



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Unidad Xochimilco, División de Ciencias y Artes para el Diseño

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Doctorado en Ciencias y Artes para el Diseño



**La percepción y su importancia en la
generación de un diseño háptico para
personas con discapacidad visual**

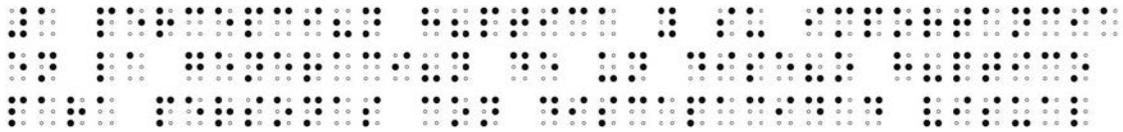
Mtra. Gloria Angélica Martínez de la Peña

Tesis

**Para optar al Grado de:
Doctora en Ciencias y Artes para el Diseño
con Especialidad en Teoría e Historia Críticas**

Tutor: Dr. Román A. Esqueda Atayde

México, D.F. 05 de noviembre 2009



**“La percepción y su importancia en la generación de un
diseño háptico para personas con discapacidad visual”**

Tesis Doctoral

Índice

Introducción	Pág. 9
1. ¿Por qué un diseño táctil o háptico?	Pág. 35
<i>Capítulo de Antecedentes</i>	
1.1 El diseño háptico... la inquietud	
1.2 El diseño háptico como una alternativa al desafío de la comunicación	
1.3 El diseño táctil o háptico ¿será útil?	
1.4 ¿Cómo formular la construcción de un diseño háptico?	
1.5 Acerca del diseño táctil o háptico	
1.6 La idea... ¿Qué sería el diseño háptico y cómo conseguirlo?	
1.7 Indagación analítica acerca del diseño háptico	
1.8 Planteamiento teórico previo al método: El diseño háptico dentro del marco del diseño para todos (DpT)	
2. La percepción háptica: una aproximación histórica	Pág. 57
2.1 Percepciones tradicionales del sentido del tacto	
2.2 La posición o estatus del tacto	
2.3 La imaginería táctil	
2.4 Entumecimiento, insensibilidad y parálisis	
2.5 La domesticación del tacto	
2.6 El deterioro de la tactilidad	
2.7 Descubriendo la fisiología de la percepción háptica.	
2.8 Hacia una “era háptica”	
2.9 Mirando hacia el futuro	
3. Principales investigadores y precursores de la percepción háptica	Pág. 75
3.1 Alemania	
3.2 Inglaterra	
3.3 Francia	
3.4 Estados Unidos	

4. La percepción háptica y las personas con discapacidad visual

Pág. 101

- 4.1 Percepción y sensación
- 4.2 La percepción de las personas con discapacidad visual
- 4.3 Comparación entre el tacto y la visión
- 4.4 La percepción táctil
- 4.5 Los movimientos utilizados en la exploración háptica
- 4.6 Movimientos manuales y exploración táctil
- 4.7 Definición de las estrategias exploratorias.
- 4.8 Niveles de especificidad informativa de las categorías exploratorias.
- 4.9 Las características del sistema háptico
 - 4.10.1 Procedimientos exploratorios
- 4.10 Percepción háptica, una distinción terminológica
- 4.11 Capacidad del sistema háptico
- 4.12 Una forma de percepción muy importante para las personas ciegas: la lectura del Braille
- 4.13 La movilidad y la representación del espacio en personas con discapacidad visual
- 4.14 Psicofisiología de la percepción
- 4.15 Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica
- 4.16 Evidencia neuropsicológica de la convergencia
 - 4.16.1 *Evolución filogenética, desarrollo de diferentes canales sensoriales y adaptación al medio*
 - 4.16.2 *Formas de entender el problema de la integración intersensorial desde la Grecia clásica hasta los psicólogos actuales.*
 - 4.16.3 *Principales posturas adoptadas por los psicólogos sobre el tema de la integración intersensorial*
 - 4.16.4 *Formas de comprobar empíricamente la existencia de integración intersensorial en el laboratorio según Ballesteros.*

5. Las personas con discapacidad visual: principales usuarios del diseño háptico Pág. 149

- 2.1 Las personas con discapacidad.
- 5.2 Causas de discapacidad
- 5.3 Personas con discapacidad visual
- 5.4 Las personas con discapacidad visual y su “diferencia”
- 5.5 Necesidades de las personas con discapacidad visual
- 5.6 Algunas de las áreas donde el diseño puede participar en la solución de necesidades de las personas con discapacidad visual

6. Entrevistas a personas ciegas y aplicación de ejercicios perceptuales con dibujos hápticos

Pág. 171

- 6.1 La entrevista cualitativa
- 6.2 Desarrollo de la primera fase de entrevistas para la investigación
- 6.3 Resultados obtenidos
- 6.4 La importancia del tacto para las personas con discapacidad visual
- 6.5 Ante la ausencia de la vista, ¿cuál de los sentidos restantes es más importante?
- 6.6 El tacto como fuente específica de información
- 6.7 La necesidad de un código (diseño) háptico
- 6.8 Producción de imágenes mentales. Investigación de cómo construyen imágenes mentales (como sinónimo de conceptos abstractos) las personas con discapacidad visual
- 6.9 Los sueños
- 6.10 Colores
- 6.11 Vida cotidiana
- 6.12 Miguel un entrevistado excepcional, el único que dibujó
- 6.13 Comentarios teóricos finales
- 6.14 Conclusiones preliminares

7. Entrevistas a personas ciegas y ejercicios perceptivos de los diseños hápticos con la participación tanto de personas ciegas como de personas normovisuales con ojos tapados.

Pág. 203

- 7.1 Búsquedas, pruebas, encuentros y diálogos
- 7.2 Realización de prototipos de diseño háptico
- 7.3 Metodología de elaboración de los prototipos de diseño háptico
- 7.4 Pruebas de percepción háptica y pruebas de control
- 7.5 Primera fase. Resultados obtenidos de la prueba de percepción háptica con personas con discapacidad visual a partir de los prototipos elaborados.
- 7.6 Primera fase, primer experimento. Prueba de percepción háptica en niños con discapacidad visual
- 7.7 Primera fase, segundo experimento. Prueba de percepción háptica en adultos con discapacidad visual
- 7.8 Pruebas de contraste.
 - Segunda Fase. Primera variante de prueba de control: Reconocimiento visual de los dibujos realizados por los ciegos con personas normovisuales
- 7.9 Segunda fase. Segunda variante de la prueba de control. Prueba de percepción háptica con personas normovisuales (ojos tapados)
 - 7.9.1 Comentarios finales

Conclusiones y comentarios finales

Pág. 261

Fuentes de información consultadas por capítulos

Pág. 293

Fuentes de información consultadas

Bibliografía y referencias en línea

Pág. 305

Anexos

Pág. 317

La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual

Introducción

Introducción

Mucho se ha escrito acerca de lo que es el diseño en general, cómo se debe definir; para quién debe trabajar, si los destinatarios de su quehacer deberían ser considerados como usuarios, receptores, consumidores o si todos corresponden a una misma categoría; qué líneas nuevas puede y debe inaugurar, qué puede aportar y realizar para construir un mundo donde las construcciones simbólicas sean realmente significativas y útiles. Lo anterior solamente por mencionar algunos de los muchos tópicos que son de interés y actualidad para una disciplina viva. Asimismo, sobre el diseño gráfico (el diseño de comunicación gráfica o simplemente el diseño que tiene como finalidad construir y transmitir mensajes e información para generar un conocimiento), se ha escrito también bastante. El debate ha sido y es amplio, las posturas son variadas. A las discusiones antes mencionadas se suman aquellas que exponen una práctica del diseño gráfico cada vez más competitiva pero de forma menos ética y equitativa; la participación de las técnicas y la tecnología avasalladoras que exigen del diseñador una carrera interminable de actualizaciones inmediatas; el alejamiento de las teorías y metodologías (en una disciplina

tan práctica), hacen cada vez más evidente su ausencia en las conceptualizaciones de las propuestas que se emiten. Éstos son sólo algunos ejemplos de los muchos temas que requieren atención, compromiso e investigaciones por parte de los diseñadores y disciplinas involucradas en esta área.

En medio de esta vorágine de realidades, existe un tema específico dentro del diseño y de sus especialidades, que ha quedado olvidado de forma importante. En el rubro de *para quién diseñamos*, el diseño ha excluido dentro de la categoría de *usuarios*, a algunos sectores de la población que poco llaman su atención, ya sea por descuido, ignorancia, o simplemente porque no resultan rentables o útiles para el mercado. Algunos de estos grupos o comunidades son los indígenas, los niños, las personas con discapacidad, los migrantes, las personas mayores o de la tercera edad y los extranjeros, por mencionar a algunos.

Mucho se ha dicho y escrito acerca de este tipo de comunidades, que si bien su definición como “minorías” aún es materia de debates, existen argumentos robustos para sacarlos de la indiferencia social que en algunos países, como México, aún se encuentran. Algunos de estos grupos desean ser tratados de manera igualitaria y su principal demanda es no ser objeto de discriminación, además de contar con el reconocimiento de ciertos derechos y el beneficio de determinados servicios y productos.

Sería injusto decir que estos grupos han quedado total y completamente en el olvido. Sin embargo, sí podría decir que el diseño no se ha involucrado con ellos lo suficiente como para que sus acciones se vean reflejadas de forma significativa en una vida mejor, y de mayor calidad para estas personas. Y esto no significa que el diseño sea la única disciplina que tenga la obligación de hacerlo, no; simplemente que no son grupos de los que se interese con regularidad o a los que incluya dentro de las propuestas diseñísticas.

Específicamente un grupo que ha llamado mi atención, es el de las personas con discapacidad¹. La investigación que se presenta, surge de la inquietud de perfilar una nueva

¹ El término *Persona con Discapacidad* define a toda persona que presenta una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades

línea de diseño (que tiene como origen el diseño gráfico, por mi propia formación como tal) y que se ha denominado “diseño háptico”. Éste se ha pensado inicialmente como una rama especializada del diseño que tenga un énfasis incluyente. Ha sido concebido como un medio para introducir medidas positivas de no discriminación, que permita y facilite el acceso a la información por medio del tacto, especialmente a personas con discapacidad visual² (particularmente a los ciegos), y ha encontrado como base epistemológica fundamental, la percepción táctil y háptica de las personas.

A esta propuesta, la antecede mi investigación de maestría que se basó en la posibilidad de implementar el código braille dentro de los procesos y sistemas de comunicación que forman parte del diseño gráfico. Específicamente el tema de investigación anterior trató de fundamentar la aplicación, el uso, los costos, la impresión y utilización del sistema braille en los diferentes empaques y etiquetas de los productos de consumo general de las personas, especialmente en los medicamentos. El objetivo fundamental se basaba en el hecho de presentar y facilitar de manera accesible la información a las personas con discapacidad visual.

Algunos de los resultados obtenidos en la investigación mencionada, indican que las personas con discapacidad visual son una comunidad que ha sido poco atendida por los diseñadores y que los pocos ejemplos que se encuentran actualmente en una sociedad como la mexicana, responden a propuestas incompletas o poco integradas. Por ejemplo, es cierto que existen cajeros automáticos en los bancos que poseen el teclado en Braille, sin embargo, la pantalla no es parlante y las personas ciegas simplemente no pueden utilizarlos aunque el teclado presente la información táctil. Otro ejemplo, son los elevadores (que en su mayoría son importados) y que también tienen la información en braille, sin embargo si el aparato no cuenta con un dispositivo que brinde la información adecuada de forma

esenciales de la vida diaria, que puede ser causada o agravada por el entorno económico y social. *Ley General de las Personas con Discapacidad*. Texto vigente, publicado en el diario oficial de la federación el 10 de junio de 2005. Consultada en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf> Fecha de consulta: 2008-01-03

² Se define a la *persona con discapacidad visual*, como aquella que presenta alteración en la función o estructura del órgano de la visión o del sistema nervioso, que provocando un problema visual grave, limite o impida a la persona la ejecución de actividades para su desarrollo personal y social. La discapacidad visual se presenta como consecuencia de accidentes, patologías congénitas, o infecciosas, etc. *Consultado en:* Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad (2005) Madrid. *Pautas básicas para facilitar la Prueba de Acceso a Estudios Universitarios de las personas con discapacidad en la Universidad Complutense de Madrid*. Disponible en: <http://www.ucm.es/cont/descargas/documento4140.pdf>

auditiva, mediante el cual se indique a los usuarios en qué piso se encuentran o en dónde se ha hecho la parada, las personas ciegas simplemente no saben en dónde están y la presencia del sistema braille en los tableros queda completamente descalificado por la poca integración en las soluciones del diseño.

Asimismo, es cierto que existen bibliotecas donde los ciegos pueden encontrar textos impresos en braille o bien en formato de audiolibros. Sin embargo, éstas son pocas y su acceso no siempre es sencillo, debido a las múltiples barreras arquitectónicas y urbanas que existen en las ciudades, las pocas herramientas de accesibilidad con las que se cuentan, que dificultan aún más el desplazamiento para llegar a estos sitios. Por ejemplo, en la Ciudad de México existen pocos semáforos sonoros que indican a las personas invidentes en qué momento pueden atravesar una avenida.

Otro ejemplo son algunos medicamentos y productos que actualmente se pueden comprar en México que ya cuenten con información en braille. La mayoría de los que existen, son importados y no representan una presencia significativa dentro de los millones de productos existentes en el mercado que incluyan este sistema. Por el contrario, los productos son contados, escasos y generalmente no cuentan con el altorrelieve mínimo para que el sistema braille pueda ser leído por el tacto; tampoco soportan el paso constante de los dedos sobre éste, quedando desgastado al poco tiempo. Además, muchos productos presentan irónicamente la información braille en otros idiomas diferentes al español. En fin, se puede decir que iniciativas existen. Sin embargo son pocas, algunas con buenos objetivos, pero con resultados deficientes, desarrollados de forma incompleta o poco articulada.

De acuerdo con el análisis realizado en la primera investigación, se encontró además que el número de personas con discapacidad visual involucradas en el aprendizaje y utilización del sistema de lectoescritura braille no es muy alentador, (aunque esto no significa que este sistema no sirva o haya quedado obsoleto por la tecnología, muy por el contrario es un excelente medio para acercarse a la información). Lo que las personas ciegas argumentan, es que de qué les sirve aprender a escribir y leer braille si no tienen dónde practicarlo o si el hecho de hacerlo representa un gran esfuerzo para ellas. Estas cuestiones han disminuido el interés de las personas por aprender a utilizar este sistema tan eficaz, y la aplicación del

código se ha quedado completamente estéril reduciendo el número de personas con discapacidad visual que conocen, leen y escriben braille a un 20%, (sin que este número sea oficial). Además de lo anterior, las personas con discapacidad visual argumentan que para ellos es más fácil implementar y adecuar sus propias soluciones, para tratar de esta manera, de llevar una vida menos dependiente.

Por lo tanto, amén de que los diseñadores desconocen y no incluyen en sus propuestas diseñísticas el sistema Braille, el esfuerzo que se requiere por parte de muchas áreas para que éste se implemente debe ser cada vez más amplio. No se pierden las esperanzas, pues afortunadamente en el mundo existen países que se encuentran estimulando fuertemente iniciativas legislativas que promueven y obligan el uso preciso de este sistema. Un ejemplo claro es la Directiva 2004/27/CE del Parlamento y del Consejo Europeo (que modifica la Directiva 2001/83/CE). Fue promulgada en Estrasburgo, el 31 de marzo de 2004 (y se encuentra vigente desde Octubre de 2005), ésta establece un código comunitario sobre medicamentos de uso humano y en la que se añade el Artículo 56 bis, que cita:

“La denominación del medicamento, tal como se contempla en la letra a) del artículo 54, también deberá indicarse en alfabeto braille en el envase. El titular de la autorización de comercialización garantizará que, previa solicitud de las organizaciones de pacientes, el prospecto de información del producto estará disponible en formatos apropiados para las personas invidentes o con visión parcial.”³

Esta Directiva como se observa, obliga el uso del código Braille en medicamentos de uso humano con la finalidad de facilitar el acceso a la información por parte de las personas con discapacidad visual. Poco a poco, esta Directiva será obligatoria para todos aquellos países que quieran exportar medicamentos a toda la Comunidad Europea. Desgraciadamente en América Latina no existen normas ni leyes similares aún, pero con el tiempo, los fabricantes y laboratorios médicos deberán contemplar este tipo de iniciativas si quieren formar parte de un mercado más globalizado. Directa o indirectamente deberán adoptar medidas como

³ Directiva 2004/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004, DOCE del 30 de abril, que modifica la Directiva 2001/83/CE. Consultada en: <http://www.ub.es/legmh/disposici/direc27.htm>. Fecha de consulta: 24 noviembre 2008

éstas si es que no desean quedar excluidos de la competencia. Parece que la implementación de este tipo de iniciativas debe esperar un poco más para ser aplicada de forma general, sin embargo las primeras medidas se han tomado y si bien los productores no las han implementado por iniciativa propia, con el tiempo deberán adoptarlas por obligación y por no quedarse fuera de un mercado competitivo. El camino es largo y el andar es lento, pero poco a poco se va abriendo una nueva forma de implementar este tipo de disposiciones indispensables en el mundo contemporáneo, de las cuales el diseño no queda exento.

Lo expuesto anteriormente, conforma un marco general del por qué se tomó la decisión de incursionar en una nueva línea del diseño que se denominará diseño háptico. El objetivo no es realizar un nuevo código que sustituya al sistema braille, por el contrario, lo que se busca es encontrar los fundamentos adecuados que permitan generar un diseño háptico, que a su vez pueda ser aplicado a múltiples dispositivos, pero cuya percepción táctil y háptica sea más sencilla y no necesite un aprendizaje previo.

El desarrollo de la vida cotidiana de las personas con discapacidad implica que éstas, al igual que todos, necesitan trabajar, leer, desplazarse, comunicarse, comer, vestir, divertirse, (entre otras incontables actividades más). Contrariamente a lo que muchas personas suponen, las necesidades de las personas con discapacidad son idénticas a las de todas las demás personas; sin excluir que por sus propias limitaciones, presentan requerimientos específicos que deben estudiarse e incluirse en los objetos y servicios que todos utilizamos. Esto significa que sería recomendable que el diseño contemplara con mayor frecuencia a este sector de la población de manera constante e incluyente dentro de su dinámica y proyectos.

Para las personas con discapacidad visual, muchas actividades sencillas se convierten en todo un reto cotidiano. Por señalar sólo algunos ejemplos: todos necesitamos vestirnos, pero ¿cómo puede una persona ciega seleccionar fácilmente qué color de calcetines o de ropa debe ponerse cada día? Este caso es una cuestión que no tiene solución aún, pues se requiere de algún sistema de codificación que les permitiera clasificar los colores de su ropa para poder combinarla adecuadamente. En cuestiones de salud, imaginemos a una madre

ciega que tuviera un bebé y éste se enfermara. ¿Cómo podría inyectar a su bebé? ¿Cómo podría saber hasta dónde debería jalar el émbolo de la jeringa para colocar en ésta la cantidad de medicamento necesario para su hijo? Si tuviera que darle gotitas de jarabe o de suspensión con un gotero, ¿cómo podría contarlas? ¿Cómo podría prepararle una mamila de leche con las medidas exactas? Si una mujer ciega desea cocinar (como muchas lo hacen), ¿qué tipo de instrumentos se podrían mejorar para hacer más seguro su desempeño dentro de una cocina, sin que sufrieran quemaduras, cortaduras, accidentes, es decir, sin que corrieran tantos riesgos?

