nuestra apuesta de investigación. En la misma frecuencia, Marcè i Puig expone que somos contenidos como seres en algo mayor a nosotros mismos, un espacio, y para adaptarnos a él existen diversos mecanismos, entendidos como diferentes niveles de adaptación en los cuales encuentran su inscripción la gran multiplicidad de seres vivos que habita el planeta; identifica a este espacio primigenio como *“el mundo real”, “entorno”, “ambiente”, “mundo” o “umwelt”*.⁹

Todo ser viviente necesita relacionarse con su medio para sobrevivir, tales “medios” deben entenderse como sistemas abiertos que necesitan relacionarse con otros sistemas abiertos. Para que la adaptación sea posible se debe ser capaz de detectar y diferenciar los estados del medio.

A este proceso de recibir información del medio es lo que se denomina percepción:

“Así pues, en todos los animales, la condición primaria para poder percibir el medio, consistirá en contar con algunos subsistemas u órganos, especializados en la detección de los estados de este medio: nos referimos a los órganos de los sentidos. Estos actúan como receptores de las señales provenientes del medio.”
(Marcè i Puig 1983:48)

Marcè nos posiciona en el mundo y nos centra desde una realidad concreta, descifrando cual y cómo es el papel de la imagen en el sistema de la vida, reconoce los diversos mecanismos sensoriales de los seres vivientes y sus distintas capacidades:

“Encontraremos pues órganos sensoriales con dispares capacidades. Esto conlleva que estos animales, aunque habiten en un medio material, vivirán en realidad en “mundos” desiguales.” (Marcè i Puig 1983:49).

Nuestro interés no esta en saber como se adaptan a la vida los que no puedan gozar del sentido de la visión, sino como la imagen háptica puede acceder a equiparar oportunidades

⁹ Jakob Johann von Uexküll (1864 - 1944), biólogo y filósofo estonio de origen alemán, define por primera vez el concepto de Umwelt como el mundo subjetivo de la percepción de los animales en relación con su medio ambiente.

donde se desarrollen de mejor forma las capacidades, para conectarse con entornos diferentes que nos permiten finalmente no solo sobrevivir sino vivir plenamente.

Por otro lado, es Abraham Moles, el autor que expone de manera mas explicita la existencia, entre otros tipos de configuraciones icónicas. En su artículo “*La imagen comunicación funcional*” (Moles, 1991), define algunos conceptos relacionados directamente con esta imagen y aclara:

“...hay un número considerable de imágenes diferentes de las visuales; si efectivamente filósofos, psicólogos resienten la necesidad de especificar imágenes visuales, es debido a que implican la existencia de otras “imágenes” que no son visuales...Debido a un deficiente desarrollo tecnológico- y con la voluntad de limitar nuestro tema a imágenes de las que tenemos una impresión cotidiana e inmediata- esta obra no contiene – digamos todavía- capítulo alguno sobre imagen táctil o la imagen olfativa, o cualquiera otra cristalización sensorial de fragmentos de mundo que nos haga conocerlo” (Moles 1991: 12)

Luego de realizar un estudio acucioso sobre lo ya trabajado en torno a la imagen visual, los procesos de percepción y los trabajos relacionados a estas temáticas en la discapacidad visual ¹⁰, nos aventuramos a dar una primera definición de **Imagen Táctil**, basándonos en una definición de imagen visual hecha por Abraham Moles¹¹:

“Imagen Táctil soporte de la comunicación que materializa un fragmento del entorno (universo perceptivo), en un superficie con relieves susceptible de ser reconocidos a través de la percepción háptica en el tiempo constituyéndose en un componente de los medios de comunicación, información y educación.”

Constructo teórico que modela la imagen táctil

La investigación documental junto con reconocer la existencia de la imagen táctil e identificar sus mecanismos como un tipo de percepción, permitió identificar sus elementos configurantes y realizar un considerable acopio de representaciones en relieve realizadas tanto en Chile como en el extranjero.

La metodología que se utilizó fue variando durante la realización de la investigación, manteniendo como eje estructurante de ella la experiencia que han sido aportadas a este fenómeno del conocimiento desde la discapacidad visual, tanto en las investigaciones que de distintas disciplinas se han realizado, como las de las prácticas más cotidianas en el uso de material gráfico táctil. Desarrollando así un acercamiento a los estudios e investigaciones sobre la percepción táctil, con énfasis en la percepción de patrones gráficos en relieve de la información visual.