En la cuestión de las compras, en nuestro país para empezar, es difícil que dejen ingresar a un ciego en un centro comercial o establecimiento con su perro guía, pues absurdamente en las entradas existe un pictograma que dice “prohibida la entrada con animales”. Esta situación responde a criterios sociales o culturales que también deben cuestionarse seriamente y que requieren otro tipo de diseños para sensibilizar y concientizar a la población. Sin embargo, suponiendo que los dejan entrar al establecimiento para hacer sus compras, el reto ahora consiste en librar una batalla contra los múltiples obstáculos con los que se enfrentarán: desde anaqueles mal colocados, cajas, botes de basura, objetos tirados, carritos de supermercado por todas partes; hasta la incógnita de seleccionar y descifrar si una lata de alimento corresponde a una lata de atún o una lata de alimento para gatos, si una pasta de dientes es eso o si en realidad es un ungüento para quemaduras, si el refresco que buscan es de manzana o en realidad es una lata de cerveza. Todo esto nos expone lo parecidos que son muchos productos y de cómo éstos se pueden diferenciar únicamente por medio de la vista. En este caso específico, la implementación del braille en el diseño de empaques y etiquetas resulta ser una excelente alternativa. Sin embargo, el problema central es que en realidad los ciegos actualmente realizan todas las actividades que se han mencionado y muchísimas más, pero generalmente lo hacen acompañados, lo cual implica estar en una constante situación de dependencia.

Continuando con el tema de las necesidades, las personas con discapacidad visual deben tener a su alcance los recursos necesarios para poder desplazarse dentro de su medio ambiente. Por ejemplo: en la ciudad, dentro de los espacios construidos (públicos y privados), y también tener la oportunidad de comunicarse con los demás y acceder a la

información en igualdad de condiciones. Para que esto se logre, es necesario adoptar medidas pertinentes que les brinden estas posibilidades. Por ejemplo: en el entorno físico; en el transporte; en la información y las comunicaciones; amén de los servicios e instalaciones abiertos al público (o de uso público), tanto en zonas urbanas como rurales⁴. Específicamente, en el inciso “d” del punto 2 del Artículo 9 de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, se señala la importancia de dotar a los edificios y otras instalaciones abiertas al público de señalización en braille y en formatos de fácil lectura y comprensión. Asimismo el Artículo 21 referente a la *Libertad de expresión, de opinión y acceso a la información*, en su inciso “b” revela que se debe aceptar y facilitar la utilización de la lengua de señas, el Braille, los modos, medios, y formatos aumentativos y alternativos de comunicación y todos los demás modos, medios y formatos de comunicación accesibles que elijan las personas con discapacidad.

Dentro del diseño, existe un concepto que se conoce como *accesibilidad* y que forma parte del *diseño para todos*, o también conocido como *diseño universal*. La definición de este concepto se refiere al diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado⁵. Con respecto al término *accesibilidad*, dentro de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, se establece la importancia de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida. Esto incluye a la comunicación, es decir, los lenguajes, la visualización de textos, el Braille, la comunicación táctil, los macrotipos, los dispositivos multimedia de fácil acceso, así como el lenguaje escrito, los sistemas auditivos, el lenguaje sencillo, los medios de voz digitalizada y otros modos, medios y formatos aumentativos o alternativos de comunicación, incluida la tecnología de la información y las comunicaciones de fácil acceso⁶.

⁴ Artículo 9, Párrafo 1 de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad.

⁵ CONAPRED (2007) Protocolo Facultativo de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. México: CONAPRED. Pág.13

⁶ Naciones Unidas A/RES/61/106 Asamblea General. Sexagésimo primer período de sesiones. Resolución aprobada por la Asamblea General 61/106. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Disponible en: <http://www.sidar.org/recur/direc/legis/convencion.php> fecha de consulta: 2008-01-21

Las imágenes táctiles o hápticas

Si la fórmula del diseño gráfico se basa en la utilización del lenguaje *bimedia*, como lo ha definido Joan Costa⁷ (2003:37), donde lo icónico se ha representado con la imagen y lo escrito por medio de la tipografía, (es decir que implica la integración de la imagen y el texto), la *hipótesis subyacente* en el diseño háptico, es que se pudieran encontrar los fundamentos para desarrollar un sistema icónico táctil o háptico, pues el aspecto tipográfico (de acceso a la información textual) quedaría resuelto con la aplicación del sistema braille.

Una vez que se hayan desarrollado los principales lineamientos de cómo generar un diseño de imágenes táctiles, éstas podrían complementarse con la información textual en código Braille, generando así un lenguaje bimedia táctil, por el cual se pudiera hacer más eficiente la transferencia de información a las personas con discapacidad visual. La postura de la investigación que se presenta, consiste en que estas imágenes o diseños táctiles tengan como fundamentación epistemológica la percepción háptica de las personas, tomando como base teórica todas aquellas investigaciones que se han desarrollado en este tipo de percepción, especialmente en las personas con discapacidad visual.

El hecho de desarrollar un diseño háptico se origina en la necesidad y el derecho de acceso a la información que tienen las personas con discapacidad visual. Es cierto que actualmente existen en el mundo diferentes ejemplos de aplicaciones táctiles en altorrelieve para estos usuarios. Algunos de estos, son los mapas táctiles y las señalizaciones tacto podales (aquellas que son identificadas por el bastón blanco de los ciegos y por medio de los pies). Ambos ejemplos se encuentran con mayor facilidad en países desarrollados tanto en Europa, Asia, como en Estados Unidos. Si bien es cierto que existen ejemplos de ejercicios incluyentes de diseño, todavía son pocas las referencias teóricas que se encuentran al respecto. Por lo general, del primer caso se ha encontrado información de que estos mapas son elaborados por personas ajenas al diseño, como por ejemplo los rehabilitadores, quienes los realizan de forma empírica y desde un planteamiento basado completamente en referentes visuales. Considero que en estas propuestas no se han integrado plenamente los

⁷ Costa Joan (2003) *Diseñar para los ojos*. Bolivia: Grupo Editorial Design

lineamientos adecuados acerca de cómo es que perciben las personas con discapacidad visual.

Un ejemplo de lo mencionado anteriormente, se sustenta en el artículo *Plano en relieve de la ciudad de Tarragona: método y técnicas de realización*⁸, publicado en la revista Integración, (No. 34, Noviembre, 2000), cuya autora Laura Blanco Zárata, es técnico de rehabilitación básica, en la Dirección Administrativa de Tarragona que pertenece a la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). En este texto, la autora describe la metodología y técnicas utilizadas para la confección del plano en relieve de la ciudad de Tarragona (España). Se indican las características del mismo, los colores, materiales y herramientas utilizadas, así como las diferentes fases del proceso de realización, y las dificultades específicas que se plantearon durante su ejecución.

Según indica Blanco Zárata, los mapas en relieve, o mapas táctiles, son una herramienta útil para facilitar a las personas con discapacidad visual aquella información global sobre un determinado entorno. Por ejemplo, reproducciones de la realidad a escala (maquetas), planos de ciudades en relieve, mapas táctiles de una zona concreta, mapas de rutas. Generalmente son los técnicos en rehabilitación quienes realizan distintos tipos de planos en relieve dependiendo del objetivo del mismo, la zona que se va a representar, el número de personas que lo van a utilizar, el tiempo de que disponen para realizarlo, etc. Del mismo modo, se explica en el texto, que los parámetros a partir de los cuales se diseña el mapa táctil parten completamente de aquellos elementos visuales que son significativos para quienes los realizan, cito: “La simbología utilizada no precisa de un aprendizaje previo, se intentó que fuera lo más *figurativa* posible, utilizando para ello elementos fácilmente reconocibles por su similitud con los elementos reales” (Blanco Zárata 2000)⁹.

Del segundo caso, de la señalización tacto podal, se tiene la referencia de los lineamientos que para estos diseños ha elaborado la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) y se encuentran publicados en el libro *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia*

⁸ Revista *Integración*. Noviembre 2000. ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) Disponible en www.once.es/appdocumentos/once/prod/Integracion%2034.pdf. Consultada el 07 de diciembre de 2006

⁹ Blanco Zárata (2000) *Plano en relieve de la ciudad de Tarragona: método y técnicas de realización*. Revista Integración, (No. 34, Noviembre, 2000) Disponible en: www.once.es/appdocumentos/once/prod/Integracion%2034.pdf

visual, publicado en el año 2003 en Madrid, España. Otra referencia en este tema es la tesis de maestría de Gerardo Vinicio Rochin Lámbarry, intitulada *Sistema Señalético Tacto Podal. Un medio para la inclusión de las personas ciegas*, presentada en junio del 2007 en el posgrado de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

Por qué el diseño háptico está dirigido al sentido del tacto

Hasta el momento, se ha expuesto que la propuesta es formular un diseño háptico, más no se ha explicado el por qué de la selección de este sentido, ni cuáles son sus características generales. A la primera pregunta se puede responder que el sentido del tacto es uno de los sentidos (junto con el oído) de mayor utilidad para las personas con discapacidad visual. Éstas al estar privadas del sentido de la vista desarrollan los sentidos restantes para poder desenvolverse en el mundo y poder obtener información del mismo. El tacto en especial, es el sentido que revela lo externo, aportando al sujeto la noción de objetividad y exterioridad.

Si al tacto se le atribuye la característica de la revelación de lo externo, la condición indispensable de esa revelación es la movilidad y flexibilidad principalmente de las manos, (principal órgano del tacto¹⁰). Klatzky y Lederman (1987; 1992)¹¹ consideran la mano como una “ventana” a través de la cual pueden estudiarse los procesos y representaciones mentales implicados en el reconocimiento y manipulación de los objetos¹².

La constatación de lo real, concebido como conjunto de objetos materiales, es obra del tacto y, principalmente de la mano. Tacto y movimiento, en forma conjunta permiten la percepción y conocimiento del mundo.

Es importante señalar que sentido del tacto se encuentra alojado en la piel que cubre todo nuestro cuerpo, conforma aproximadamente el dieciséis por ciento de nuestro peso total, pesa aproximadamente unos seis kilos y se extiende unos dos metros cuadrados. Lo más

¹⁰ Condillac, *Traité des sensations*, II, 12, título; 1.1, p. 273a. Citado en: Martínez Liébana Ismael (1996) *Tacto y objetividad. El problema en la psicología de Condillac*. España: ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles). Departamento de Servicios Sociales para Afiliados. Sección de Educación.

¹¹ Klatzky, R. L., y Lederman, S. J. (1987). *The intelligent Hand*. En G. H. BOWER (ed.) *The psychology of learning and motivation* (vol. 21). San Diego: Academic Press. Citados en Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED

¹² Ballesteros Jiménez S. (1994) *Percepción de propiedades de los objetos a través del tacto*. Revista Integración. No. 15 Junio 1994 Págs. 28-37

importante para la psicología del tacto es que la piel es además una superficie receptora sumamente compleja capaz de detectar y transmitir diferentes formas de energía. La capa más externa de la piel, la *epidermis*, está situada sobre otra capa más profunda llamada *dermis*. Esta capa es importante porque las pequeñas estructuras encargadas de traducir la energía mecánica, térmica, química o eléctrica en señales neurales están situadas en la dermis o en la zona de unión de la dermis con la epidermis. Cada fibra sensorial y sus terminaciones forman una unidad sensorial con un campo receptivo propio. El tamaño de estos campos receptivos disminuye conforme aumenta la agudeza sensorial. Así, por ejemplo, el campo receptivo de una unidad sensorial es de 2 cm en el brazo y sólo de 25 mm en la yema del dedo. Existen diferentes terminaciones nerviosas cutáneas asociadas con diferentes funciones. Sin embargo, como las unidades sensoriales se superponen, es posible percibir diferentes sensaciones en una determinada zona de la piel¹³. Además presenta diferencias en la intensidad de las sensaciones sensibles, por ejemplo, los dedos y la lengua son mucho más sensibles que la espalda. (Ackerman 1990:90¹⁴).

Según señala Ackerman, también el tacto es semillero de metáforas para el habla y la lengua, *ya que las emociones nos tocan muy de cerca*; los problemas pueden ser *resbaladizos, espinosos, ásperos*, o bien *es preciso cogerlos con pinzas o guantes*. Algunas otras expresiones que se refieren al tacto son: *es una persona con tacto*, para describir que es amable o prudente; *que tiene buen toque*, para referirse a la delicadeza de una buena ejecución musical; *noli me tangere* es otra expresión jurídica latina que significa “no me toquen” y se interpreta como que no interfieran. En esgrima, referirse al *touche* significa que uno de los participantes ha sido tocado por la punta del florete de su oponente y pierde un punto.

La piel tiene ojos, señala también Ackerman (1990:119), y se refiere entre otras cosas, a que gracias al tacto sabemos que vivimos en un mundo tridimensional, éste nos permite reconocer texturas, cuerpos y objetos; por lo tanto, el tacto nos llena la memoria con una clave detallada de la propia forma de todos los objetos.

¹³ Ballesteros Jiménez S. (1994) *Percepción de propiedades de los objetos a través del tacto*. Revista Integración. No. 15 Junio 1994 Págs. 28-37

¹⁴ Ackerman Diane (1990) *Una historia natural de los sentidos*. Barcelona: Anagrama

La estructura del documento

Una de las ideas particulares de esta investigación ha sido el conformar la propuesta del diseño táctil desde una plataforma holística. Retomando la invitación de Cooley¹⁵, quien subraya que los diseñadores debemos ser capaces de pensar holísticamente, de trabajar en grupos multidisciplinarios, haciendo frente al cambio y desarrollando sistemas y productos sostenibles que cuiden la naturaleza y al ser humano. A partir de esta concepción del diseño, es que el concepto del diseño háptico se ha identificado como una nueva y compleja especialidad [*del diseño*] distinta de la suma de las partes que lo componen.

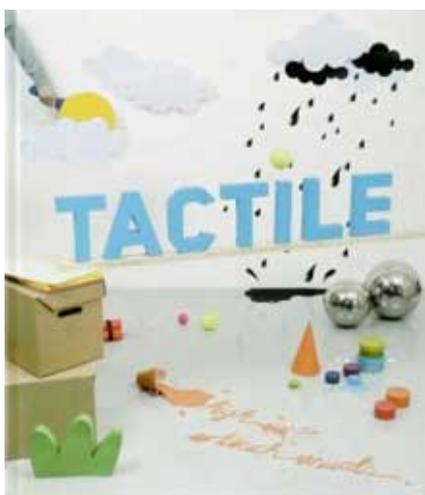
Lo que se pretende, es retomar la esencia de los postulados teóricos y de los resultados prácticos que se han elaborado durante esta investigación para proponer de forma humilde (pues todo es perfectible) algunos lineamientos que permitan generar un diseño háptico, como una nueva disciplina del diseño. Su objetivo principal (más no el único), será acercar la información a las personas con discapacidad visual. Para esto, se han tomado como principal punto de referencia a los usuarios potenciales del diseño háptico, considerando fundamentalmente sus propias necesidades, percepciones y construcciones simbólicas y desde donde se pretende, se conceda validez a la formulación.

El presente documento se ha configurado tanto en la parte teórica, como en la parte práctica de acuerdo a una pauta que si bien se reconoce empírica, está fundamentada en el propio desarrollo y evolución que la propia investigación fue demandando. Cabe señalar que hasta el momento existe muy poca bibliografía específica del tema “diseño táctil o háptico”. Aquella de la que se tiene referencia, presenta la desventaja de ser propuestas emitidas desde una postura visualista, que en muchos de los casos no integran las formas en las que los ciegos entienden, perciben y conceptualizan sus propios conceptos a partir de la información que reciben del exterior por medio de sus sentidos; es decir, no se consideran aquellos elementos importantes que sean portadores de significados específicos. Aunado a

¹⁵ Colley Mike. (2000) *Human-Centred Design*. En Jacobson Robert (2000) (Ed) *Information Design*. EUA: MIT Press

lo anterior, el poder adquirir la poca bibliografía que existe ha sido tarea complicada debido a la reciente publicación de ésta.

Un ejemplo de lo antes mencionado, es el libro *Tactile, diseño táctil*. Según la descripción del libro, éste muestra cómo el diseño recientemente ha estado adquiriendo un carácter más tridimensional en sus propuestas. Los diseñadores y artistas poco a poco van abandonando los formatos tradicionales: las pantallas, los papeles o las telas, para dejar huella en suelos y murallas.



Las propuestas que son mostradas de manera muy visual en este libro, están siendo implementadas para trabajos reales donde generalmente participa un cliente. El libro propone que la cultura del tocar o ser parte de la obra, rompa la frontera de lo artístico, llegando al terreno comercial, y por ejemplo cita la intervención gráfica de una tienda. La publicación ejemplifica diferentes formatos en los que se ha trabajado lo táctil, como carteles, tiendas, fotografías, murallas, edificios y otros¹⁶. Este libro fue editado y desarrollado en octubre de 2007 por *Die Gestalten*¹⁷, que es una empresa o despacho de diseño industrial fundada en 1990 (por Markus Hollmann-Loges, Andreas Peyerl y Robert Klanten), y que trabaja con diseñadores y artistas jóvenes de ciudades como Berlín, Londres, Nueva York y Tokio. Su objetivo ha sido desarrollar contenidos por parte de aficionados en

¹⁶ Información obtenida de la página web <http://disfruteconpoco.cl/2008/01/libro-tactile-diseno-tactil/> Fecha de consulta 27 de octubre de 2008

¹⁷ <http://www.gestalten.com>. Consultada el 27 de octubre de 2008

la cultura visual en todo el mundo. Si bien este libro cuyo título es absolutamente sugerente para ser incluido en esta investigación, al parecer parte completamente de una postura visualista y artística del diseño y no desde una fundamentación teórica formal de la percepción táctil de las personas con discapacidad que, desde mi punto de vista, esta nueva disciplina de diseño requiere.

Por lo tanto, la ausencia de referentes teóricos académicos o basados en investigaciones formales, ha provocado que la investigación que se presenta haya tenido que construirse con base en una búsqueda empírica a partir de errores y aciertos. Asimismo, la ausencia de información ha obligado que tanto el marco teórico como las experimentaciones que se presentan, han sido elaboradas de forma interdisciplinaria, buscando referentes en otras áreas como la psicología, y específicamente en las investigaciones de percepción háptica que se han desarrollado en otros países como España, por la Dra. Soledad Ballesteros. De la misma forma, ha sido fundamental la inclusión del diseño industrial, sobre todo para el trabajo en altorrelieve de los prototipos con los que se realizaron las pruebas de percepción. Todas las teorías, postulados, investigaciones y técnicas utilizadas en esta investigación, fortalecen la fundamentación de esta área del diseño que en este documento se expone.

Por otra parte, se debe comentar que para la obtención de información se han consultado fuentes de diversa índole: bibliográficas, hemerográficas, periódicos, páginas de Internet, documentales, videos, y películas. Otra fuente valiosa e indispensable de información, ha sido el contacto constante con los usuarios, es decir, con las personas ciegas que gustosamente aceptaron formar parte de la investigación por medio de entrevistas y participando en los experimentos que se plantearon. Para este estudio se diseñaron pruebas de investigación cualitativa inéditas, por las mismas características de la propuesta de diseño y las comprobaciones que éstas requerían y que al mismo tiempo arrojaron información significativa para los pasos subsecuentes en la investigación. Cabe mencionar del mismo modo, que el apoyo de algunas instituciones y personas como el CRECIDEVI (Centro de Rehabilitación para Ciegos y Débiles Visuales) y la ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla A.C.), así como la participación de la maestra Ena Aguilar y sus alumnos, han sido fundamentales por su disposición y apertura hacia esta nueva propuesta.