Una vez que se superó esta primera mirada a lo existente, tanto a nivel teórico como práctico, comenzó la pesquisa exploratoria dedicada a desvelar las particularidades, formalidades y paradigmas de la imagen en su modalidad táctil. Iniciando el sondeo de los referentes más propios de su existir formal. Se trató de contener en el primer acercamiento a la imagen táctil, los componentes ya exteriorizados en relación a la naturaleza de la imagen visual, asociados con las características que emanaron de las representaciones táctiles, las que han sido hasta ahora portadoras de su existir primario.

Los resultados obtenidos en esta fase hermenéutica, nos dotaron de gran cantidad de información descriptiva respecto al cómo acceder al conocimiento a través de la percepción

¹⁰ A partir de los resultados teóricos generados en las investigaciones para obtener el Diploma de Estudios avanzados “*Imagen para tocar, una representación de mundo*” (2004) y la continuidad de la misma como tesis doctoral.

¹¹ “*un soporte de la comunicación visual que materializa un fragmento del entorno óptico(universo perceptivo), susceptible de sustituir a través de la duración y que constituye uno de los componentes principales de los medios de comunicación.*”

háptica, la que nos llevó a determinar la siguiente hipótesis de trabajo:

- La percepción del mundo visual por las personas ciegas, apoya la tesis de la capacidad interpretativa del ser vivo en torno a la nueva mirada del fenómeno del conocer, demostrada en el operar biológico del organismo como totalidad y no por la manifestación aislada de la representación visual.

De esta manera, nos hemos planteado un problema humano como un problema de diseño, en lo específico, como una dificultad de “acoplamiento estructural”, como lo desarrollaron los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela, entre el sujeto, sistema “autopoietico” y su medio. Nuestra propuesta de diseño se encuentra contenida así en el operar biológico del ser vivo, representado por la teoría del conocimiento esbozada por Maturana & Varela.

Esta teoría explica que los seres humanos vivimos en un constante “*acoplamiento estructural*”¹² con el medio, es decir, en relaciones mutuas entre sujeto y objeto. Interactuamos con nuestro entorno a partir de las variadas estructuras que se manifiestan en el cuerpo humano, las que nos permiten percibir y construir individualmente la noción de nuestro propio mundo. La generación de un modo particular de adaptarse al espacio en que vivimos, depende entonces de la estructura humana que cada uno posee.

Buscamos en la Teoría del Conocimiento con bases biológicas, la forma de resolver desde los equipajes fisiológicos que cada ser humano posee y desde su «*particular punto de vista*», el modo de aproximarnos y de explicarnos las diferentes maneras como las personas con ceguera acceden al fenómeno del conocimiento, y cómo logran a través del tacto generarse imágenes mentales. De este modo representarse los distintos escenarios con los cuales conviven diariamente.

Si esto puede ocurrir: ¿Qué características deben, entonces, tener las imágenes táctiles para lograr estimular o mejor dicho, completar la información necesaria para la creación de imágenes mentales de los diferentes objetos del mundo?

La investigación ha continuado con una serie de trabajos prácticos, tendientes a estudiar y analizar los diversos componentes de la tipología icónica táctil, con la finalidad de generar un cuerpo de conocimientos que la singularice.

Queremos en esta oportunidad exponer algunos trabajos prácticos de la etapa exploratoria que permitió aislar las principales características formales de la imagen, al ser examinadas y reconocidas a través de la percepción háptica. Esta etapa se realizó durante los años 2004 y 2006, y se establecieron dos fases, la primera se estructuró en base a dos propósitos generales:

a) Sintetizar la investigación documental realizada y estructurar en base a ella un primer taller de diseño y producción de imágenes táctiles a nivel de la formación profesional.

b) Evaluar las láminas táctiles realizadas en los talleres de diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje de colegios de niños con ceguera.