Una vez explicado lo anterior, se procederá a reseñar en qué consiste cada uno de los apartados o capítulos que forman el presente documento.

En el primer apartado del documento: *¿Por qué un diseño táctil o háptico?*, y que corresponde al capítulo de *Antecedentes*, se explica por qué precisamente el interés de desarrollar una indagación en el diseño táctil. La inquietud nació en 2003, cuando comencé la primera investigación de la aplicación del sistema braille en los empaques y etiquetas de productos. Las conclusiones que arrojó este estudio permitieron vislumbrar la posibilidad de seguir profundizando en esta nueva línea de investigación. Yo supongo que el diseño gráfico es el área especializada en las cuestiones de la comunicación visual que inminentemente pasan por un proceso de producción gráfica. Con base en este supuesto, es que el nacimiento del entonces diseño táctil y ahora háptico, desde mi punto de vista, tiene uno de sus orígenes en un diseño gráfico profundamente interdisciplinario; debido a su proceso constante de articulación y síntesis en los mensajes que pueden ser transformados en información útil que genere cierto conocimiento o acción, además de que esta disciplina maneja constantemente formas, figuras, texturas y composiciones. Asimismo, la participación de las artes gráficas dentro del proceso de la producción del diseño gráfico, lo perfilan para ser el escenario adecuado donde la impresión del sistema braille se implementara desde esta disciplina.

Sin embargo, mi preocupación se centró en que el diseño háptico no se reducía solamente la implementación del sistema braille dentro del diseño gráfico. Entonces, las ambiciones se plantearon un poco más amplias. Para esto, se propuso al diseño háptico como una disciplina cuyo objetivo fuera facilitar la información especialmente a las personas con discapacidad visual (más no exclusivamente), siempre y cuando ésta fuera planteada desde sus propias fundamentaciones y construcciones que le asignaran validez. Es por esto que en este apartado se explora la posibilidad de plantear el diseño háptico como una alternativa al reto de la comunicación, partiendo de cuestionamientos tales como: ¿Qué nunca los diseñadores nos habíamos percatado de que las personas con discapacidad existen? ¿No nos habíamos dado cuenta que tienen necesidades? ¿En qué “realidad” está inmersa la profesión, nuestro compromiso y nuestro quehacer?

En un mundo que se encuentra dominado por lo visual y retomando las palabras de Joan Costa en su libro *Diseñar para los ojos*,¹⁸ al hablar acerca de esta realidad señala que *no todo comunica, pero sí todo significa*. El interés de trabajar sobre un diseño háptico radica precisamente en abrir un nuevo escenario que interactúe con la omnipresencia de lo visual y en buscar las respuestas significativas en este diseño para que en realidad los mensajes táctiles cumplan con su objetivo comunicacional. El hecho de que una persona tenga discapacidad o limitación visual, no quiere decir que no pueda comprender la información, lo que se requiere es que ésta sea diseñada de manera adecuada. La apuesta es trabajar y proponer gráficos táctiles y materiales en relieve partiendo de aquellas significaciones adecuadas provenientes precisamente de las personas con discapacidad visual, que puedan conducir a una sólida fundamentación para la elaboración de diseños en altorrelieve y de esta manera favorecer la habilidad de las personas con discapacidad visual para que comprendan con facilidad y rapidez los mapas, dibujos y gráficos.

En este apartado se expone específicamente la realidad del sistema Braille, que ha sido durante muchos años el sistema de acceso a la información por parte de las personas con discapacidad visual; sin embargo, una vez que se amplía este tema, es evidente que se requiere algo más para que las personas puedan tener acceso a la información. Por otra parte, también se exploran algunas posibilidades que plantean el cómo sería posible conseguir que el diseño táctil se convierta en una realidad y en una disciplina que construya un nuevo modo de comunicar.

En la última parte de este apartado, se presenta uno de los planteamientos teóricos fundamentales de esta investigación y que consiste en incorporar la teoría del *diseño para todos* (DpT) o del *diseño universal*, (considerados en esta tesis como una misma propuesta teórica). Al considerar esta teoría como uno de los ejes medulares, se concibe al diseño como una actividad incluyente que no discrimina a ningún usuario independientemente de sus capacidades o habilidades. Por el contrario, lo que el DpT y el diseño universal proponen, es elaborar productos, entornos, programas y servicios que puedan ser utilizados

¹⁸ Costa Joan, 2003, *Diseñar para los ojos*, Grupo Editorial Design. Bolivia. Pág. 52

por todas las personas de la forma más amplia posible, sin necesidad de adaptaciones o especializaciones.

En el segundo apartado de este documento se presenta una revisión histórica acerca de todo lo referente a la percepción háptica en diferentes épocas y civilizaciones. Esta síntesis resulta muy importante para este documento, pues permite entender con más claridad las diferentes posturas que con respecto al sentido del tacto, se han tenido en diferentes civilizaciones desde la antigüedad, tanto occidentales como no occidentales. Como se podrá apreciar en el mencionado apartado, para muchas culturas, el sentido del tacto se había mantenido como un sentido menor, relegado sobre todo a la supremacía del sentido de la vista. El recorrido histórico permite comprender más ampliamente cuáles han sido las percepciones dominantes y los conceptos asociados a la háptica, hasta llegar a un acercamiento más actual, que vislumbra escenarios verdaderamente sorprendentes en este valioso campo del conocimiento. De esta manera, se exponen algunas aplicaciones útiles, sobre todo en el ámbito del diseño interdisciplinario, donde si los fundamentos de la háptica se comienzan a aplicar en los sistemas de comunicación, las ayudas técnicas, las nuevas tecnologías, permitirá generar verdaderamente diseños más completos y accesibles para todas las personas y no exclusivamente para las personas con discapacidad visual.

En el tercer apartado denominado *Principales investigadores y precursores de la percepción háptica*, se hace una revisión acerca de los hombres y mujeres más importantes en el campo de la investigación de la percepción háptica, no únicamente desde un enfoque médico o fisiológico, sino que, dependiendo del país y de la época, también se presentan filósofos, psicólogos, psicofísicos etc. Los países en los cuales se hace una revisión de este tema son: Alemania, Francia, Inglaterra y Estados Unidos, ya que la revisión abarca principalmente hasta la primera mitad del siglo XX. Cabe destacar que aunque las áreas, y términos que se presentan en este apartado pertenecen principalmente a otras áreas como la psicología, la fisiología, la medicina y la filosofía, se considera fundamental el incluirlos, para poder tener una referencia más completa de lo que la percepción háptica es, cuáles son sus principales postulados, de dónde provienen. Me parece que con este acercamiento epistemológico se pueden sentar algunas bases para generar un diseño háptico efectivo.

El cuarto capítulo, *La percepción háptica y las personas con discapacidad visual*, constituye uno de los apartados teóricos y conceptuales más importantes de esta tesis. La construcción de este marco teórico o estado de la cuestión, permite exponer tanto las principales nociones de la percepción háptica como al mismo tiempo comprender la forma en que las personas con discapacidad visual (y en especial los ciegos) utilizan el tacto para relacionarse con el exterior, y de esta manera obtener información que les permita comunicarse y obtener conocimiento.

De forma general, la percepción táctil se entiende como la habilidad de discriminar los objetos mediante el sentido del tacto.¹⁹ El tacto provee información sobre las propiedades espaciales del medio, ya que permite la percepción de propiedades físicas y espaciales (peso, temperatura, textura, localización, dirección, distancia, forma, tamaño, etc.)

La percepción háptica por su parte, se entiende como la combinación de la información adquirida a través de la piel (tacto pasivo), aunada a la información obtenida a través del movimiento (conocida como información cinestésica), obtenida por las movilizaciones de dedos, manos, brazos (tacto activo).

Los trabajos en la investigación de la percepción háptica, durante la segunda mitad del siglo XX fueron realizados entre 1960 y 1970 por E.J. Gibson (1969)²⁰ y J.J. Gibson (1966)²¹, quienes se concentraron en aquellos parámetros frecuentes de todas las modalidades perceptuales y en particular en los aspectos comunes entre el tacto y la visión. Acuñaron el término *tacto activo*, (posteriormente conocido como háptico), como aquél en el que el sujeto toca activamente las superficies, para diferenciarlo de aquellas experiencias táctiles cotidianas obtenidas al estimular pasivamente la piel de un observador. Asimismo, consideraron al tacto activo, como más informativo que el pasivo.

Una vez definida la percepción háptica, se presentan sus principales características:

¹⁹ Ramos Eduardo (s/f) *Problemas de conducta I. Deficiencias y discapacidades del aprendizaje*. Disponible en: http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?id_articulo=284. Fecha de consulta 1 de mayo 2008

²⁰ Gibson E. J. (1969) *Principles of perceptual learning and development*. New York: Academia Press

²¹ Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Es una modalidad completa y compleja de la percepción táctil (pues incluye el tacto activo y el tacto pasivo). Está basada principalmente en el sentido del tacto, reconocido como el equipo sensorial más grande que tiene el ser humano.

El sentido del tacto, funciona con base en la estimulación de diferentes tipos de receptores táctiles que se encuentran esparcidos por todo el cuerpo, y permiten una cualidad denominada *recepción proximal*.

La percepción háptica implica la participación tanto del tacto pasivo (que brinda información adquirida por medio de la piel), como del tacto activo, (información obtenida por medio del movimiento).

En la percepción háptica se encuentra involucrada la actividad exploratoria de la mano, y también se puede activar todo el sistema motriz *hombro-brazo-mano*.

Los movimientos realizados por el tacto activo, tienen la finalidad de compensar la pequeñez del campo tacto-perceptivo y poder aprehender todo el objeto. El tamaño del campo cambia de esta manera, de acuerdo con la parte del cuerpo que sea movilizada (un dedo, toda la mano, ambas manos asociadas al movimiento de los brazos, etc.) Los movimientos que se realizan para tener un campo perceptual más amplio se conocen como *movimientos exploratorios*. Éstos permiten examinar el estímulo en cualquier orden y además pueden ser realizados de forma repetida.

Como resultado de los movimientos exploratorios, se presentan las *percepciones cinestésicas*. Éstas al ser relacionadas con las percepciones cutáneas, se fusionan bajo la etiqueta de *percepciones hápticas, tacto-cinestésicas, o tacto activas*. El resultado de los movimientos exploratorios y las percepciones hápticas permiten que la percepción de un objeto (que era incompleta inicialmente), incremente la carga del trabajo de la memoria. Al final de la exploración, se lleva a cabo una integración mental y una síntesis que permite generar una representación unificada del objeto en cuestión. (Revesz 1950)²²

La calidad de la percepción háptica depende por lo tanto, de: a) los movimientos exploratorios y b) de la síntesis mental archivada al final del proceso de percepción).

Actualmente se considera al sistema háptico como un verdadero *sistema experto*²³ capaz de

²² Révész G. (1950) *Psychology and art of the blind*. London: Longmans Green

computar las propiedades estimulares mediante la utilización de ciertas capacidades motoras de las manos y dedos, (quienes son los verdaderos órganos de la percepción háptica). De esta manera, los *procedimientos exploratorios* (PEs), definidos por Klatzky y Lederman se entienden como movimientos especializados encaminados a la extracción de propiedades específicas de los objetos por medio de la percepción háptica.

Una vez que se ha expuesto la definición de la percepción háptica y sus principales características, en este capítulo también se presenta una síntesis de la lectura del sistema braille como una forma de acceder a la información por medio del tacto muy importante para las personas ciegas. Otros temas desarrollados son: la movilidad y la representación del espacio en personas invidentes; la representación intersensorial e integración de la información visual y háptica; la evidencia neuropsicológica de la convergencia; un acercamiento a la evolución filogenética, que consiste en el desarrollo de diferentes canales sensoriales y adaptación al medio; así como los últimos resultados de unas investigaciones realizadas por la Dra. Soledad Ballesteros con personas ciegas.

En el quinto apartado de la investigación, *Las personas con discapacidad visual: principales usuarios del diseño táctil*, se expone un panorama general acerca de las definiciones, características, estadísticas y especificidades de este grupo. Los datos que se presentan, corresponden a un panorama general de la realidad de las personas con discapacidad en el mundo y también se brindan datos específicos en México. Por otra parte se exponen diferentes definiciones y precisiones acerca de la ceguera, sus características, sus diferentes orígenes y causas, así como algunas explicaciones específicas acerca del sistema de la vista. Las diferentes significaciones que han tenido las personas ciegas en la sociedad también son tema de este capítulo. Por último, en esta sección se analizan algunas de las áreas donde el diseño puede participar en la solución de necesidades de las personas con discapacidad visual. Ciertos ejemplos al respecto ya han sido abordados en este apartado introductorio, sin embargo el considerarlos, es precisamente lo que refuerza la propuesta de este diseño centrado en el ser humano.

²³ Ballesteros Soledad (s/f) *Psicología del Tacto I. representación háptica de patrones realzados y objetos*. Serie de Videos. Madrid. UNED

Los capítulos 6 y 7 de la tesis abarcan sobre todo, la investigación de campo realizada con los usuarios para poder demostrar si la teoría de la percepción háptica es la forma adecuada para sustentar los fundamentos de un diseño táctil.

Específicamente el capítulo seis, corresponde a la primera parte del trabajo de investigación con los usuarios del diseño táctil (las personas con discapacidad visual). Consiste en la realización de entrevistas a personas ciegas y la aplicación de ejercicios perceptivos a partir de dibujos hápticos. El objetivo de aplicar estas técnicas de investigación es describir y explicar cómo a partir de la percepción de unos dibujos hápticos, los ciegos pueden identificar diferentes formas y cómo construyen una imagen mental a partir de lo tocado. Específicamente se pretende corroborar la información planteada en el capítulo anterior ¿Cómo funciona la percepción háptica (táctil)? Y ¿Cómo a partir del tacto, las personas con discapacidad visual construyen una imagen mental de lo tocado?

Un dibujo háptico es la representación táctil en altorrelieve de algún objeto. Éstos pueden ser percibidos tanto por el tacto como por la vista y son una herramienta utilizada con frecuencia en la rehabilitación de las personas ciegas cuando se trabaja el desarrollo de las habilidades táctiles. Para la elaboración de los dibujos hápticos presentados durante las entrevistas, se siguieron las indicaciones encontradas en el texto de Julio Lillo Jover (1992)²⁴. En este texto, el autor señala que se puede confeccionar un dibujo háptico a partir sólo de tres elementos: una plancha de goma, una lámina de plástico especial (acetato) y un bolígrafo común. Todo lo que se debe hacer es presionar con el bolígrafo sobre la lámina de plástico (apoyada sobre la goma) y el trazo realizado no sólo quedará registrado por la tinta sino, también, por una elevación en relieve de la superficie plástica.

Es así como, de acuerdo a esta técnica, se elaboraron tres láminas con dibujos hápticos: tomando tres hojas tamaño carta de acetato. En una de las láminas se dibujó, según la técnica descrita por Lillo, un rectángulo en alto relieve (de 12.5 x 4.5 cms.) y un cuadrado en bajo relieve (de 4 x 4 cms.). En la segunda lámina se dibujó solamente un círculo de 11 cms. de diámetro; y en la tercera lámina se dibujó una flecha (de aproximadamente 6.5 cms de

²⁴ Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos. Anales de Psicología*, 8(1), 103-112. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=119660>

longitud), un círculo (de 5 cms. de diámetro) y la figura “abstracta” de lo que, (desde mi punto de vista) era un árbol, (de aproximadamente 9 cms. de alto).

Con base en estos dibujos hápticos, se procedió a realizar tanto las pruebas de percepción como las entrevistas que se llevaron a cabo el día sábado 16 de febrero de 2007, en las instalaciones del CRECIDEVI (Centro de Rehabilitación para Ciegos y Débiles Visuales) ubicado en la calle de Chimalpopoca esquina con el Eje Central Lázaro Cárdenas, colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, en la Ciudad de México, D.F. Se entrevistaron a cuatro personas: dos con ceguera adquirida, Jaime Baza e Hilda Laura Vázquez Villanueva, y dos ciegos congénitos: Miguel Cano Jiménez y Rebeca León Fernández.

Las preguntas que se formularon y los tópicos que se deseaban ampliar por medio de este ejercicio pretendían dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Qué tan importante es importante el tacto para una persona con discapacidad visual? ¿Qué es más importante, el tacto o el oído? ¿Cómo utiliza una persona con discapacidad visual el tacto como una fuente de información? ¿Cómo imaginan un objeto que tocan? ¿Cuál es el proceso que llevan a cabo en su mente las personas con discapacidad visual para imaginar lo tocado? ¿Cómo registran esta información en su memoria? ¿Qué podían decir acerca de los colores? Por otra parte, el ejercicio de percepción con base en los dibujos hápticos elaborados tenía como finalidad el observar los movimientos exploratorios que las personas con discapacidad fueran haciendo mientras tocaban las láminas. Al mismo tiempo, se les solicitó que fueran describiendo cómo iban imaginando las formas que tocaban.

En el apartado en referencia, se muestran a detalle todas las respuestas obtenidas a estos cuestionamientos así como las principales conclusiones preliminares generadas para la investigación. Un dato excesivamente significativo al realizar este ejercicio experimental, fue que durante el mismo, uno de los ciegos congénitos hizo dos dibujos: uno de un árbol y otro de un perro, de acuerdo a lo que para él podría ser la representación gráfica de estos objetos a partir de los conocimientos táctiles que tenía de ellos en su memoria. Este hecho fue trascendental en la implementación de la segunda fase de investigación experimental con los usuarios y que se detalla en el capítulo 7 de esta tesis.

El séptimo capítulo, se expone la segunda fase de la investigación con los usuarios del diseño háptico y trata de la elaboración de entrevistas a personas ciegas y ejercicios perceptivos de los prototipos de diseño háptico que se produjeron como resultado de los datos obtenidos y de nuevas hipótesis surgidas a partir de la investigación expuesta en el capítulo 6. Los participantes en este proceso fueron tanto personas con discapacidad visual como personas normovisuales con ojos tapados.

Como se mencionó, una vez que se realizaron las pruebas táctiles de los dibujos hápticos surgió una nueva hipótesis que pretendía comprobar si los dibujos que resultaron en estas entrevistas realizados por Miguel Cano, (un ciego congénito) serían la condición adecuada para comenzar a fundamentar un diseño háptico.

En la primera parte de las pruebas con los dibujos hápticos, una de las deducciones más importantes que se obtuvo, es que la manera gráfica y táctil en la que se deben presentar los conceptos para las personas con discapacidad visual, difiere completamente de cómo se representan gráficamente los objetos por las personas que sí ven; resultando que esta representación formal de los objetos entre personas que ven y que no ven, cambia considerablemente.

Es a partir de este supuesto, que los diseños táctiles deberían plantearse a partir de aquellos referentes y significaciones importantes para las personas con discapacidad visual y no desde los supuestos visuales, como es el ejemplo del dibujo del árbol hecho por Miguel Cano, que resulta altamente revelador en este aspecto. Todos los objetos tienen características específicas que permiten su reconocimiento de todos los demás, y éstas se traducen en formas, líneas, figuras y composiciones que son primordiales en la cuestión del reconocimiento táctil.

Por otra parte, un dato significativo es que las representaciones gráficas o dibujos se construyen a partir de conceptos aprendidos (posiblemente desde edades muy tempranas) y que además estos esquemas o bosquejos suelen apegarse a convencionalismos sociales, en los cuales se suelen representar gráficamente determinados objetos de formas muy específicas.

Partiendo de este punto, surge la inquietud por comprobar si los dibujos realizados por ciegos serían la base para sustentar un diseño táctil, es decir, si sus representaciones gráficas serían más exitosas en el reconocimiento de determinados elementos; ya que los ciegos representan en dibujos las formas y objetos de manera diferente a lo que estamos generalmente acostumbrados los normovisuales, sin tanta síntesis y abstracción de elementos. Básicamente la forma representada y construida, a partir de aquella información que ellos extraen de un determinado objeto, resulta fundamental (tanto en la construcción mental del objeto, como en la misma representación gráfica) y posteriormente, (si este supuesto se demuestra), les permitiría que la forma expresada (gráficamente y en altoprelieve) pudiese ser reconocida por medio del tacto con mayor facilidad y con un grado mayor de identificación.

Se elaboraron cuatro prototipos de diseño táctil en altoprelieve, todos tomando como base los dibujos originales hechos por personas ciegas: dos de Miguel Cano y dos retomados del libro de John M. Kennedy (1993)²⁵ investigador de la Universidad de Yale intitulado *Drawing and the blind*. La realización de los prototipos se llevó a cabo por medio de una técnica inédita en la que participó una estudiante de diseño industrial de la UAM Xochimilco. En el apartado se detalla a profundidad cada uno de los pasos seguidos para la obtención de los diseños táctiles.

Las pruebas que se realizaron, que se explican y analizan en el capítulo 7, persiguen el objetivo de distinguir las cualidades perceptivas de los usuarios potenciales del diseño háptico y también identificar las características que les permitirían diferenciar los objetos presentados. En total se realizaron cuatro ejercicios perceptuales divididos en dos fases. La primera fase de percepción y reconocimiento por medio del tacto, se llevó a cabo con la participación de personas con discapacidad visual (niños y adultos ciegos), y la segunda fase en la cual se aplicaron dos pruebas de control, se contó con la participación de personas normovisuales. Esta segunda fase a su vez presenta dos variantes: la primera se trata de el reconocimiento visual de los dibujos hechos por los ciegos; y la segunda variante, (realizada también con personas normovisuales pero con los ojos tapados), pretende corroborar las

²⁵ Kennedy John M. (1993) *Drawing and the blind: pictures to touch*. USA Vail Ballou Press Binghamton, New York. Yale university Press.

posibles coincidencias o discrepancias de la percepción táctil que pudieran resultar entre personas ciegas y personas de vista normal.

La primera experimentación de la primera fase se llevó a cabo con niños con discapacidad visual (ciegos), en el Museo del Arzobispado (Centro Histórico, Ciudad de México) realizada el martes 8 Julio de 2008. El segundo experimento de la primera fase, se realizó con 8 adultos con discapacidad visual, específicamente con ciegos tanto congénitos como adquiridos. Éstas se llevaron a cabo en dos momentos: dos personas (maestras ciegas) en el Museo del Arzobispado (Centro Histórico, Ciudad de México), el 8 de julio de 2008. Los 6 participantes restantes realizaron sus pruebas de percepción en las instalaciones de la ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla A.C.), el 16 de julio 2008.

En todos los casos, se utilizó videograbación con cámara para registrar las entrevistas y también grabadora de audio para recolectar además de forma independiente los audios de las mismas y facilitar así las transcripciones.

Las pruebas de control, como se mencionó, tienen dos variantes. La primera persigue el reconocimiento visual de los dibujos realizados por los ciegos con personas normovisuales. Fue realizada el martes el 22 de julio de 2008 en las instalaciones de la UAM X. Los grupos examinados fueron completamente aleatorios, solicitando el mismo día autorización a las docentes para poder aplicar los estímulos a sus grupos. Estos se aplicaron a dos grupos de estudiantes distintos: el grupo 1 del Tronco Interdivisional (TID); y el grupo 2 del Tronco Divisional de CyAD (TD) de la Mtra. Eloísa Fuentes, dando un total de 24 pruebas aplicadas. La segunda variante de las pruebas de control se realizó con personas normovisuales que tuvieron los ojos completamente tapados. El objetivo planteado fue conocer las similitudes o discrepancias sobre la percepción y reconocimiento táctil con respecto a las personas con discapacidad visual. Se utilizaron los mismos prototipos táctiles que fueron probados con las personas ciegas. La experiencia se llevó a cabo el 23 de julio de 2008, con 13 estudiantes del Tronco Divisional (CyAD, UAM-X) del grupo de las Maestras Dulce Ma. García Lizárraga y Gabriela Gay.

¿Por qué un diseño táctil o háptico?

Antecedentes

¿Por qué un diseño táctil o háptico?

El diseño háptico... la inquietud

Mi investigación anterior de la maestría titulada “*Manos que ven*” *El diseño para el tacto, una nueva esfera del diseño*²⁶ (2005), plantea en el apartado de conclusiones y recomendaciones, algunas líneas referentes a la problemática existente entre el diseño y las personas con discapacidad visual. Líneas que han quedado abiertas para ser investigadas y desarrolladas con la finalidad de incrementar el conocimiento en esta nueva esfera del diseño. Uno de los elementos principales (y más importantes) por desarrollar, es una construcción teórica que sustente y conceptualice el diseño para el tacto o diseño háptico.

Observé durante esta primera investigación que de manera general, los diseñadores solemos abordar únicamente los problemas de los que tenemos conciencia, o bien aquellos que nos son encargados por algún cliente o institución. Por desgracia, con frecuencia se proponen soluciones arbitrarias de diseño (por no decir excluyentes), que no contemplan una gran cantidad de aspectos, que los diseñadores no consideramos o bien, que por desconocimiento nos son inadvertidos. Tales situaciones implican que durante el proceso de diseño no se examinen aspectos fundamentales como las complejas y diversas características de las personas e igualmente las circunstancias que las rodean; así como tampoco sus capacidades físicas sensoriales, motrices o intelectuales, o la dimensión

²⁶ Realizada para obtener el grado de Maestría en Ciencias y Artes para el diseño por la UAM-X. El título completo de la investigación es: *Manos que ven. El diseño para el tacto, una nueva esfera del diseño. La impresión braille en empaques, envases y etiquetas de productos de consumo.*

temporal, que tanto las personas como los objetos, poseemos. Es decir, no se contempla la posibilidad de generar propuestas diseñísticas trabajadas con los usuarios, que permitan un mejor conocimiento tanto de sus necesidades, como de sus habilidades perceptivas ante los diseños elaborados.

Lo anterior se señala, porque es realmente muy poco el diseño que se hace (sobre todo en México), donde realmente se contemplen todas estas problematizaciones que pueden ser resueltas de manera incluyente tanto para las personas con discapacidad, como para la mayoría de la población. Esto significa que cuando se propusiera y realizara un diseño, sería deseable que los diseñadores analizáramos de forma real que tanto las necesidades y capacidades de las personas deben ser estudiadas integral e independientemente de sus clasificaciones, porque además, éstas cambian y evolucionan con el tiempo. Si se propusiera el diseño como una actividad que nunca perdiera de vista estos planteamientos y necesidades, los cuales debe resolver para una gama compleja y heterogénea los usuarios, gran parte de los problemas de accesibilidad²⁷ quedarían resueltos.

Como se ha expuesto, poco se incluye la problemática de la discapacidad en los proyectos, planteamientos, teorías y soluciones de los diseños. Resulta urgente que el diseño participe como agente de cambio positivo y activo en aras de fomentar una mayor integración a la sociedad y una mayor independencia de las personas con discapacidad (PcD). Según lo que he analizado hasta este momento, para la elaboración de un diseño táctil se requeriría de un trabajo interdisciplinario e innovador, que como refiere Ricard (2000)²⁸, desmarque con esa realidad y proponga algo distinto. Específicamente la producción del diseño para el tacto, se trataría de un proceso creativo entre el diseño industrial y el gráfico que pudiera comunicar la información de una manera más conveniente a las personas con discapacidad visual (PcDVi).

El diseño háptico como una alternativa al desafío de la comunicación

²⁷ Los términos de “accesibilidad” y “diseño para todos” plantean un acercamiento creativo e inclusivo del diseño que puede y debe crear proyectos que sean disfrutados por todas las personas, (tanto las estándares, como aquellas con discapacidades temporales o permanentes, aquellas cuyas capacidades se ven afectadas por la edad o situación), de tal manera que produzca un diseño utilizables por la mayor cantidad posible de personas. | Véase en Sánchez Claudia (2004) *¿Diseñamos para todos?* Publicado en: 5/FEV/2004 no InfolAB-RS Disponible en <http://www.iab-rs.org.br/colunas/artigo.php?art=82> | Fecha de consulta 2006-01-21

²⁸ Ricard André (2000) *La aventura creativa. Las raíces del diseño*. Ed. Ariel, S.A. Barcelona.

Concuerdo en que los diseñadores tenemos como objetivo primordial establecer una relación activa con los demás, con el entorno y con los objetos o cosas; lo que nos permite poder ejecutar acciones múltiples y diversas. Como señala André Ricard²⁹ los seres humanos poseemos ese impulso reflexivo-imaginativo solicitado por las propias exigencias de la realidad. Cuando se trata el tema del diseño relacionado con las problemáticas de las personas con discapacidad, suele suceder que los diseñadores comenten que nunca antes habían detectado este problema en particular y lo lógico es que el tema resulte muy interesante y atrayente para el gremio. La pregunta es ¿Qué nunca los diseñadores nos habíamos percatado de que las personas con discapacidad existen? ¿No nos habíamos dado cuenta que tienen necesidades? ¿En qué “realidad” está inmersa nuestra profesión, nuestro compromiso y nuestro quehacer?

Estas interrogantes podrían dar paso a un amplio y álgido debate, sin embargo, la intención de mi investigación no es ésa precisamente, sino más bien exponer la problemática existente (de las personas con discapacidad) ante la disciplina, y mostrarla como una oportunidad, para estar en posibilidades de plantear desde la disciplina una respuesta ante este desafío.

Puede parecer que al relacionar una actividad creativa como el diseño, con las necesidades de las personas con discapacidad para satisfacerlas de alguna manera, convierta al diseño en un acto un tanto filantrópico y utópico, siendo que es completamente lo contrario, ya que lo que se propone precisamente es una manera diferente de pensar, plantear y realizar el diseño: de forma incluyente.

En el caso específico de la comunicación visual, con frecuencia nos encontramos ante diferentes tipos de símbolos gráficos, diagramas, planos y reproducciones que atraen nuestra atención, tanto en situaciones educativas, culturales, o de la vida cotidiana. En ocasiones, estos gráficos nos informan acerca de la estructura de un recinto, lo que podemos contemplar en él o la dirección a seguir en un momento dado. En otras, tratan de representar conceptos y resumir procesos descritos previamente en un texto. La comprensión de tales representaciones gráficas es una habilidad importante en la sociedad actual. Sin embargo, a pesar de su creciente presencia y relevancia social, existe un número

²⁹ Ricard André (2000) *La aventura creativa. Las raíces del diseño*. Ed. Ariel, S.A. Barcelona. P.99

limitado de investigaciones sobre la comprensión de la información presentada en forma gráfica y los procesos cognitivos en ella involucrados, así como sobre la habilidad para comprender las representaciones en sí mismas.

Un adecuado acceso a la información resulta esencial para las personas con limitaciones visuales o con discapacidad visual (PcDVi), lo cual significa mejorar sus oportunidades para acceso a la información, a la educación, la cultura, el empleo y la autonomía en los desplazamientos.

En muchas ocasiones es imprescindible recurrir a ciertas representaciones para comprender algunos aspectos de la realidad que de otro modo serían difíciles de alcanzar. ¿Cómo explicarle a una persona con discapacidad visual, la ruta entre dos puntos en un plano de la ciudad? ¿Cómo enseñarle a una persona ciega las nubes, un virus, una burbuja de jabón, las pirámides de Egipto, el humo, una cordillera de montañas, o las relaciones de tamaño entre un hombre y un elefante? Es decir, ¿cómo enseñarle conceptos y objetos que no se pueden tocar? Objetos cuya escala es demasiado pequeña para su estudio detallado, o demasiado grande para ser comprendido físicamente en su forma completa.

Que una persona tenga discapacidad o limitación visual, no quiere decir que no pueda comprender la información si ésta se le diseña de manera adecuada. Una experiencia con gráficos táctiles y materiales en relieve puede conducir a una sólida fundamentación para la percepción de dibujos en relieve y puede aumentar su habilidad para comprender con facilidad y rapidez los mapas, dibujos y gráficos que encuentre.

Para poder plantear la adaptación de una representación gráfica visual o de un objeto real, se debe preguntar a la PcDVi por qué es necesaria esa representación; asimismo, es importante conocer qué experiencias y habilidades hápticas tiene la persona con discapacidad visual; cuál es su finalidad (el aprendizaje, el juego, la movilidad); y en qué contexto va a ser utilizada (con la ayuda de un adulto, en grupo con sus compañeros de aula, acompañada de texto braille o de objetos tridimensionales). De esta manera cada una de las aplicaciones del diseño táctil tendrá objetivos específicos y en consecuencia requerimientos, materiales, tamaño y detalles determinados.

Los métodos de elaboración pueden ser muy variados, desde los más sencillos y prácticos, que pueden hacerse en la escuela y en casa con materiales comunes, hasta complicados diagramas, mapas geográficos y obras de arte elaborados con materiales específicos y en centros especializados.

Sin embargo, parece ser que los principios básicos son los mismos en cualquier tipo de adaptación; el criterio principal será que la persona con discapacidad visual pueda identificar y comprender lo representado. Las habilidades de la PcDVi para comprender y asimilar la información presentada en relieve, aumentará en proporción a la variedad de materiales con los que haya experimentado: la calidad y claridad de sus contenidos desde una perspectiva háptica y al modo como se le haya enseñado a explorarlos.

Al igual que la imagen visual, el tacto tiene unos códigos relacionados con la comunicación y la estética. Las formas rectas o curvilíneas, los gradientes de volumen, la rugosidad de las texturas, la densidad de los materiales y sus propiedades térmicas, son cualidades que pueden generar sensaciones táctiles e imágenes mentales variadas y placenteras³⁰.

El diseño háptico será ¿útil?

Cuando en la investigación anterior se estudió el problema de la impresión braille en los empaques y las muchas posibilidades de acceso a la información que esto representa para las personas con discapacidad visual, al mismo tiempo se descubrió una cruda realidad, ya que aproximadamente sólo un 20% de todas las personas con discapacidad visual saben leer y escribir braille. Esto las coloca en una situación desventajosa ya que si bien es cierto que el braille es el sistema que tradicionalmente les ha permitido acceder a la información, éstas no se encuentran habilitadas ni capacitadas para hacerlo.

Lo anterior es producto de múltiples y complejas razones, entre las que destacan: la existencia de muy pocas instituciones que enseñan la lecto-escritura del sistema braille para personas con discapacidad visual, y también de la poca difusión hacia la impresión en braille

³⁰ *Integración*. 2000. Revista sobre ceguera y deficiencia visual. I.S.S.N. 0214-1892. Número 34. Noviembre 2000. Publicación cuatrimestral editada por la Dirección General de la ONCE

en diferentes objetos, como podrían ser libros, folletos, revistas, empaques, envases, etiquetas; esto por hablar específicamente de México. Lo anterior se debe, entre otras razones, a que los diseñadores desconocen las posibilidades de este sistema de información. Si bien es cierto que en realidad aumenta un poco el costo al reproducirlo, (aunque no significativamente), la accesibilidad resulta ser un proceso rentable, ya que es más costoso no tenerla y gastar únicamente en adecuaciones temporales. Con respecto al plano social, pocos diseñadores, impresores, y empresas en general, demuestran un interés hacia los temas de responsabilidad social de manera congruente. Por otra parte, las personas con discapacidad visual, argumentan que de qué les sirve aprender la lecto-escritura braille, si no la pueden practicar de manera constante en su vida cotidiana, y que cuando después de muchos obstáculos logran hacerlo, es bajo sus propios medios y recursos que dicho sea de paso, resultan sumamente costosos.

Si como refiere Ricard (2000:102), el diseño (en el ámbito de lo objetual) es esa actividad que se centra en crear las cosas, los útiles que nos asisten, y que está profundamente vinculada a la afirmación del hombre como especie dominante, por lo tanto el diseño es la actividad por medio de la cual el conocimiento abstracto deviene en cosa concreta y apta para su uso por el hombre. Ante lo expuesto anteriormente, lo que se propone es trabajar sobre el problema específico referido y formular una construcción teórica y práctica del diseño háptico, que permita y facilite el acceso a la información sin que esto represente un aprendizaje previo. La idea es trabajar en la construcción de un diseño háptico que incluya la complejidad del problema y que acepte el reto de apostar por esta nueva rama del diseño donde indudablemente se pueden generar aportaciones importantes.

Así, el diseño háptico podría ofrecer soluciones a algunos problemas relacionados entre el ser humano (para el caso que nos ocupa, las personas con discapacidad visual) y su entorno, -de manera especial en el ámbito de la comunicación y la construcción de imágenes mentales que ésta genera-. Todo esto partiendo del hecho de que se diseña para el cerebro, y que éste, es el órgano más complejo del ser humano.

¿Cómo formular la construcción de un diseño háptico?

La gran interrogante parece ser precisamente ¿cómo diseñar adecuadamente para que las personas con discapacidad visual puedan acceder a la información sin que esto represente para ellas un esfuerzo extra y un aprendizaje forzoso?

Adicionalmente, es inevitable contemplar algunos otros cuestionamientos adyacentes a la pregunta central de la problemática planteada, que permitan un mejor entendimiento del problema, y que se desarrollan a continuación:

- ¿Cómo a partir del tacto, las personas con discapacidad visual construyen una imagen mental de lo tocado?
- ¿Cómo trabaja la memoria táctil en el ser humano?
- ¿Cuántas formas de percepción a partir del tacto se conocen?
- ¿Cuál sería la manera más eficaz de realizar un diseño táctil que facilitara el acceso a la información a las personas invidentes?
- ¿Sería posible desarrollar interdisciplinariamente parámetros de diseño háptico *para todos*, que fundamentaran esta nueva línea de diseño?

Todo parecería señalar que el camino adecuado para este proceso tendría como primer paso, conocer cómo funciona la percepción háptica en el ser humano y especialmente en las personas con discapacidad visual, y cómo estas construyen imágenes mentales, para posteriormente, con conocimiento de causa, poder generar lineamientos de diseño capaces de disponer un mensaje para conseguir un efecto determinado, que en este caso específico sería el acceder a la información y la correcta comprensión de ésta.

Lo anterior significa que aunque no se realiza el proceso de diseño de esta manera, es decir, primero conociendo las formas de percibir de las personas y luego diseñar de manera eficiente (es decir, a partir de estas formas de percepción), nada indica que esto no se pueda realizar así. Tradicionalmente, el diseño privilegia en su quehacer las habilidades técnicas, estéticas, prácticas y creativas para desarrollarse, contemplando y proponiendo diseños a partir de la propia percepción del diseñador. Particularmente considero que el proceso de diseño y especialmente un pretendido proceso de diseño háptico, primero

debería conocer cómo se generan y funcionan las percepciones táctiles y hápticas en las personas con discapacidad visual y una vez conocidas éstas, poder proponer soluciones de diseño que cumplan con el objetivo de facilitar el acceso a la información, pero fundamentando todo el proceso en un amplio conocimiento de causa.