TALLER DE DISEÑO Y CREACIÓN DE LÁMINAS TÁCTILES 2004

Este primer taller se realizó con 68 alumnos de 1er año de la carrera de Diseño Industrial con

¹² Maturana & 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, Humberto, & Varela, Francisco. (1984). De máquinas y seres vivos. Autopoiesis; La organización de lo vivo. (Primera edición (1973)), 137. Buenos Aires: Lumen.

el apoyo de las profesoras: Arquitecto Hilda Fuentes de la Cruz, y las diseñadoras Carmen Montellano Tolosa y Paula Magner González.

Como resultado del taller se obtuvieron más de 100 láminas táctiles de apoyo a la educación formal de niños de enseñanza básica. Luego se seleccionaron 60 láminas para *thermoformar*¹³ en el Centro de Cartografía Táctil. Fue necesario mejorar aspectos formales de las mismas y agregar el texto en braille.

Finalmente se realizaron tres juegos con las 60 láminas táctiles seleccionadas y se entregaron dos a colegios para ciegos de la región Metropolitana para su uso y evaluación, la que consistió en observar algunos cursos y posteriormente elaborar una apreciación por parte de las profesoras de cada uno de los colegios.

Participaron en esta actividad por parte del **Colegio Hellen Kéller**, las profesoras Denise García, (Educación General 4°), Carolina Torres, (Educación General 3°) y Ángela Carretón (Ciencias Naturales 5° a 8° básico). La actividad en el **Colegio Santa Lucía** se realizó con las profesoras Patricia Santana Muñoz (Educatora Diferencial mención Trastornos de la visión) y Annabelle Díaz Muñoz (Artes Visuales enseñanza básica).

Se sumo a los resultados de las pruebas grupales, el análisis y evaluación de cada una de las láminas por parte del experto en estas materias y miembro del equipo del Centro de Cartografía Táctil, Licenciado en Sociología Señor Víctor Huentelemu.

Estas láminas también se presentaron, en forma extraordinaria y a modo de consulta, a un conjunto de 75 profesores que trabajan con niños con Necesidades Educativas Especiales a lo largo de todo Chile, en el marco del los encuentros realizados en Santiago, la Serena y Concepción a propósito del “*Curso de capacitación básica de uso e interpretación de material cartográfico táctil*”, actividad realizada en conjunto con el Ministerio de Educación de Chile.



Matrices con diferentes materiales



Láminas thermoformadas en pvc

¹³ Proceso por el cual se obtienen láminas en relieve en PVC a través del modelamiento por calor del material plástico sobre matrices realizadas en positivo con diversos materiales.



Realización de tres Set de 60 láminas cada uno, para indagar sus propiedades formales en dos colegios para ciegos en Chile

Las primeras evaluaciones permitieron ampliar, mejorar y conducir la fase siguiente de la etapa exploratoria, que se concretó en el “*Segundo Taller de Diseño y Producción de Imágenes Táctiles*”, realizado en el año 2005 en Santiago de Chile.

Por los resultados obtenidos en la evaluación de las láminas del Taller anterior y especialmente por las experiencias expuestas por las profesoras consultadas, se consideró en esta fase dar realce al proceso perceptual de la persona con ceguera e insistir en la relevancia que tiene la experiencia previa para inferir su interpretación de mundo. Se ratifica en la experiencia piloto que los ciegos se apoyan en un **proceso inferencial** toda vez que adquieren nuevos conocimientos y en el acto de percibir los objetos.

Decimos que se ratifica dado que el estado del arte en estas cuestiones es categórico al respecto. Podemos destacar algunas referencias en torno a esta modalidad del conocimiento.

Por ejemplo, textos extraídos de la compilación hecha por Alberto Rosa y Esperanza Ochaíta precisan que:

*“la constitución de un objeto a través del tacto implica casi siempre una intención de conocimiento manifiesta. Cualquier proceso perceptivo táctil en ausencia de visión (o cuando la visión no resulta útil) implica, por tanto, un ejercicio de abstracción del polo subjetivo de la experiencia con el fin de llevar a cabo **inferencias** sobre el objeto a constituir.”* (Blanco y Rubio 1993, Capítulo 3 Psicología de la Ceguera)

Y además resaltan que:

“Las personas ciegas pueden, desde luego construir estados representacionales sobre “realidades” no accesibles llevando a cabo inferencias espontáneas o dirigidas en base a entradas de otros sistemas sensoriales.” (Rosa 1993)

La **teoría de la inferencia** se relaciona con los postulados de los teóricos empiristas en la cual *“las primeras sensaciones no están organizadas, es a partir de la interpretación de estas sensaciones (en función del conocimiento y la experiencia anteriores, especialmente imágenes e ideas) como surge la percepción)”*¹⁴

Claro está que las teorías de la percepción han tenido un largo recorrido, han pasado un par de siglos de estos postulados en el cual se hacía notar fuertemente la distinción entre sensación y percepción entre otros aspectos. Santos Zunzunegui en su texto “*Pensar la Imagen*”, nos dice:

“... si bien es cierto que las dos concepciones dominantes hasta nuestros días en el terreno de la psicología de la percepción han sido la teoría de la inferencia y de Gestalt – con un reducto pequeño resistente para las formulaciones de James Gibson – es un hecho que, en los últimos años, de la mano de los investigadores

¹⁴ apud Del Río, Pablo *Psicología de los medios de comunicación, Hacia el Diseño Sociocultural en comunicación audiovisual*; Editorial Síntesis; Madrid; 1996 p. 187,

americanos, comienza a extenderse una posición que podríamos calificar, sin ambigüedades, ecléctica o integradora” (Zunzunegui 1995: 41)

Esta posición integradora nosotros la hemos encontrado desde dos enfoques diferentes. Uno es el enfoque biológico, que además coincide con nuestra investigación, en el valor que prestamos a la experiencia y las vivencias, en el cómo las personas con ceguera a través del tacto han accedido al conocimiento. *“No vemos el ‘espacio’ del mundo, vivimos nuestro campo visual; no vemos los ‘colores’ del mundo, vivimos nuestro espacio cromático. Sin lugar a dudas, y como de alguna manera vamos a descubrir a lo largo de estas páginas, estamos en un mundo. Pero cuando examinemos más de cerca cómo es que llegamos a conocer ese mundo, siempre nos encontraremos con que no podemos separar nuestra historia de acciones –biológicas y sociales- de cómo nos aparece ese mundo. Es tan obvio y cercano que es lo más difícil de ver”.*¹⁵ De este modo encontramos en el operar biológico, como sistema “autopoietico”, la explicación por la cual el organismo establece un proceso interpretativo de su entorno (Maturana & Varela (1973). Y en lo específico, la tesis que representa a la percepción como acción, halla su remate en el enfoque de Francisco Varela respecto a las ciencias cognitivas y su particular teoría de la “*enacción*”, la misma que nos permitió formular el concepto de «Visión corporizada», materializada en la imagen táctil y en la percepción háptica o tacto activo.

El otro enfoque es desde la teoría cognoscitiva y el enfoque socio-cultural, representado especialmente por los postulados de Liev Vigotsky y sus teorías histórico-culturales sobre la percepción, y los procesos de mediación, específicamente en la mediación instrumental. Para Vigotsky los instrumentos son un medio, un apoyo externo que permite mediar entre un estímulo del ambiente *“representarlo en otro lugar o en otras condiciones...son pues instrumentos psicológicos todos aquellos objetos cuyo uso sirve para ordenar y reposicionar externamente la información, de modo que el sujeto pueda escapar de la dictadura de aquí y ahora y utilizar su inteligencia, memoria o atención en lo que podríamos llamar una situación de situaciones, una re-presentación cultural de los estímulos que podemos operar cuando queremos tener éstos en nuestra mente y no sólo cuando la vida real nos los ofrece”*¹⁶

La adquisición de conocimientos en la postura histórico cultural se da al igual que el la Teoría del conocimiento con bases biológicas en la interacción social, en los acoplamientos sociales, mediante el lenguaje (acoplamientos lingüísticos) cómo base de ambos enfoques al igual que consideran relevante a la experiencia. Debemos entender entonces una mediación por medio de signos (acción semiótica) la que no sólo nos remite al lenguaje verbal, sino a lo que Vigotsky se refirió como instrumento psicológico que potencie el desarrollo de los sujetos. Este juego interactivo que se da constantemente, en un fluir entre el «adentro» y el «afuera», lo próximo al individuo cognoscente.