El diseño háptico se perfila como un agente de cambio que pretende que la información (tanto imagen como texto) sea trabajada de tal manera, que facilite su percepción y comprensión por medio del tacto, independientemente de las capacidades del receptor o usuario y sin que haya una enseñanza previa del código háptico. Se puede argumentar que el diseño háptico tiene muchas posibilidades de ser una nueva forma de diseñar que se encargue de volver accesible la información, para generar comunicación y conocimiento para todos; donde los proyectos a realizar, puedan ser percibidos hápticamente a partir de elementos como las formas, figuras, texturas y relieves que consigan que la información verdaderamente sea accesible y comprensible para las personas con discapacidad visual. Es fundamental comprender que la diferencia básica entre una persona con discapacidad visual y otra que ve, está marcada únicamente por las formas, medios y ambientes de que disponen para acceder a la información.

Se conoce que las personas con discapacidad visual, comienzan a desarrollar su imaginación a partir del desarrollo táctil-kinestésico, donde con gran atención y concentración, es posible que éstas diferencien texturas, temperaturas, superficies vibratorias y materiales de variadas consistencias. Así, las personas con discapacidad visual comienzan a identificar que algunos objetos son duros, otros blandos, unos ásperos y otros suaves, diferentes temperaturas, diferentes consistencias, distintas formas etc. Una persona ciega aprende a percibir la información de los objetos y, al mismo tiempo, descubre la capacidad para alterar y adaptar algunos objetos por la presión táctil-kinestésica, y al mismo tiempo también reconoce la imposibilidad para modificar algunos otros materiales. Toda esta información resulta importante para plantear la manera de cómo se pretende construir un diseño háptico teóricamente sustentado y probado de manera práctica con los usuarios.

Acerca del diseño háptico

Algunos investigadores afirman que existe un dominio del sentido de la vista sobre los demás, estimándose que el 80% de los conocimientos se obtiene a través de la estimulación visual³¹. “Nada, o casi nada, se puede *aprehender* si no es a través de la mirada”; plantea Fernando Navia Meyer respecto del libro *Diseñar para los ojos* de Joan Costa³². Más adelante, Costa explica que esto significa diseñar para la inteligencia, diseñar emociones, pero también información y conocimientos.

Con frecuencia, la comunicación visual para muchas personas resulta un hecho cotidiano, casi imperceptible por su carácter omnipresente. Estamos acostumbrados a ver imágenes por todos lados: en paredes, señalizaciones, espectaculares, empaques, carteles, parabuses, en revistas, libros, en la televisión y en el cine, por citar algunos ejemplos solamente. Casi en cualquier espacio al que asistimos, somos sometidos a una invasión de lo visual, donde cada uno de los mensajes expuestos pretende ganarse un lugar en la atención del espectador y poder así comunicarle algo.

De esta manera podría describirse brevemente la vida contemporánea. Nos comunicamos generalmente a través de la imagen y del texto. Pero ¿qué pasa en este mundo que privilegia lo visual, cuando este mensaje exhibido se enfrenta a una persona que no ve nada, que ve con dificultad o que no entiende lo que ve? El mensaje se queda mudo, es inaccesible, es incomprendido, no dice ni significa nada y la comunicación se rompe. Esto sin mencionar la sensación de aislamiento y exclusión que se provoca por ejemplo, en las personas con discapacidad visual, en los niños, en personas mayores que leen con dificultad y en personas analfabetas, al sentirse privadas de todo tipo de información que ha sido expresamente diseñada para ser vista o leída. El reto es cómo lograr diseñar, comunicar y transmitir conocimientos, prescindiendo de lo visual, utilizando el tacto, no sólo con el sistema braille, sino reconociendo texturas, relieves y formas. En esta línea, se aborda el vocablo *comunicación* desde el punto de vista de la accesibilidad sensorial para personas con deficiencia visual, entendiendo este concepto como la utilización de todos los sentidos y

³¹ Pelechado Vicente, 1990, *Aceptación, habilidades sociales y motivación en la integración de niños ciegos*, Universidad de la Laguna, Tenerife, pp. 172. En: CNDH, 1999, *La incorporación al desarrollo de las personas con discapacidad*, México, pp. 18.

³² Costa Joan, 2003, *Diseñar para los ojos*, Grupo Editorial Design. Bolivia.

sensaciones perceptivas con una doble finalidad: la obtención de información del entorno y la comunicación con el mismo.

La problemática descrita genera una serie de interrogantes, por ejemplo: ¿Por qué el diseño se ha preocupado y ocupado únicamente en resolver la comunicación “gráfica” de manera visual?, ¿Existen otras posibilidades para poder transmitir información pero que no necesaria o exclusivamente sea percibida por medio de la vista?, ¿Se podría pensar en una alternativa de diseño que planteara la recepción de información a través de otros sentidos?

Resulta incuestionable que el sistema Braille podría ser la referencia más conocida de un pretendido “diseño háptico”. Fue inventado por Louis Braille en el siglo XIX, y se trata de un código formado por la combinación de puntos en altorrelieve desde una matriz generadora de seis puntos³³. Por tratarse de un código, las particularidades y la sintaxis son las mismas que para los caracteres visuales. Los puntos que lo forman son percibidos por medio del tacto y sus combinaciones facilitan el proceso de lecto-escritura para personas con discapacidad visual. Este sistema permite el acceso a la información para éstas y también resulta ser un excelente medio de comunicación. Sin embargo, se puede decir que una de las desventajas de este código es que requiere ser aprendido, y debe practicarse con frecuencia para poder ser escrito y leído con rapidez. Estas dos características han propiciado que el porcentaje promedio mundial de las personas con discapacidad visual que lo saben y practican sea aproximadamente de un 20%, sin que esta cifra sea exacta u oficial.

Paulatinamente, el braille ha formado parte de sistemas de acceso a la comunicación como por ejemplo en menús, teclas de cajeros automáticos, elevadores, máquinas despachadoras de boletos y sistemas de audio. En la arquitectura, ha logrado incorporarse individual y desarticuladamente en señalizaciones de muros, pasamanos, botes de basura o también de forma combinada con altorrelieves, en mapas, directorios y planos de localización en determinados sitios. Por otra parte, son pocos los países que han implementado su reproducción tanto en libros, revistas y folletos como en empaques y envases, ante lo cual las personas con discapacidad visual encuentran mucha dificultad para obtener información

³³ ONCE: 2003, *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Madrid, pp 211

en general y sobre todo en los objetos de uso cotidiano como podrían ser los medicamentos y los alimentos.

Otro elemento que obstaculiza la implementación del código braille en el diseño gráfico es el económico, ya que al imprimirse la información en Braille, se requiere de un proceso extra de impresión como por ejemplo el troquelado en alto relieve o la serigrafía granulada. Sin embargo, cuando se trata el tema de la accesibilidad y en este caso específico del acceso a la información, si se planea desde el inicio del diseño el incluir la información también de forma táctil, el tema de los costos no debería representar un aumento significativo en los mismos ya que actualmente se pueden encontrar un gran número de productos que en sus presentaciones y empaques manejan distintos elementos en alto relieve. Si se considerara la inclusión del braille desde un inicio, el costo no aumentaría y solamente restaría seguir propiciando la enseñanza y aprendizaje de su lecto-escritura.

La idea... ¿Qué sería el diseño háptico y cómo conseguirlo?

La propuesta de un diseño háptico implica abrir los horizontes acerca de quiénes son realmente los destinatarios y usuarios de los diseños que realizamos. Textos revisados de Dulce García³⁴ (2000), y Francisco Pérez³⁵ (2003) entre otros, enfatizan fuertemente el diseño como una disciplina responsable que debe transformarse y adecuarse a la realidad actual. Donde se requiere un diseño completo: inter, trans y multidisciplinario que se adapte a la complejidad de nuestro tiempo; donde las limitaciones de los usuarios y la discapacidad adquieran presencia y reciban una atención especial y propositiva desde las disciplinas del diseño. Anteriormente Víctor Papanek³⁶ planteó también que *el diseño tiene que ser un utensilio innovador altamente creativo e interdisciplinario, que responda a las verdaderas necesidades del hombre*. Es importante aclarar que las limitaciones de los usuarios y la discapacidad no son factores de reciente aparición, lo que sí es reciente, es la inserción de éstos en los campos del diseño, a pesar de que Papanek denunciaba que lo necesario (para el diseño) era responder a las verdaderas necesidades, entre las que se encuentran indudablemente las de las personas con discapacidad. Esta nueva mirada de los problemas

³⁴ García Lizárraga Dulce, 2000, *Diseño sin barreras. Un diseño incluyente para personas con discapacidad*. Tesis de Maestría. División de estudios de posgrado. Facultad de Arquitectura. UNAM. México.

³⁵ Pérez Cortés. Francisco, 2003, *Lo material y lo inmaterial en el arte-diseño contemporáneo. Materiales, objetos y lenguajes virtuales*. 1ª. Edición. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. División Ciencias y Artes para el Diseño. México

³⁶ Papanek Víctor, 1977, *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*. Hermann Blume Ediciones. Madrid, pp. 13

complejos de la sociedad para la que se diseña, según lo señalan Jorge Frascara³⁷ y Norberto Chaves³⁸, abre nuevas esferas de acción en todos los campos del diseño, despertando en los diseñadores una conciencia social hacia la compleja realidad que se vive actualmente y cómo generar proyectos de diseño que promuevan cambios. El conocer en su complejidad y cotidianeidad a los diferentes actores sociales para los que se diseña, permite abrir nuevos escenarios donde el diseño tiene definitivamente mucho que aportar en la solución de problemas y demandas, especialmente de las personas con limitaciones y con discapacidad.

El diseño háptico se puede concebir como una línea de diseño incluyente, es decir que comunique al mayor número de usuarios posible. Su finalidad es poder conceptualizar y desarrollar la información a través de relieves, formas y texturas para que ésta llegue a todas las personas independientemente de sus limitaciones, especialmente visuales. Los códigos táctiles permiten que la información sea percibida hápticamente, es decir, utilizando el tacto activo³⁹: los dedos, las manos, los brazos y los movimientos que en conjunto realizan, y poder así comprender la información sin necesidad de depender únicamente del sentido de la vista. La alternativa del diseño háptico aspira a que la mayoría de las personas accedan a la información; que puedan desenvolverse de manera independiente dentro de la misma sociedad y a la vez se sientan integradas al medio ambiente que las rodea. Su propósito es informar a la persona con discapacidad visual por medio del sentido del tacto, describiéndole objetos, de manera tal vez más concisa que cualquier descripción oral.

Uno de los fundamentos para propiciar el desarrollo de un diseño háptico es que éste no requiera de un aprendizaje previo. Su aplicación dentro del diseño gráfico se encuentra aplicado en imágenes tangibles en alto relieve, de tal manera que las personas (y específicamente aquellas con alguna discapacidad visual) puedan sentir las. Generalmente se aplican en la información no-textual, como por ejemplo, en mapas, pinturas, gráficos y diagramas. Los gráficos táctiles son considerados un subconjunto de imágenes accesibles que pueden ser percibidas hápticamente y que pueden ser complementadas con el código

³⁷ Frascara Jorge, 1997, *Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social*, Ediciones Infinito, Buenos Aires, Pp.51-57

³⁸ Chaves Norberto, 2001, *El oficio de diseñar*, Gustavo Gili, Barcelona

³⁹ Lillo Jover Julio, 1992, *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

braille. Uno de los retos de esta investigación, radica principalmente en encontrar qué características deberán tener estas imágenes hápticas (o *haptográficas*, si se acepta el término), para que sean realmente comprendidas por las personas con discapacidad visual.

Otro ejemplo de su aplicación en el diseño gráfico se encuentra en algunos empaques de medicinas y alimentos que han comenzado a imprimir la información básica en Braille. Es importante señalar que en la Unión Europea, gracias a la participación de varias instituciones⁴⁰, se ha permitido realizar una propuesta que forma parte de la denominada Revisión 2001 de la Legislación Farmacéutica. Esta revisión dio como resultado la *Directiva 2004/27/CE*, (de fecha 31 de marzo de 2004) por la que se establece un Código Comunitario sobre Medicamentos de Uso Humano, y que regula el etiquetado en braille en los mismos. Esto significa que la información debe incluirse impresa en Braille así como en un tamaño de tipografía adecuado, de tal forma que pueda ser leído por la mayoría de las personas.

El sentido dominante de la vista no es exclusivo en el diseño gráfico, también *se diseña para los ojos* en los objetos de uso cotidiano, en la arquitectura y por consiguiente en las ciudades donde existe este predominio. Esta situación deja en desventaja a las personas con discapacidad visual. El diseño háptico ofrecería entonces una alternativa innovadora que, sin sustituir lo visual, puede combinarse con otras modalidades que incluyan la utilización de los otros sentidos, con mayores posibilidades de comunicación con el entorno. Lo importante para el diseño en general, radica en modificar sus paradigmas actuales, en ser conscientes, incluyentes, sensibles y en mostrar una actitud de apertura profesional hacia todos los usuarios de nuestra sociedad, además de postularse por trabajar en nuevos campos de investigación de manera interdisciplinaria.

Indagación analítica acerca del diseño háptico

De las recomendaciones y conclusiones de la investigación anterior es donde provienen los postulados para las hipótesis de esta investigación de doctorado:

Una propuesta del diseño gráfico se entiende cuando éste abre nuevos campos de acción y se convierte en una actividad que lejos de ser sola o únicamente visual, se presenta como

⁴⁰ Como la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles, desde su Dirección de Relaciones Internacionales), el CERMI (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad), el Foro Europeo de la Discapacidad, y los eurodiputados pertenecientes a la Comisión de Salud Pública.

una disciplina que genera una comunicación diferente y accesible para todos. Es decir, el diseño háptico tiene la potencialidad de ser un agente de cambio que convierta en realidad el hecho de que la información sea trabajada (mediante la imagen y los textos) adecuadamente para toda la gente, independientemente de sus capacidades. Se puede argumentar que sí es posible que el diseño gráfico sea una disciplina que se encargue de volver accesible la información visual, cuando es impresa, para generar comunicación y conocimiento para todos, donde los proyectos a realizar, puedan ser percibidos a través del tacto a partir de elementos como las formas, figuras, texturas y relieves que a su vez transmiten la información a las personas con discapacidad visual.

Problema	Preguntas	Hipótesis	Objetivos
La percepción (háptica) y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual	<p>¿Cómo diseñar adecuadamente para que las personas con discapacidad visual puedan acceder a la información sin que esto represente para ellas un esfuerzo y un aprendizaje adicional?</p> <p>¿Cómo funciona la percepción háptica (táctil)?</p> <p>¿Cómo a partir del tacto, las personas con discapacidad visual construyen una imagen visual de lo tocado?</p> <p>¿Cómo trabaja la memoria táctil en el ser humano?</p> <p>¿Cuántas formas de percepción a partir del tacto se conocen?</p> <p>¿Cuál sería la manera más eficaz de realizar un diseño táctil que facilitara el acceso a la información a las personas invidentes?</p> <p>¿Sería posible desarrollar parámetros de diseño háptico para todos, que fundamentaran una nueva línea de diseño?</p>	<p>Si la percepción háptica es una de las formas más importantes con las que las personas con discapacidad visual acceden a la información del mundo exterior, ¿sería posible que a partir de su conocimiento y exploración se determinaran algunos lineamientos o parámetros para la propuesta de un diseño háptico eficiente?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Descubrir cuáles percepciones hápticas (táctiles) resultarían fundamentales para el establecimiento de parámetros que permitan construir un diseño háptico.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Entender cómo trabaja y funciona la percepción háptica.</p> <p>Conocer cómo trabaja la <i>memoria táctil</i> en el ser humano</p> <p>Determinar cómo a partir del tacto, las personas con discapacidad visual construyen una imagen mental de lo tocado</p> <p>Diseñar una propuesta específica de diseño háptico, que se fundamente en los postulados de la percepción háptica y en aquellos encontrados mediante la investigación cualitativa</p>

Planteamiento teórico previo al método: *El diseño háptico dentro del marco del diseño para todos (DpT)*

Las diferentes características que los individuos presentamos, y que son cambiantes a lo largo de la vida, además de las múltiples situaciones, nos llevan a considerar una ampliación del concepto de persona “estándar”. Esta riqueza de variables nos obliga a diseñar con una mayor creatividad y calidad los proyectos de diseño de los actuales productos y servicios.

El diseño para todos (DpT) o diseño Universal (DU) se define como “el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado”⁴¹.

Como se señala en el párrafo anterior, abarca el diseño, el desarrollo y la comercialización de productos, servicios, sistemas y entornos corrientes que sean accesibles y utilizables para la mayor variedad posible de usuarios.⁴² Este objetivo puede alcanzarse de tres formas: a) mediante el diseño de productos, servicios y aplicaciones inmediatamente utilizables por parte de la mayoría de los usuarios potenciales sin necesidad de modificaciones; b) por medio del diseño de productos fácilmente adaptables a diferentes y c) a través de la normalización por ejemplo, el diseño de ayudas técnicas para las personas con discapacidad. Según la publicación *Design for every body*⁴³, el diseño da libertad al ser humano, no lo restringe. Un objeto bien diseñado le puede brindar muchas potencialidades y a su vez le permite gozar de una vida más accesible al constituirse como una herramienta que facilita la reafirmación personal de los individuos en cada situación única, ya que forma parte inevitable y constante dentro de la vida cotidiana. Esta presencia constante del diseño reafirma los supuestos de que un buen diseño se presenta como un catalizador en el desarrollo individual y también como un objeto democrático, es decir, que debe ser para todos. Esto significa que un diseño, al ser planeado de manera funcional y atemporal requiere en su construcción, una interacción directa y constructiva con los usuarios del mismo.

⁴¹ CONAPRED (2007) Protocolo Facultativo de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. México. Pág.13

⁴² Discapnet (2001) Conferencia “*La discriminación por el diseño*” Bruselas, 3 de diciembre de 2001 Disponible en www.discalpnet.es Fecha de consulta: 2 diciembre 2003

⁴³ Johan Hultdt. The Swedish Society of Crafts and Design (s/f) *Design for every body*. Editor Pernilla Abrink. The Swedish Institute and Svensk Form. Catálogo de la exposición “Diseño para todos”. ISBN 91 85770 25 6

En diferentes momentos de la vida todos somos incapacitados en nuestra funcionalidad por diversas razones y un buen diseño nos debe liberar de muchas restricciones de tal manera que nuestra vida se desarrolle activamente y con las menos restricciones y barreras posibles, es decir, un buen diseño se establecería como un “diseño accesible para todos”. Esto significa que el diseño sea funcional, para todas las personas, debe indicar claramente cómo el objeto se debe utilizar, debe facilitar la libertad de movimiento, la libertad de uso, debe permitir un libre acceso tanto al entorno construido (sin barreras), como a la información y a los mensajes presentados.