Basados en esta mediación entre lo interno, lo propio del individuo, su “desarrollo” con externo a él, Vigotsky determinó el constructo teórico *Zona de Desarrollo Próximo*, en la cual el hombre como parte del medio accede por contigüidad a niveles superiores de conocimiento en la triada Sujeto-mediador- objeto, sea este mediador, otro sujeto y/o instrumentos que estimulen su Nivel de Desarrollo Potencial.

Preocupados entonces, por lo que conlleva el entorno próximo en el acceso al conocimiento, al aprendizaje significativo¹⁷ de nuestros usuarios se planificó el *Segundo*

¹⁵ Maturana, & Varela, (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Lumen – Universitaria, pág. 129

¹⁶ Del Río, Pablo *Psicología de los medios de comunicación, Hacia el Diseño Sociocultural en comunicación audiovisual*; Editorial Síntesis; Madrid; 1996 p. 133

¹⁷ David Ausubel formuló el término «*Aprendizaje significativo*» para denominar la relación que se establece en el proceso de aprendizaje de un nuevo conocimiento con los ya apropiados por el sujeto cognoscente.

Taller de Diseño y Producción de Imágenes Táctiles en el año 2005, de este modo se sumaron como propósitos a los de la versión anterior los siguientes:

a) Realizar imágenes táctiles que se inserten en realidades educativas concretas, integrándose a una serie de experiencias que contextualicen el aprendizaje en entornos significativos.¹⁸

b) Trabajar con instituciones que tienen como propósito acercar el entorno natural y cultural a diferentes grupos humanos, al tiempo que trabajar con entornos significativos y la necesidad de contar con los referentes más cercanos (teoría de la información) a la hora de aprehender e interpretar una imagen gráfica táctil.

c) Difundir y acercar el trabajo a la población con necesidades educativas especiales.

II TALLER DE DISEÑO Y CREACIÓN DE LÁMINAS TÁCTILES 2005

Se realizó un taller con 57 alumnos de 1er año de la carrera de Diseño con el apoyo de las profesoras: arquitecto, Hilda Fuentes de la Cruz y diseñadora, Paula Magner González.

En esta oportunidad se trabajaron contenidos con instituciones de educación informal de la ciudad de Santiago de Chile (principalmente museos y centros culturales alternativos) optimizándose la entrega de criterios de selección de variables formales a producir y detallando aun más los parámetros para la construcción de las mismas.

Los museos y centros seleccionados y que aceptaron el desafío de emplear imágenes táctiles como apoyo a sus actividades de difusión fueron:

- 1.- Planetario – Universidad de Santiago de Chile.
- 2.- Bosque Santiago - Parque Metropolitano.
- 3.- Mundo Granja - Universidad De Chile.
- 4.- Museo Paleontológico de Chile - Parque O'higgins.
- 5.- Zoológico Buin Zoo. Unidad Educativa.

Como resultado del taller se obtuvieron más de 100 láminas táctiles, de las cuales se seleccionaron 63 para añadirles los textos en braille. Luego, a partir de los resultados de las evaluaciones de las mismas, se mejoraron los aspectos deficientes y se rehicieron algunas con la finalidad de hacer entrega a las instituciones de este material.



¹⁸ Se trabaja con las consideraciones hechas por Ausubel en cuanto a la interacción significativa para el sujeto.



Se hizo entrega de las láminas didácticas para discapacitados visuales a las instituciones mencionadas en la inauguración del tercer Curso-Taller Internacional de Cartografía táctil en el marco del Proyecto CIDI-OEA N°143/04 del centro de Cartografía Táctil.

Conclusiones

De este estudio exploratorio concluimos lo siguiente:

- La imagen puede ser captada a través de la percepción háptica, por lo tanto podemos hablar de imagen táctil.
- Las teorías y análisis de la imagen visual son acordes a las necesidades para estructurar una definición, metodología, clasificación y configuración propia a la especificidad de la imagen táctil que la singularice.
- Los requerimientos de las personas ciegas aún no han sido considerados por los diseñadores gráficos, siendo esta un área de desarrollo con muy diversas necesidades.
- El cuerpo en su conjunto y la mano en particular del hombre, pueden ser considerados dentro de sus ya conocidas propiedades de medida, para activar una relación y generar categorías de tamaño y proporción en la “*Gráfica funcional táctil*”.
- Las variables visuales catalogadas por Jaques Bertin y adaptadas por Regine Vasconcellos, responden a las necesidades de la representación gráfica táctil, excepto el color al transformarla en volumen. Dado que esta es una característica que tiene la modalidad háptica no es una variable que remplace a la variable color, así lo confirma el estudio hecho como tesis doctoral realizada por Francisco Mozas Martínez y Francisco Javier Arizía López, ambos de la Universidad de Jaén y Francisco Montes Tubío de la Universidad de Córdoba – España.
- Es necesario distinguir, analizar y medir las variables formales de la imagen táctil
- Las preferencias formales observadas en los estudios pilotos de nuestros receptores nos dan una pauta para analizar las características de la forma y la valoración estética de las imágenes táctiles. La simplicidad es más que un atributo para su valoración estética, es parte determinante para su reconocimiento. Tiene que ver más con la teoría de la redundancia que con la síntesis del concepto.
- La articulación de la forma, debe responder primero a generar el concepto de unidad y el perímetro, el contorno debe ser lo menos accidentado posible.

- El proceso de síntesis en la imagen táctil, al parecer, no está definido esencialmente por los atributos determinantes, importantes y complementarios, sino esencialmente por sus relaciones y estructura como un todo.
- El lenguaje escrito (Braille) es indispensable a la hora de trabajar con imágenes táctiles, la función de anclaje es vital para su reconocimiento por parte de las personas ciegas.
- Se requiere para el trabajo de reconocimiento de la imagen táctil por parte de los niños ciegos, un proceso de enseñanza aprendizaje y experiencia previa que le permita inferir parte de la información.

Por último concluimos que el marco teórico basado en la teoría del conocimiento con bases biológicas y el de las Teorías histórico culturales de la percepción son adecuadas al estudio del problema en cuestión, sin embargo queda mucho por investigar respecto a estos enfoque y sobre los atributos, características y especificidades del proceso perceptual de la imagen táctil pero, es evidente que se debe incentivar el incremento de material didáctico a través del tacto.

A Modo de Epilogo

Por la experiencia lograda en el Centro de Cartografía Táctil, reconocer y valorar la importancia de la educación del tacto, la que hoy no sólo es ineludible para la formación de las personas ciegas, es también un medio de aprendizaje para muchos niños con necesidades educativas especiales como son los niños sordos, entre otros. Sin embargo creemos que es posible y oportuno ampliar sus fronteras para ser parte del proceso enseñanza aprendizaje en general, sobre todo, en la actualidad en la cual por el uso masificado que se da de las nuevas tecnologías se pierden las referencias espaciales y temporales ambientales básicas reales en función de resaltar el espacio táctil virtual y atemporal. Un ejemplo para el uso generalizado del tacto en la educación sería el empleo de mapas táctiles en la enseñanza de la geografía.¹⁹

Por lo tanto, dependerá del esfuerzo mancomunado de educadores, investigadores, diseñadores e instituciones dedicadas, el extender la educación del sentido del tacto y la utilización de la imagen táctil en los ámbitos educativo y cultural al menos.

Pilar Correa Silva
Terrasa, agosto 2007



¹⁹ "Representación Icónica Táctil", una representación afín a la enseñanza de geografía, Proyecto OEA N° SEDI/AICD/AE-134/03 Pilar Correa Silva, VIII Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra; octubre 2004; Santiago de Chile.