El DpT o DU, implica que los productos, servicios y sistemas se deben diseñar de manera que sean: lo suficientemente flexibles para ser utilizados directamente, sin apoyo ni modificaciones, por personas con la más amplia gama de habilidades y circunstancias, además de ser compatibles con las ayudas técnicas que usan un gran número de personas. Una de las características más interesantes del concepto de DpT es que beneficia a toda la población incluyendo a personas con discapacidad y a personas mayores, al conseguir productos y servicios mejor pensados. De un diseño que ha tenido en cuenta mayores dificultades resultará un producto mejor para todos. Conseguir un diseño para todos tiene importantes repercusiones sociales, económicas, políticas y de mercado. En Estados Unidos de Norteamérica., este concepto ha tenido un impulso creciente a partir de la *Ley Americana para personas con Discapacidad (ADA)* de 1990. En Europa existen una serie de programas, iniciativas y grupos de trabajo que no quieren quedarse atrás y pretenden potenciar y difundir este innovador concepto.⁴⁴

Según la información consultada, las Naciones Unidas en su documento “Normas Uniformes para la Igualdad de Oportunidades”, Capítulo V, exhorta a conseguir la accesibilidad en productos, servicios, información y comunicación. Está demostrado que es económicamente rentable asegurar la accesibilidad a productos y servicios. Existen ejemplos positivos de DpT como son: la circulación de autobuses con elevadores para sillas de ruedas, semáforos con sonido, la supresión de escaleras por rampas, los cajeros automáticos con sistema braille

⁴⁴ CEPEAT (1997) *Diseño para todos*. BOLETÍN N° 22 Disponible en:
http://www.ceapat.org/6_centro/boletin/boletin_22.doc
Fecha de consulta: 24 marzo 2004

(aunque muchos todavía no son parlantes), el acercamiento al usuario, la impresión braille en cajas y etiquetas de medicamentos, los elevadores parlantes, las señalizaciones táctiles y podales, los puentes peatonales con ascensor, etc. Todos estos cambios permiten que aumente el número de clientes con las consiguientes repercusiones sociales y económicas además que también facilitan la vida a todos los ciudadanos. En esencia, el planteamiento del DpT o DU, incorpora los criterios de accesibilidad aplicables a los distintos grados y tipos de capacidad, de modo que el mayor número posible de personas pueda utilizar productos y servicios corrientes sin necesidad de recurrir a adaptaciones o interfaces especiales.

Desarrollado en la última parte del siglo XX, el *Diseño para Todos* se define como un planteamiento esencialmente integrador de necesidades humanas variadas por oposición al “diseño para el usuario medio”. Este planteamiento ha sido desarrollado y promovido en Europa a través de actividades de investigación y desarrollo en los ámbitos de la arquitectura y el entorno, del diseño industrial de productos de uso cotidiano para las personas de edad avanzada y, más recientemente, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para los ancianos y las personas con discapacidad.

Como consecuencia del modelo *médico de la discapacidad*, (que mantiene una óptica reparadora y visualiza a la discapacidad como una enfermedad que debe curarse), durante muchos años, la sociedad la ha considerado fruto de la fatalidad y no una cuestión de su incumbencia. Por citar algunos ejemplos, encontramos que en la vida cotidiana muchas personas con discapacidad no puedan acceder a edificios y construcciones donde los demás ciudadanos trabajan, se divierten, compran alimentos o contratan servicios, no puedan utilizar los medios de transporte para desplazarse, y no pueden acceder a la información ya que ésta no maneja los lenguajes o códigos adecuados.

Desde la visión tradicional que se ha conformado en nuestra sociedad, poco sensible al fenómeno de la discapacidad, no se aprecia que el diseño se involucre en el problema de la desigualdad social con relación a las personas con discapacidad. Desde ese punto de vista, (es decir, desde el modelo médico), son las características de las personas, no el diseño, las responsables de su exclusión. El nuevo planteamiento (fundamentado principalmente en los derechos humanos), de cara a la discriminación por motivo de discapacidad, cuestiona estas

premisas “partiendo del principio de que los bienes y los servicios deben adaptarse a las necesidades de las personas con discapacidad, y no al contrario”⁴⁵. Existe la creencia de que las entradas y escaleras, los autobuses, los medios de transporte, y las estructuras sociales, son como son, porque reflejan las necesidades de la población en general. La sociedad tiende a pensar que sus estructuras materiales y sus prácticas sociales responden al orden natural de las cosas.

Durante mucho tiempo, no sólo los diseñadores, también los fabricantes, los departamentos de comercialización y los profesionales de ventas han aceptado implícitamente la premisa de que los productos son concebidos para el usuario *medio*, que satisfacen las necesidades de la *mayoría* de la población y que se dirigen al mercado más amplio posible. Lo cual, si se revisan las estadísticas correspondientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se comprobará este “mercado normal o estándar” no es lo que parece es ni tan grande como se cree.

La mayor parte de las personas con discapacidad pueden citar un sinnúmero de ejemplos y soluciones de diseño incluyente que podrían darles una mayor calidad de vida y que los integraría efectivamente a la sociedad en su vida cotidiana. Por ejemplo, en entorno edificado, los usuarios de sillas de ruedas se verían realmente incluidos si las barreras ambientales introducidas en la etapa de diseño fueran eliminadas: andenes con ascensores, entradas de bancos y locales comerciales sin puertas rotatorias, bordes en aceras con rampas; entre otras. Estas mismas propuestas constituirían igualmente un beneficio para los padres que pasean a sus hijos en carreolas, para las personas con bolsos de las compras, o para los viajeros con maletas.

Actualmente en la Comunidad Europea se considera al *Diseño para Todos* en una serie amplia de esferas, por ejemplo, en el comunicado de la Comisión “Hacia una Europa sin barreras para las personas con discapacidad” (2000) se incluyen una serie de propuestas encaminadas a promover la accesibilidad mediante la adopción de políticas integradoras en ámbitos tales como la sociedad de la información, la apertura del mercado interior en el

⁴⁵ Véase la Clasificación internacional del funcionamiento (CIF), de la discapacidad y de la salud de la Organización Mundial de la Salud, cuya última versión revisada (2001) incluye una clasificación de los factores ambientales con incidencia en la discapacidad y la salud (<http://www.who.int/icidh/>).

sector de las ayudas técnicas y la protección de los consumidores con discapacidad⁴⁶. La legislación y el *Diseño para Todos* (o *diseño universal*) se consideran elementos fundamentales para hacer realidad la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad. Además, las conclusiones de la reunión de Linköping⁴⁷ destacan algunos instrumentos políticos para abrir el DpT y son los siguientes: promover legislaciones en contra de la discriminación; establecer normas reguladoras de este tipo de diseño, generar políticas de contratación pública que garanticen la igualdad de acceso; y también una mayor sensibilización sobre los intereses de los consumidores además de la responsabilidad social de las empresas en materia de discapacidad.

El diseño háptico como ejemplo de un diseño para todos, (donde se incluyen las personas con discapacidad visual y las sordociegas), deberá cumplir con los principios que éste establece. Un diseño háptico deberá ser útil en tanto que proporcione las mismas formas de uso para todos los usuarios, y específicamente, deberá facilitar la transmisión de la información de manera igualitaria y deberá también, ser atractivo. Éste, debe permitir un uso flexible porque transmitirá información que será percibida con las manos y la piel; su realización deberá ofrecer posibilidades de elección en tanto se muestre un mensaje de manera exacta y precisa, que pueda ser comprendido por los usuarios.

Por lo tanto, el diseño háptico, deberá ser fácil de entender por medio del tacto, atendiendo a la experiencia, los conocimientos, las habilidades, o el grado de concentración de los usuarios. Para tal efecto se sugiere que el diseño háptico sea sencillo en sus formas, su composición, sus texturas y volúmenes, que elimine toda la complejidad innecesaria, que sea consistente con las expectativas y la intuición de las personas con discapacidad visual. Deberá por lo tanto, cubrir un amplio rango de alfabetización y habilidades lingüísticas, y es aquí donde radica la importancia de fomentar la impresión del sistema braille, pero además la urgente necesidad de explorar nuevas formas de comunicación háptica que permitan la transmisión de la información.

⁴⁶ *Hacia una Europa sin barreras para las personas con discapacidad* COM (2000) 284

⁴⁷ Los días 25 y 26 de abril de 2001 se celebró en Linköping (Suecia) una reunión de expertos de la UE en materia de accesibilidad, en la que una amplia gama de agentes respaldó la estrategia de la Unión Europea en materia de accesibilidad, marcando así un hito histórico en esta materia.

Es conveniente que el diseño háptico también comunique eficazmente la información que el usuario necesita, atendiendo a las capacidades sensoriales de las personas. Si una persona con discapacidad visual y una sordociega desarrollan su sentido del tacto, es fundamental que la información esencial sea presentada de manera contundente, donde existan diferencias claramente perceptibles al tacto de los diferentes elementos empleados y que además proporcione compatibilidad entre varias técnicas utilizadas por las personas con limitaciones sensoriales.

Asimismo, el diseño háptico debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas o accidentales. Es necesario que los elementos a emplear en la configuración de este tipo de diseño sean lo suficientemente claros, que manejen la información importante con un relieve adecuado, y que además adviertan acerca de posibles peligros. El diseño háptico debe requerir poco esfuerzo por parte de la persona con discapacidad visual. Por ejemplo, en las personas con debilidad visual, los elementos tipográficos deben ser de un tamaño adecuado y que faciliten la lectura, con contrastes cromáticos que permitan distinguir los diferentes elementos; en el caso de las personas con ceguera o sordociegas, es importante sobre todo que el relieve sea lo suficientemente alto, del tal manera que las formas sean fácilmente reconocibles sobre las superficies y que al pasar los dedos sobre ellas sobresalgan de tal forma que con sólo pasar los dedos una vez se obtenga la información que se transmite. Es necesario minimizar el esfuerzo y las acciones repetitivas, que causan incertidumbre y fatiga. Por último, el diseño táctil debe realizarse en un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario. Por ejemplo, es necesario que se proporcione una línea clara de visión hacia los elementos, y que se acomode a variaciones de tamaño de la mano o del agarre. En este sentido, el diseño háptico que utilice el braille establece un amplio espectro de posibilidades de acción, ya que si bien el braille es el sistema de comunicación impreso o escrito por excelencia para las personas con ceguera, establece sin embargo dos escenarios posibles: el primero es que si se incorpora con más frecuencia y regularidad el braille en los elementos de la producción de bienes y servicios por parte de las empresas e instituciones, muchas más personas estarán motivadas a aprenderlo y usarlo.

Por otra parte y en un segundo escenario, se sabe que existe un número reducido de personas que lo saben leer y escribir, hecho que permite inferir que es necesario diseñar otras propuestas diferentes de diseño háptico independientes al braille. Los estudios e investigaciones futuras del diseño háptico implican un nuevo reto en la transmisión de la información y en la comunicación para las personas ciegas y sordociegas, ya que permitirá explorar muchas posibilidades tanto en el diseño, como en la generación de nuevo conocimiento.

La percepción háptica: una aproximación histórica

Capítulo 2

La percepción háptica: una aproximación histórica

Este apartado retoma investigaciones y datos presentados por Robert Jütte en su texto *Haptic perception: an historical approach*, presentado en el libro editado por Martin Grunwald, *Human Haptic Perception, Basics and Applications*, que recientemente fue publicado en abril de 2008; cuya traducción y lectura han resultado parte fundamental para el marco teórico y epistemológico de esta tesis.

La idea de que las percepciones o las sensaciones están localizadas en ciertos órganos físicos, por ejemplo en la piel, ha sido una creencia de larga tradición. Ésta persiste en diferentes culturas. El sistema de la fisiología sensorial o perceptiva, del cual el tacto es un elemento fundamental, está formada por la influencia de dos pensamientos: el médico y de la filosofía de la naturaleza. Para las culturas india y china era habitual percibir al cuerpo humano como una copia en miniatura del universo. Dentro de la cultura occidental, el pensamiento aristotélico es de suma importancia. Aristóteles amplió la rudimentaria fisiología de los sentidos, y gracias a sus planteamientos alcanzó un refinamiento que mantuvo su autoridad hasta la Edad Media. La doctrina aristotélica fuertemente unificada y la naturaleza independiente del sentido del tacto, fue escasamente cuestionada en los siglos subsecuentes.

El primer fisiólogo que retomó la investigación sistemática experimental del sentido del tacto, fue Heinrich Ernst Weber. Él fue pionero en el campo de las experimentaciones fisiológicas de las sensaciones y las percepciones durante el siglo XIX, que se caracterizó por

la definición de los sentidos de acuerdo a sus modalidades sensoriales. En contraste con épocas anteriores, actualmente los sentidos ya no son enumerados y clasificados de forma individual, sino como percepciones sensoriales de todo tipo. La interpretación del sentido del tacto como una percepción o sensación de la piel, consiste en un cúmulo de aspectos discretos (presión, calor, frío y dolor) que pueden ser considerados como típicos. Los métodos e instrumentos desarrollados inicialmente durante el siglo XIX, por fisiólogos de la percepción, produjeron resultados vigentes actualmente.

Percepciones tradicionales del sentido del tacto

La idea de que la percepción o las sensaciones pueden estar localizadas en ciertos órganos físicos, por ejemplo en la piel, responde a una larga tradición. Este postulado ha dominado en muchas culturas. El sistema fisiológico sensorial, del cual el tacto es un elemento importante, está formado por la influencia de dos pensamientos: el médico y el de la filosofía de la naturaleza. Con respecto a este último punto (el de la filosofía de la naturaleza y por el cual se dará inicio), se retomarán los libros de los Vedas, que son los textos más antiguos de la medicina india o de la filosofía de la naturaleza india. Se denomina *Vedas* a los cuatro textos sánscritos que forman la base del extenso sistema de escrituras sagradas del hinduismo. La palabra *vedá* proviene de un término indoeuropeo que también es el origen de la palabra española “verdad”. En sánscrito, literalmente significa “verdad” o “conocimiento”⁴⁸. Los textos védicos se desarrollaron dentro de lo que se denomina la cultura védica, basada en castas (*varna* o ‘color’) y *āśramas* (etapas de la vida). Como señala Jütte⁴⁹ (2008:3) los Vedas son los textos religiosos indios más antiguos y consisten en su mayor parte de himnos, cantos litúrgicos, fórmulas para sacrificios y hechizos mágicos. El *Rgveda* o *Rigveda* (libro del conocimiento de los himnos sagrados, compuesto por 1028 himnos y cuyo tema central consiste en la lucha de los dioses), es el más antiguo de los textos védicos, y no presenta un verbo para “tocar o sentir”, y tampoco ninguna expresión para la correspondiente sensación, que sí aparece en un texto posterior, el *Atharvaveda* (o *Atharva Veda*), con el término *sam-sparsa* que se traduce como *feeling*, o sentimiento

⁴⁸ http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/letras36/notas3/sec_2.html

⁴⁹ Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

(sentir, tiento, sensación, sentimiento)⁵⁰. En el libro Ayurveda, que en realidad es un apéndice del Atharvaveda (libro del conocimiento de los poderes mágicos), el tema principal u original radica en los cinco sentidos del conocimiento (o *buddhindriya*), oír, tocar, ver, gustar y oler. Generalmente, el sentido del tacto aparece en este texto asociado con el viento, uno de los cinco elementos de la filosofía antigua india. La piel aparece como un órgano sensorial que está previsto simplemente como un punto de encuentro de las cualidades asignadas a ese sentido: la piel, los dedos, el agarre y el sentir o tocar.

En la antigua China también, según Jütte (2008: 3), el organismo humano era percibido como una copia miniatura del universo. La doctrina de los cinco elementos o de las cinco fases de la transformación, es la idea básica de que existen muchas correspondencias numéricas entre la naturaleza y el cuerpo humano. El sentido del tacto entonces juega un papel importante en el diagnóstico chino a base de pulsos, por ejemplo en el texto clásico titulado “Siete tipos de pulsos que indican daño o muerte⁵¹” que data del siglo 3ro. antes de la época actual. Las metáforas utilizadas en la descripción de estos pulsos conciernen a la percepción táctil, por ejemplo “en el movimiento del pulso, similar al apresurado picotazo del pico de un ave, se encuentra una falla del espíritu en el estómago: se puede entonces concluir que el corazón realiza sus funciones, pero existe el mal ya que la sangre no está en buenas condiciones”. Otras descripciones de pulsos dañinos no se refieren a una percepción táctil primaria, sin embargo otras comparaciones figurativas pueden ser explicadas a partir de una experiencia táctil al sentir pulsos distintos.

El filósofo griego Empédocles utilizaba la palabra “*pagamai*” (plano de la mano o pinza) para denotar los sentidos en general. Esto significa que sus descripciones de las percepciones sensoriales en general, se referían al sentido del tacto. En el *Timaeus*, tratado teórico de Platón en forma de un diálogo socrático, escrito alrededor de 360 antes de la época actual. Este trabajo de Platón presenta la especulación sobre la naturaleza del mundo físico. En este diálogo, trata sistemáticamente con los sentidos. A diferencia de los otros sentidos, Platón

⁵⁰ Muller RFG (1951) Grundsätze altindischer Medizin. Munksgaard, Copenhagen. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 3

⁵¹ Título original “*Seven sorts of Pulses which indicate danger or Death*”. Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 3

no vincula el sentido del tacto a un órgano físico específico. En su opinión, la sensación de placer y dolor y otras cualidades perceptibles a los sentidos, como el calor y frío, se presentan como “disturbios que afectan el cuerpo entero de un modo común”.



Busto de Aristóteles

Aristóteles (384 – 322 antes de la época actual) no solo expandió la incipiente fisiología de los sentidos que hasta ese momento se había desarrollado, sino que avanzó a un estado de refinamiento que mantuvo su autoridad hasta después de la Edad Media. En el postulado aristotélico, cada función era determinada por su objeto. Aplicado a los sentidos, esto significaba que cada sentido era asignado a un objeto específico de percepción. En su libro “*De Anima*”, Aristóteles trata los sentidos, uno por uno, en el siguiente orden: ver, oír, oler, gustar y tocar, concediendo gran énfasis en cada caso al objeto de la percepción. El órgano del sentido del tacto para Aristóteles, no era la piel, sino el corazón. El medio correspondiente, era la carne, el cuerpo en sí mismo, y no fuera de él. Aristóteles describió el objeto del sentido del tacto como “palpable”. Por lo tanto, Aristóteles consideraba que el sentido del tacto se encontraba más cercanamente relacionado que los otros sentidos a los cuatro elementos, desde las mismas propiedades de éstos. Por ejemplo, seco y mojado eran características “palpables”. La doctrina aristotélica de la naturaleza completamente unificada e independiente del sentido del tacto, fue escasamente cuestionada en los siglos subsiguientes.



San Alberto Magno (fresco, 1352, Treviso, Italia)

El libro “De Anima” de Alberto Magno (1197 – 1280) siguió los estudios de Aristóteles en una clasificación similar de los sentidos, en las modalidades de dureza y suavidad, calor y frío, registradas primeramente por el sentido del tacto.

Así como se conocen hasta el día de hoy, las cualidades táctiles son de hecho detectadas por sensores de la piel que transfieren el estímulo correspondiente al cerebro vía los nervios periféricos y el cordón de la espina dorsal. No fue hasta el siglo XIX, que los experimentos fisiológicos realizaron un progreso sustancial, sin embargo en el siglo XIII era imposible establecer ninguna idea definitiva y correcta de que esos estímulos fueran retransmitidos, aunque si bien, Alberto Magno ya había puesto atención al rol central de los nervios en el sentido del tacto.

El sentido del tacto mantuvo una posición especial en la jerarquía de los sentidos concedida por Aristóteles hasta la Edad Media y aún en la era moderna. Gran parte del avance se debe al filósofo y teólogo Santo Tomás de Aquino (1224/1225 – 1274). En su propio texto *De Anima*, Tomás de Aquino hizo suya la visión de Aristóteles acerca de que sin el sentido del tacto no eran posibles los otros sentidos. En esta formulación sustancial, el tacto era considerado “el primero de los sentidos, la raíz y el terreno para los otros sentidos”. La clasificación de los sentidos de Tomás De Aquino estaba fundamentada en la doctrina de *inmutatio spiritualis* o modificación mental, una transcripción incorpórea y material de los estímulos sensoriales. Por ejemplo, un rayo de luz que es captado por el ojo no le produce un cambio físico. Por otra parte, en el caso del oído, el olfato y el gusto, se presenta una forma híbrida de cambio físico y mental; mientras que en el caso del tacto, se genera una transcripción material.