Bibliografía

- Arnheim, Rudolf** (1979) *Arte y Percepción Visual* Alianza Editorial; Madrid Tercera reimpresión 2001
- Aumont, Jacques** (1992) *La imagen* Editorial: Paidós España
- Costa, Joan** (1987) *Imagen Global*. Enciclopedia de Diseño. Ceac. Barcelona.
- Costa, Joan; Abraham Moles** (1992) *Imagen Didáctica* Enciclopedia de Diseño Ceac. Barcelona
- Del Río, Pablo** (1996) *Psicología de los medios de comunicación, Hacia el Diseño Sociocultural en comunicación audiovisual*; Editorial Síntesis; Madrid
- Gibson, James** (1962) *The senses considered as perceptual systems*, Boston: Houghton Mifflin Company.
- Gil Ciria, María del Carmen** (1993) *La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil*. Editorial Trotta. Madrid.
- Gombrich E.** (1987) *La imagen y el ojo*, editorial Alianza
- Grupo μ** (1993) *Tratado del signo visual – Para una retórica de la imagen*; Editorial Cátedra, signo e imagen
- Howes, D.**(1991) *The Varieties of Sensory Experience: A Sourcebook in the Anthropology of the Senses*, Toronto, University of Toronto Press/Classen, apud Constance Fundamentos de una antropología de los sentidos <http://www.unesco.org/issj/rics153/classenspa.html>
- Kandel, Eric; Schwartz, James; Jessel, Thomas (2001) *Neurociencia y Conducta*, (edición en español); Editorial Prentice Hall
- Kandinsky, Vassily** (1931) Punto y línea sobre el plano; Editorial Andrómeda, Argentina.
- Katz, David** (1930) *El mundo de las sensaciones táctiles*, Madrid: Revista de Occidente.
- Luria, A.R.** (1981) *Sensación y percepción*. Barcelona. Fontanella
- Marcè i Puig, Francesc** (1983) *Teoría y análisis de las imágenes* Dep. de Teoría de la Imagen y del Entorno Facultad de Bellas Artes. Universidad de Barcelona, Publicaciones i edicions de la Universitat de Barcelona EU.
- Martínez-Liébana** (1996) *El Tacto y objetividad. El problema en la Psicología de Condillac*. Madrid: ONCE.
- Maturana, Humberto, & Varela, Francisco.** (1984a). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. 171. Santiago de Chile: Lumen Universitaria.
- Maturana, Humberto, & Varela, Francisco.** (1984b). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis; La organización de lo vivo*. (Primera edición (1973)), 137. Buenos Aires: Lumen.
- Moles, Abraham** (1991) *La Imagen, Comunicación funcional*, Editorial Trillas. México
- Moles, Abraham; Rohmer, Elizabeth** (1991) *Teoría estructural de la comunicación y sociedad* Editorial Trillas México
- Moles, Abraham; Luc, Janiszewski** (1992) *Grafismo Funcional* Enciclopedia de Diseño Ceac. Barcelona
- Mozas Martínez, Francisco** (2001) Tesis Doctoral *Aproximación a un modelo háptico para invidentes análogo al visual* Universidad de Córdoba
http://www.uco.es/estudios/doctorado/tesis/resumenes/resumen2000_2001.pdf
- Ochaíta, E y Rosa E. Fernández** (comp.) (1990) *Percepción, acción y conocimiento de los niños ciegos*. Alianza. Madrid
- Ochaíta, Esperanza** (1993). *Psicología de la Ceguera*. In A. Rosa y E. Ochaíta (comp.) *Psicología de la Ceguera*. Madrid: Editorial Alianza.
- Roig, Carmen** (2001) “*El tacto castrado*” Artículo publicado en DISCAPACIDAD VISUAL HOY. Año 7. Nº 9. Septiembre 2001. Bs. As.: Asociación Argentina para el Estudio de la Recuperación del Ciego y del Amblíope (ASAERCA).
- Sami-Ali** (1984) *Lo visual y lo táctil, Ensayo sobre la psicosis y la alergia*; Amorrortu editores, traducción, Víctor Goldstein
- Varela, Francisco, & B. (2005).** *Conocer*. (Primera edición en inglés (1988)). Barcelona: Gedisa.
- Vasconcellos, Regina** (1993) *A Cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa*. São Paulo, Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade de São Paulo. http://www.uel.br/projeto/cartografia/biblio/educ_f.htm
- Villafañe, Justo** (1996) *Introducción a la teoría de la imagen*, PIRÁMIDE, Madrid.
- Villafañe, Justo; Minués, Norberto** (1996) *Principios de teoría de la imagen*, PIRÁMIDE, Madrid.
- Vigostsky, Lev** (1999) *Pensamiento y lenguaje* (comentarios críticos de Jean Piaget). Ediciones Fausto
- Zunzunegui, Santos** (1995) *Pensar la imagen*, Universidad del País Vasco Ediciones Cátedra