La posición o estatus del tacto

El sentido del tacto ha sido considerado como el más extremista entre los sentidos, por esta cualidad ha sido con frecuencia clasificado al mismo tiempo en la más alta y más baja posición de la escala de los sentidos. Esta aparente contradicción se remonta al estatus variable que el propio Aristóteles le otorgó, por cuya clasificación, el tacto se encontraba en la quinta posición de la jerarquía, después de la vista, el oído, el olfato y el gusto. Por otra parte, en el Tratado del Alma (De Anima), Aristóteles también describió al tacto como el sentido que alcanzaba la forma más avanzada en el desarrollo del hombre.

El médico, filósofo y científico persa Avicena (980-1037), confiere una explicación a las declaraciones establecidas por Aristóteles. Así como Avicena lo entendió, lo que Aristóteles quería manifestar era la primacía que se le aplicaba al sentido de la vista; sin embargo, por sus propias aptitudes naturales, el sentido del tacto merecía prioridad. La resolución de esta contradicción contó con la aprobación de muchos eruditos medievales. Tomás de Aquino, desarrolló una teoría compleja basada en la doctrina de Aristóteles acerca del alma, en la cual, el tacto y la vista eran aceptados más o menos como iguales. De forma similar, Avicena manifestó que además de la jerarquía tradicional dominada por el sentido de la vista, existía una segunda jerarquía en la cual el sentido del tacto jugaba el rol perceptivo mayor. Con los argumentos exhaustivos y concluyentes para la supremacía alternativa de las sensaciones, Tomás de Aquino demostró ser un pensador decidido y original. Tomás de Aquino entonces abrió el asunto del sentido del tacto a un estatus superior y de prioridad sistemática, notando que las formas de vida sensitiva se definen a sí mismas por su sentido del tacto: “el tacto es el primer sentido, la raíz y el terreno, el que autoriza llamar a una cosa viviente como sensitiva”⁵².

La comprensión háptica del mundo es también un aspecto de gran importancia para la supervivencia individual y de las especies, ya que por miedo de ésta se puede diferenciar entre lo comestible y lo incomedible (argumento anticipado por Avicena⁵³).



Representación de Tomás de Aquino. Retablo de Carlo Crivelli.

⁵² Aquinas (1994) *Comentary on Aristotile's "De Anima"*, Trad. Foster K, Humphries S (Eds.) Dumb Ox Books Notre Dame, In 187. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 6

⁵³ Landauer S (1876) Die Psychologie des Ibn Sina. In: Zeitschrift der Deutschen Morgenländischer Gesselschaft 29: 335-418 Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 6

Imagen obtenida de <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:St-thomas-aquinas.jpg>

Otro argumento importante con respecto a la prioridad del tacto de acuerdo con Tomás de Aquino, es que éste es la raíz de toda la actividad sensible o sensitiva. Aquino manifiesta que todos los otros sentidos eran derivados del sentido del tacto: “En primer lugar el sentido del tacto es la base de la sensibilidad como un todo, obviamente todo el órgano del tacto se difunde por todo el cuerpo, de tal suerte que cualquier otro sentido es también un órgano del tacto, y el sentido del tacto por sí mismo se constituye como sensitivo⁵⁴”, por lo tanto, las operaciones de los otros sentidos se subordinan al tacto.

El tercer argumento de Tomás de Aquino, acerca de la prioridad del tacto, reside en su óptimo desempeño en el proceso de recolección de conocimiento: “...por consiguiente el más fino de los sentidos es el sentido del tacto, es el mejor estrictamente hablando, ya que es un todo natural sensitivo y por consiguiente el de más alta capacidad intelectual. Una sensibilidad fina, determina una fina inteligencia⁵⁵”.

Siguiendo la idea de Aristóteles de que la carne es el medio para el sentido del tacto, De Aquino argumentó que la existencia sensorial con “carne dura” no recibiría las cosas (estímulos) tan finamente como la “carne suave” y por lo tanto sería menos receptiva en la percepción de cualquier tipo. Esta singular reevaluación del tacto puede ser encontrada en trabajos de otros académicos cristianos, musulmanes y judíos de la Edad Media, sin embargo, sus acercamientos son ligeramente diferentes y sus distinciones menos sutiles.

Según Jütte (2008: 6) después del siglo XIII, la tradición judía por ejemplo, sufrió cambios que pueden ser observados más tarde en sus representaciones alegóricas de los cinco sentidos durante el Renacimiento o en la época Barroca: el sentido del tacto cae en una inminente y creciente mala fama. Se adjudica la responsabilidad una vez más a Aristóteles o más precisamente a su libro *Nicomachean Ethics* (Ética a Nicómaco), en el cual el sentido del tacto era asociado con “los placeres del amor” y se le acusaba de generar desórdenes.

⁵⁴ Aquinas (1994) *Comentary on Aristotile's "De Anima"*, Trad. Foster K, Humphries S (Eds.) Dumb Ox Books Notre Dame. Pág. 152. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 6

⁵⁵ Aquinas (1994) *Comentary on Aristotile's "De Anima"*, Trad. Foster K, Humphries S (Eds.) Dumb Ox Books Notre Dame. Pág. 152. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 6

Maimónides (1135-1204), conocido entre los cristianos como Rabí Moisés el Egipcio. Fue el médico, rabino y teólogo judío más célebre de la Edad Media. Tuvo una enorme importancia, como filósofo y religioso en el pensamiento medieval. Maimónides acepta este pasaje del sentido del tacto asociado a los placeres del amor en la *Guía de los perplejos*, sin embargo se adjudica a sus posteriores traductores y comentaristas el forjar una conexión pecaminosa entre la aprobación adjudicada a Aristóteles con varios pasajes de la Biblia (por ejemplo con el Deuteronomio 4:28), de este modo aseguraron hacia el tacto un sentido pecaminoso, de voluptuosidad y sexualidad sin restricciones, que fue ampliamente extendido. La tradición cristiana también debe mencionarse en esta carga negativa asociada al sentido del tacto, ya que según ésta, se atribuye a Eva quien fue la primera en tocar la manzana con la que posteriormente sedujo a Adán. De este modo la percepción háptica obtiene su simbolización de erotismo, a la cual, los poetas y pintores, no solamente de la era moderna, han recurrido una y otra vez.

La imaginería táctil

Aristóteles no le asignó al sentido del tacto un órgano específico e insistió en que la percepción háptica estaba distribuida por todo el cuerpo. Sin embargo si esto fuera una representación del todo, tendría que estar posicionado en algún lugar del cuerpo. El órgano obvio fue la mano, con la cual el cuerpo humano siente, toca, “capta”, en sentido metafórico, ya que en realidad también coge, oprime, agarra, estrecha, aprieta, se apodera de, se aferra, empuña y ase (de asir).

En las escenas bíblicas, las cuales se utilizaron para adornar el siglo XVI, las alegorías del sentido del tacto, el quinto y último sentido, es representado por varias formas de “tocar con la mano”. Los pasajes bíblicos usaron esta característica para simbolizar la ambivalencia del sentido del tacto: por un lado se encuentra la única fuente de salvación y por otro la causa de la perdición o la predestinación.

Siguiendo el elogio aristotélico de la relativa confiabilidad del tacto en situaciones que en otras situaciones resultaría engañoso, no es sorprendente que en la Biblia, por ejemplo, el tocar y el sentir se conviertan en los métodos más convincentes de la existencia de un suceso o fenómeno (por ejemplo Juan 20: 27 *Después dijo a Tomás: “Pon aquí tu dedo y mira mis manos; extiende tu mano y métela en mi costado. Deja de negar y cree”*. Y en Lucas 24: 38,39 *“¿Por qué están turbados y se les presentan esas dudas? Miren mis manos y mis*

pies, soy yo mismo. Tóquenme y vean. Un espíritu no tiene carne ni huesos, como ven que yo tengo”). Consecuentemente el tocar se convierte en la más simple y básica forma de comunión con lo sagrado.

Esta idea plástica no era el único factor en la formación de las reliquias de culto medievales, en las cuales un papel importante fue asignado al tacto del cuerpo, que sigue manifestándose al tocar las imágenes de los santos y también sus vestiduras.

De acuerdo con el historiador cultural y médico Sander L. Gilman (Jütte 2008:7) muchas representaciones pictóricas medievales de la percepción sensorial tienen referencia al placer y particularmente a la lujuria sexual. Es más aquí puede existir la duda acerca de que la experiencia táctil mantenga connotaciones sexuales persistentes hasta la era moderna. Muchas de las representaciones pictóricas que muestran a un hombre alcanzando el escote de una mujer, son signos iconográficos inequívocos de una relación sexual, como se muestra en los cuadros “La vista” y “El tacto” de la secuencia “Los cinco sentidos” de Hendrick Goltzius (1558-1617)



La vista (Gesicht)



El tacto (Gefühl)⁵⁶

Por otra parte el arte emblemático de los siglos XVI y XVII se encontraba interesado en la relación entre “sensación corporal” y “dolor”. El arte holandés de este periodo se encuentra colmado de representaciones alegóricas del sentido del tacto relacionándolo con el dolor, especialmente con enfermedades y tratamientos. La interpretación del sentido del tacto como un medio del dolor y otras experiencias físicas desagradables, fue en gran parte influenciada por la obra “Iconología” (1593) de César Ripa, trabajo iconográfico estándar de

⁵⁶ Imágenes obtenidas de la página web <http://www.kunstdirekt.net/Symbole/emblem/sinne/emblemsinne.htm>

todos aquellos artistas que representaron el sentido del tacto asociado casi exclusivamente al dolor.



“Iconología” Dolor. (1593) de César Ripa.

Imagen Obtenida de http://www.ppgartes.uerj.br/ambientevirtual/berbara_2008/resumo_do_projeto_anaresende/riipa.jpg

Entumecimiento, insensibilidad y parálisis

Antes de la llegada de las técnicas modernas de diagnóstico, por ejemplo de la tomografía computarizada, la pérdida de la sensación física (del latín *tactus imminutus*, es decir, tacto debilitado), era interpretado como una lesión o daño localizado en la parte del cuerpo en cuestión, o como un síntoma o efecto secundario de alguna enfermedad seria, por ejemplo de la lepra. Cuando se examinaba a la gente enferma de lepra, por ejemplo en la Edad Media y en la época moderna temprana, los médicos buscaban no solamente muestras en la superficie de la piel, sino que también probaban su sensibilidad, insertando una aguja en alguna carnosidad o en el dedo medio. Cualquier entumecimiento o insensibilidad en el paciente era considerado un signo inequívoco de la temida enfermedad.

Aunque las anestésicas locales no fueron introducidas en las cirugías hasta finales del siglo XIX, para el efecto de adormecer el dolor, se manejaban ciertas sustancias que eran utilizadas desde tiempos muy antiguos. Estas sustancias contenían narcóticos con efectos anestésicos; sin embargo, eran raramente utilizadas para volver a todo el cuerpo insensible al dolor. Era muy difícil calcular la dosis correcta y algunos cirujanos experimentados consideraban seriamente el riesgo de que el paciente pudiera no despertar de esta inconciencia inducida. Por un largo periodo, la pérdida de la sensación era considerada como tratable por algunos, e incurable por otros. Sin embargo, hasta antes de finales del

siglo XIX, la medicina se encontró endeudada con algunos casos de “nervios bloqueados” o con daños permanentes al tejido neuronal.

La domesticación del tacto

Los pedagogos del siglo XVIII por ejemplo, consideraban que la sensibilidad táctil de los ciegos era una particularidad digna de imitar. Según refiere Jütte (2008: 8), Jean-Jacques Rousseau se pronunció en contra de que los niños fueran utilizados para trabajos manuales forzados, ya que sus manos se volvían callosas y perdían su “fineza de tacto”. Él consideraba esencial preservar esta sensibilidad para que ellos fueran capaces, por ejemplo, de identificar objetos por medio del tacto en condiciones de obscuridad.

Otro ejemplo es el pedagogo alemán Johann Christoph GutsMuth (1759 – 1839) quien promovió durante la primera mitad del siglo XIX unos “ejercicios de sensación” para niños en edad escolar. Entre sus contemporáneos se encontraban algunos autores que insistían que las manos debían encontrarse rigurosamente limpias con el fin de mantener el sentido del tacto.

La medicina ha acatado durante mucho tiempo ciertos protocolos respecto del tacto y el hecho de tocar otros cuerpos. No obstante, a principios del siglo XIX, los diagnósticos a través del pulso fueron complementados ampliamente por las palpaciones (examinación a través del tacto)⁵⁷. No obstante, en 1870 el renombrado fisiólogo Hermann Von Helmholtz (1821-1894) todavía consideraba que el tomar el pulso era una de las herramientas más importantes en un diagnóstico.

Desde el siglo XVII, el sentido del tacto gradualmente ha sido excluido del acto de comer o de alimentarse. El pan es el uno de los pocos alimentos que aún se come con las manos. Cualquier otra comida requiere, si se desea demostrar educación, de la utilización de cubiertos, especialmente de un tenedor. Como nota curiosa, puede mencionarse que los tenedores formaron parte del equipo básico de una cocina de clase media hasta muy avanzado el siglo XIX, por ejemplo, las familias de las clases trabajadoras solamente utilizaban por lo general cucharas y cuchillos, es muy probable entonces también que estas personas utilizaran las manos.

⁵⁷ Porter R. (1993) *The rise of physical examination*. En WF Bynum, R. Porter (eds.) *Medicine and the five senses*. Cambridge University Press, Cambridge, 179-197. Citado en Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bessel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 8

El deterioro de la tactilidad⁵⁸

La transformación del sentido del tacto como resultado de la revolución industrial, es aún un tema inexplorado, señala Jütte (2008: 9). No existe ninguna investigación histórica a este respecto. Carlos Marx señaló que el torno había sustituido la mano humana en la producción de herramientas y maquinarias. No obstante, las máquinas no podían remplazar el forzado y peligroso trabajo manual, de tal manera que las manos callosas continuaban siendo indudablemente una característica física del trabajador manual de las industrias del siglo XIX. Sin embargo, el tacto no solamente se encuentra localizado en las manos. ¿Acaso los términos utilizados durante mucho tiempo en la vida o en el trabajo (industrialización, tecnologización) conducen al desvanecimiento del sentido del tacto a otras áreas sensitivas del cuerpo? La literatura médica de finales del siglo XIX ofrece un sustento preliminar en esta cuestión. Las estadísticas de las enfermedades de la piel que se encuentran disponibles en los informes de algunos países, no reportan aumentos anormales en la pérdida dermatológica de sensibilidad que pudiese indicar un aumento o reducción del umbral normal de tactilidad. De acuerdo con las estadísticas de la Asociación Americana de Dermatología, solamente se presentaron 56 casos de anestesia (falta o privación, general o parcial, de la sensibilidad⁵⁹) en los Estados Unidos durante el periodo comprendido entre 1878 y 1911.

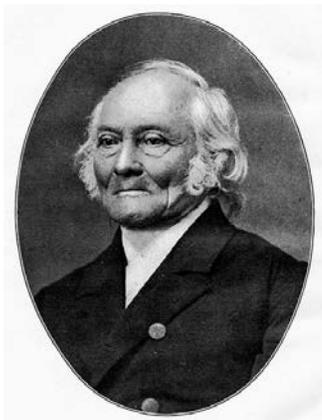
90 de los casos reportados fueron diagnosticados como hiperestesia o agudeza de la sensibilidad de la piel (sensibilidad excesiva y dolorosa; condición que envuelve un incremento anormal de sensibilidad al estímulo del tacto), exactamente el caso contrario a la anestesia. Estas dos condiciones dermatológicas y neurológicas representan escasamente el 0.09% y el 0.014% respectivamente de las enfermedades de la piel reportadas durante el periodo mencionado.

⁵⁸ La palabra *tactilidad* se ha traducido directamente del término en inglés *tactility*. No existe en el diccionario de la Real Academia Española, sin embargo debe entenderse como la habilidad, capacidad y destreza del tacto o de lo táctil.

⁵⁹ Diccionario de la Real Academia Española

Descubriendo la fisiología de la percepción háptica.

El primer fisiólogo que se encargó de investigar de forma sistemática el sentido del tacto, fue el psicólogo y anatomista alemán que fundó la doctrina denominada psicofísica, Ernst Heinrich Weber (1795 – 1878).



Retrato de Ernst Heinrich Weber⁶⁰.

Weber estaba consciente de las dificultades que implicaba la investigación experimental en este campo tan inexplorado: “la sensación pura no nos dice nada acerca de dónde los nervios que producen las sensaciones deben ser estimulados” y que “ todas las sensaciones son solamente condiciones que estimulan nuestra conciencia”⁶¹. El conocimiento de la fina estructura de la piel era completamente insuficiente y vago en los tiempos en que Weber comenzó sus experimentaciones. Aunque la importancia vital de la percepción de las vibraciones y de sus corpúsculos en forma de láminas al final de las fibras de los nervios subcutáneos (corpúsculos de Pacini⁶²), ya habían sido reconocidos, sus funciones como receptores eran todavía materia de debates. Por lo tanto no debe asombrar que Weber

⁶⁰ Fuente: Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 10

⁶¹ Weber EH (1905) *Tatsinn und Gemeingefühl*. E Hering (ed), Engelmann, Leipzig, 1; Bueck Rich U (1970) *Ernst Heinrich Weber (1798- 1878) und del Anfang einer Physiologie der Hautsinne*. Juris Druck, Zürich. Citado en Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 10

⁶² Los corpúsculos de Pacini son receptores del tacto, concretamente de las vibraciones. Poseen una cápsula de tejido conectivo más desarrollada y tienen varios milímetros de longitud. Los corpúsculos son elipsoidales y poseen una cápsula compuesta por numerosas capas de células de tejido conectivo aplanadas. Cada capa o lámina esta separada de las demás por fibras de colágeno y material amorfo. La cápsula rodea un espacio central. Cada corpúsculo recibe una fibra nerviosa gruesa mielínica, que pierde su vaina de mielina y penetra en el espacio central donde también pierde su vaina de Schwann. El axón desnudo recorre el espacio central sin ramificarse y forma un engrosamiento terminal. Los corpúsculos de Pacini se encuentran por ejemplo, en el tejido conectivo subcutáneo y son especialmente numerosos en la mano y el pie. Además se encuentran en el periestio, las membranas interóseas, el mesenterio, el páncreas y los órganos sexuales. Información Obtenida de Ledesma Carbayo M^a Jesús (s/f) *El sistema somato-sensorial*. Disponible en: Ingeniería Neurosensorial para el curso 2007-2008. Departamento de Ingeniería Electrónica de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, de la Universidad Politécnica de Madrid www.insn.die.upm.es/docs/tacto.pdf Fecha de consulta 17 junio 2009

continuara con su planteamiento de que las sensaciones de calor y de presión en la piel eran una y la misma. No fue sino hasta 1880 que Gustav Blix en Suecia y Alfred Goldscheider en Alemania, demostraran que la piel contenía ambos puntos de identificación, para la temperatura y para la presión, sometiendo diminutas zonas de la piel a la estimulación eléctrica.

El término que Weber utilizó para denominar a aquellas áreas de la piel sumamente sensibles fue “círculos sensoriales” para la discriminación de dos puntos. Él pensó que el sustrato anatómico eran los nervios de la piel y asignó un nervio particular a uno o más de estos círculos. De igual forma, también identificó que cuando se aplicaban en los puntos un par de compases en la piel, el aguijón no podía experimentarse como dos sensaciones distintas fuera de cierta distancia. Este descubrimiento sobresaliente a finales del siglo XIX fue descrito como “el umbral de espacios simultáneos”, adjudicado posteriormente a Max Von Frey (1852-1932). A finales de 1960, todavía algunos investigadores seguían utilizando el compás de Weber para medir la sensibilidad en diferentes áreas de la mano.

La Ley del Umbral de la diferencia de Weber (o "de la diferencia apenas perceptible") corresponde a que la mínima cantidad por la cual la intensidad de determinado estímulo es cambiado, produce una variación notable en la experiencia sensorial, es decir que a los participantes de sus experimentaciones (y a los seres humanos en general) les basta un pequeño cambio para identificar y detectar la diferencia⁶³. La ley de Weber, establece entonces que el umbral diferencial es una proporción y no una constante. Por eso, para diferenciar entre dos estímulos de alta intensidad se necesita una cantidad mayor, que para diferenciar entre dos estímulos de baja intensidad. Por ejemplo, es posible detectar la diferencia entre 1 y 2 kgs. pero no entre 25 y 25.5 kgs. El hallazgo de Weber en el campo de la psicología de la percepción ha sido reconocido por los historiadores de la ciencia. Su famoso tratado “Sentido del tacto y sentido común⁶⁴” de 1846, no solamente incluye investigaciones importantes en el área de la psicología de la piel, sino que ha brindado un importante impulso a la psicología de la percepción en general. Algunos términos utilizados en la actualidad tales como “umbral de la estimulación”, “sentido de la temperatura” y

⁶³ Kantowitz Barry H. (2001) *Psicología experimental: Cómo entender las investigaciones psicológicas* 7ª ed. Thomson Learning. Pág. 470

⁶⁴ El título original en alemán, de este libro es “*Tastsinn und Gemeingefühl*”

“umbral simultáneo espacial”, fueron acuñados primeramente por él o nombrados después de sus experimentos.

A finales del siglo XIX, muchas de las cuestiones que habían sido enunciadas, o simplemente no se habían considerado en las teorías de Weber, fueron finalmente respondidas por el fisiólogo alemán Max Von Frey. En 1894, él probó la existencia de puntos específicos del dolor. En consecuencia asignó una nueva modalidad al tacto, a las ya anteriormente aceptadas, que eran la presión, el calor y el frío. Un año más tarde descubrió que cada una de las cuatro formas de sensación poseía su órgano perceptivo específico. Por ejemplo el corpúsculo de Krause, era el responsable de la percepción del frío. Para sus experimentaciones, Von Frey construyó un dispositivo simple que le permitió aplicar estímulos diminutos a la piel. Éste consistía en una serie de cepillos de diferentes grados de rigidez que eran fijados con lacre a una barra móvil. Este instrumento conocido en el campo de la investigación fisiológica como el “cepillo Frey” (*Frey brush*), es utilizado para localizar puntos de dolor y para determinar los valores de este umbral. Sus experimentos fueron realizados en prisioneros de ambos sexos sin el consentimiento de César Lombroso.

Los experimentos pioneros en la psicología de la sensación del siglo XIX, estuvieron caracterizados por la definición de los sentidos de acuerdo con sus modalidades sensoriales. La interpretación del sentido del tacto como una sensación de la piel consistió en una serie de discretos aspectos o modalidades (presión, calor, frío y dolor), que pueden ser considerados como “típicos”. Los métodos e instrumentos utilizados durante el siglo XIX por fisiólogos de la sensación, produjeron resultados vigentes hasta la actualidad.

Hacia una “era háptica”

Según Jütte (2008, 11) de acuerdo con un artículo publicado en el diario alemán *Stuttgarter Nachrichten*, el 18 de octubre de 1999, se menciona que hemos entrado a una era háptica y señala que el escritor de dicho artículo no únicamente se refería a una tendencia de ropa interior. El texto también menciona otros signos de cambio que involucran el sentido del tacto, por ejemplo la importancia de la ternura en las terapias sexuales, así como un incremento en la demanda de curadores con “manos mágicas” (magnetópatas, masajistas y quiroprácticos) y un creciente número de adultos en busca de “sexo amoroso”. Jütte menciona también que algunos años antes de este artículo, el diario alemán *Die Zeit*, en su

publicación de fecha 11 de abril de 1997, publicó un Manifiesto⁶⁵ por la emancipación del sentido del tacto (*Manifiesto for the emancipation of the Sense of Touch*), en el cual se refleja un nuevo placer por el tocar. Durante la primera mitad del siglo XX, por ejemplo, algunos pensadores mantuvieron que el sentido del tacto estaba perdiendo su significancia dentro del conocimiento sensorial, mientras que otros han insistido en la prioridad de la experiencia háptica. Por ejemplo, Hermann Friedmann (1873-1957) un partidario de la teoría de la percepción Gestalt, y partidario de la insignificancia del sentido del tacto, declaró en 1930, que los objetos de la experiencia táctil eran apenas “una breve y miserable existencia, en un retraso del crecimiento de la memoria y del empobrecido reino de la fantasía táctil”. El psicólogo húngaro, Geza Révész (1878-1955), optó por la visión completamente opuesta. Durante los inicios de la década de los 40, Révész subrayó que el conocimiento adquirido por medio del sentido del tacto era más contundente y persuasivo⁶⁶. Por ejemplo si se recurre a la filosofía del presente, se puede encontrar la teoría de Jean Baudrillard que dice “que la mano ha dejado de ser ese órgano prensil que se centra el esfuerzo: más bien, nada más claro que la manipulabilidad, ese signo abstracto por la cual los botones, asas y todo lo demás han sido mejor adaptados⁶⁷”. Citando más ampliamente a Baudrillard:

... las formas se vuelven más autónomas, se apartan cada vez más de una morfología del cuerpo humano y del esfuerzo y sin embargo hacen siempre alusión a él de una u otra manera. Se organizan libremente, pero perdida su relación con las funciones primarias, persiste siempre en la abstracción de un signo. Es su connotación. Tomemos el ejemplo de la mano, cuya importancia en el gestual de control ya hemos visto. Todos los objetos modernos pretenden ser, ante todo, de fácil manejo (es casi lo equivalente de “funcional”), pero ¿qué es esta “mano” en función de la cual sus formas se perfilan? Ya no es, de ninguna manera, el órgano de presión en el que culmina el esfuerzo, ya no es más que el signo abstracto del manejo, al cual se ajustan bastante los botones, las manijas, etc.; la operación en sí ya no requiere trabajo manual y se sitúa en otra parte. Nos volvemos a encontrar aquí, en el plano morfológico, el mito de la naturalidad del que hablamos antes: el cuerpo humano no delega más que los signos de su presencia en los objetos cuyo funcionamiento, por lo demás, es autónomo. Delega sus “extremidades”. Y los objetos se “perfilan”, por su parte, en función de esta significación morfológica abstracta. Tenemos aquí un sistema de colusión de formas en el que ya sólo se hace alusión al hombre. De esta manera, la forma del objeto “abrazo.”

⁶⁵ *Manifiesto*: Escrito en que se hace pública declaración de doctrinas o propósitos de interés general. Diccionario de la Real Academia Española.

⁶⁶ Révész Geza (1944) *Die menschliche Hand. Eine psychologische Studie*. Karger, Basel, New York. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basset Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 12

⁶⁷ Baudrillard Jean (1969) *The system of objects*. Trad. James Benedict. Verso, London, New York, 53. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basset Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 12

la mano. De esta manera el sillón *Airborne* “abrazo” la forma del propio cuerpo: una forma se ajusta a otra⁶⁸.

La invención de las pantallas táctiles o *touch screens*, que son monitores interactivos que prescinden de teclados y *mouse*, han vuelto las computadoras y dispositivos más fáciles de usar que nunca; éstas parecen asumir y llevar a cabo la teoría de Baudrillard y aumentarían la experiencia táctil en la era de los medios, aunque no necesariamente han producido un enriquecimiento de la percepción sensorial. Jütte (2008, 12) señala que debido a la creciente falta de afecto y contacto físico íntimo en el siglo XX, el futurólogo John Naisbitt demandó una nueva forma de comportamiento social, que denomina *high touch* o *alto contacto*. Este concepto aborda la creciente necesidad de un cierto tipo de acercamiento, proximidad e intimidad que podría compensar los aspectos negativos de la sociedad *high tech* o de *alta tecnología*. Naisbitt⁶⁹ ha observado un aumento rápido de grupos de auto ayuda y un auge mundial en sistemas nuevos de aprendizaje y terapia; como por ejemplo, la “terapia de sensaciones” (*feeling therapy*) y algunas otras formas de terapias corporales, como los primeros signos que se desarrollan en esta dirección. Por otro lado, la última parte de la década de los años 60, atestiguó el comienzo de un sorprendente redescubrimiento del sentido del tacto. En esta época, una generación que había crecido con la televisión comenzó a descubrir también que, además del cada vez más dominante sentido de la vista, existía el sentido del tacto. Por ejemplo, se puede mencionar el movimiento hippie, que promovía el acercamiento entre las personas, la ternura, los besos y abrazos. Casi al mismo tiempo, a finales de la década de los 60, el teórico canadiense de los medios de comunicación, Mashall McLuhan, tomó a muchos críticos de la televisión por sorpresa con la tesis de que, contrariamente a lo que su nombre parecía sugerir, la televisión era un medio táctil en lugar de visual, ya que los rayos catódicos producidos por las imágenes de la televisión, en realidad acariciaban la retina del ojo. De ahí el título de su famoso libro “El medio es el mensaje⁷⁰” de 1967. Actualmente en la era multimediática, la sentencia de McLuhan ha adquirido asociaciones nuevas: el continuo cambio o *zapping* mediante el

⁶⁸ Jean Baudrillard (1969) *El sistema de los objetos*. Trad. Francisco González Arámburu, Siglo XXI, México, 1969. Título original: *Le système des objets*. Éditions Gallimard, París, 1968. Pág. 58

⁶⁹ Naisbitt John (1999) *High tech/high touch. Technology and our accelerated search for meaning*. Broadway Books, New York.

⁷⁰ McLuhan M. y Fiore Q. (1967) *The Medium is the Message*. Random House

control remoto de la televisión en decenas de canales se ha convertido en un ejercicio pleno del sentido del tacto.

La nueva generación de robots industriales, actualmente se encuentra equipada con múltiples sensores táctiles que permiten el agarre de diferentes objetos con la finalidad de controlar sus funciones con mayor precisión. Sin embargo, el sentido del tacto sigue siendo un enigma para aquellos científicos que desarrollan realidades virtuales en la robótica, ya que este sentido no se encuentra localizado en un órgano particular sino que se extiende por todo lo largo del cuerpo. La invención de los guantes sensitivos o sensoriales por Scott Fischer en 1985, fue un hito importante en el camino hacia el ciberespacio. Con ellos, los movimientos de las manos e incluso la percepción, el agarre y el movimiento de objetos puede ser simulado como realidad virtual en primera instancia. Una versión de bajo costo de estos guantes, actualmente se encuentra disponible en algunos juegos operados por computadoras. El conjunto de datos junto con su depósito de sensores para presión y temperatura, representan un desarrollo complementario para estos guantes. A pesar de que este dispositivo ha alcanzado un grado de desarrollo tan sofisticado, no se ha puesto aún en práctica para muchas personas, y sólo ha sido utilizado por algunos *ciber artistas*.

Mirando hacia el futuro

Lo háptico no debería ser utilizado solamente para cuestiones de recreación o juego, por ejemplo para las computadoras, o para usos artísticos. Actualmente, muchos científicos están desarrollando prótesis sensibles o perceptivas que permitan restaurar la función de asir en pacientes con lesiones en la médula espinal. Entonces de acuerdo con James Geary⁷¹ “la investigación háptica debe incrementarse sin duda, y ponerse al alcance de la mano del hombre, a través de las fronteras biológicas y los mundos virtuales”.

⁷¹ Geary J (2002) *The body electric. An anatomy of the new bionic senses*. Weidenfeld & Nicolson. London, 134. Citado Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 12

Principales investigadores y precursores de la percepción háptica

Capítulo 3

Principales investigadores y precursores de la percepción háptica

La percepción háptica entendida como el campo que estudia los componentes sensoriales, psicológicos y cognitivos del sentido del tacto humano, ha sido estudiada por muchos investigadores en diferentes países. Si bien es cierto que ni la fisiología, la psicología, la psicofísica o la filosofía son áreas de mi especialización, considero fundamental el abordar los principales conceptos que estas disciplinas han arrojado, así como sus exponentes en cuanto al tema de la percepción háptica, pues los conceptos e investigaciones en estas áreas resultan de primordial importancia para poder fundamentar las propuestas diseño háptico para personas con discapacidad visual. En este apartado se presentarán los más representativos y sus principales aportaciones.

Alemania

La ciencia del sentido humano del tacto posee una larga tradición en Alemania desde antes de la segunda guerra mundial. Los filósofos, fisiólogos, médicos y psicólogos se acercaron al sentido del tacto desde diferentes puntos de vista y cada uno de ellos desarrolló conocimientos inequívocos y vigentes hasta nuestros días. Los datos aquí presentados corresponden al documento *German pioneers of research into human haptic perception* escrito por Martin Grunwald y Matthias John en el libro editado por Martin Grunwald (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*⁷².

⁷² Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 15

La investigación sistemática y científica del sentido del tacto en Alemania, comenzó por el anatomista, psicofísico y fisiólogo Ernst Heinrich Weber (1795-1878), quien estudió en Wittenberg y Leipzig. En 1840, Weber estableció sus primeros descubrimientos sistemáticos sobre los umbrales del sentido del tacto en su texto *De pulsu, resortione, auditu et tactu annotatines anatomicae et physiologicae*.



Ernst Heinrich Weber (1795-1878).

Sus mayores contribuciones se centran en la discriminación de dos puntos, es decir, que el sentido del tacto puede discriminar entre dos estímulos aplicados al mismo tiempo, en dos puntos diferentes de la piel. La hipótesis de Weber en este sentido, fue que los órganos sensoriales estaban separados en “departamentos pequeños ubicados unos cerca de otros”. Weber representó estas áreas de la piel, como círculos de sensación. Esta habilidad para diferenciar dos estímulos espacialmente diferentes era debido a que cada estímulo se encontraba dentro de dos puntos diferenciales. Del mismo modo, Weber intuía que las fibras de los nervios corriendo hacia cada “departamento” estaban colocadas a un área topográfica específica dentro del cerebro. Para soportar esta hipótesis realizó diversos experimentos y observaciones en pacientes con hemiplejía. Este descubrimiento es utilizado actualmente en los diagnósticos de neurología. Otra de sus publicaciones importantes es *Die Lehre von Tastsinn und Gemeingefühl* (El aprendizaje del sentido del tacto y de la sensación general). Como psicofísico, Weber se dedicó a estudiar la relación funcional entre las magnitudes de los estímulos físicos y las respuestas sensoriales a ellos, de forma específica en el sentido del tacto, diferenció las sensaciones de presión y temperatura, y puntualizó que la sensibilidad varía en las diferentes partes del cuerpo: máxima sensibilidad principalmente en la boca y yemas de los dedos y mínima en la espalda.

Max von Frey (185-1932) otro investigador alemán, realizó varios documentos acerca de los músculos y la fisiología del sistema circulatorio. En 1894, comenzó a publicar junto con

Friedrich Kiesow unos estudios fundamentales acerca de la sensibilidad de la piel y los sensores táctiles en la revista *Journal of Psychology and Physiology of the Sensory Organs* (Revista de psicología y fisiología de los órganos sensoriales). Numerosos ensayos y artículos publicados por él, dan cuenta de que dedicó su vida entera a la investigación del sentido del tacto. Él desarrolló un instrumento que actualmente sigue siendo utilizado para determinar la presión en diferentes puntos de la piel, llamado *Von Frey hairs* (filamentos von Frey). La esencia de los estudios de Von Frey, solamente se revela a partir de que el desarrollo del sentido del tacto únicamente podía ser explicado a partir del estudio de la percepción de la presión, y que esta habilidad se encuentra específicamente en la piel. El contacto y la presión pueden percibirse aún cuando alguna parte del cuerpo se encontrase fría, congelada o anestesiada, ya que según Von Frey, las áreas periféricas a ésta, aún son sensibles al estímulo como resultado de una cierta extensión. *La teoría de la sensibilidad cutánea de Von Frey* estaba basada en tres consideraciones: primero respaldó el señalamiento de Volkman en cuanto a que los nervios tenían propiedades específicas para cada cualidad de la sensibilidad cutánea y por tanto, Von Frey enunció cuatro modalidades de la misma: tacto, frío, calor y dolor; cada una de ellas con un centro de proyección en la corteza cerebral. La segunda consideración, fue que en la piel existe un dispositivo particular para la recepción de las diferentes modalidades. La tercera estaba basada en los logros y los avances de las técnicas histológicas de la época, ya que con el uso de sustancias químicas, los anatomistas habían teñido rebanadas de tejido cutáneo describiendo los bulbos terminales de Krause, los corpúsculos de Pacini y de Meissner, los órganos terminales de Ruffini, las terminaciones libres y las que rodean al folículo piloso. A partir de esto se desarrollaron innumerables experimentos para establecer la relación entre el tipo del receptor, el tamaño de la fibra y la cualidad de la experiencia⁷³.

El tercer investigador alemán, al que se hará referencia es el berlinés Max Dessoir (1867-1947) a quien escasamente se le conoce por sus experimentos con respecto al sentido del tacto, y más bien por haber acuñado el término *parapsicología*.

⁷³ Hernández González Marisela (2002) *Motivación animal y humana*. México Manual Moderno Universidad de Guadalajara, Instituto de Neurociencias Universidad Autónoma de México. Pág.175



Max Dessoir

Su exhaustivo documento de 1892, *Sobre el sentido del tacto (Über den Hautsinn)*, demuestra su trabajo sistemático acerca del “sentido de la piel”, que define como una designación conceptual para la percepción de la presión y temperatura. Al mismo tiempo deseaba aclarar que el término clásico de “sentido del tacto” era fundamentalmente insuficiente. Fue aparentemente el primer investigador en explicar el problema de la terminología, ya que no estaba completamente de acuerdo con los términos que se utilizaban en la época como “sentido de temperatura”, y “sentido muscular”. Más bien se inclinaba por la declaración de un término genérico que englobara los diferentes aspectos con respecto a la investigación científica del sentido del tacto. Aludiendo a los términos *acústico* y *óptico*, Dessoir sugirió entonces que cualquier cosa relacionada con el sentido del tacto debía denominarse *háptico*. Esta palabra asumía no solamente los aspectos de contacto y las sensaciones de presión, sino que también englobaba todas las percepciones musculares. Dessoir denominó los dos primeros aspectos del sentido del tacto (contacto y presión) como “sentido de contacto” y las otras como *pselaphesie*, con esta diferenciación, separó automáticamente las modalidades pasivas y activas del sentido del tacto. Todas las actividades exploratorias que resultan de las sensaciones táctiles y musculares corresponden al *pselaphesie*; actualmente concebidas con el término “háptico”.

El cuarto investigador al que se hará referencia, es el húngaro Géza Révész (1878-1955).



Géza Révész

Su trabajo incluye estudios en psicología de la música, psicología del lenguaje, y es considerado el padre de la psicología de los ciegos. Révész estudió intensamente el sentido

del tacto y en 1938 publicó un trabajo de dos volúmenes con el título *Die Formenwelt des Tastsinnes – Grundlegung der Haptik und der Blindenpsychologie* (La forma de tocar el mundo. Fundamentos de la háptica y de la psicología de los ciegos). En este trabajo siguiendo la definición de “háptico” como el estudio del sentido del tacto, Révész intentó integrar los descubrimientos de su época a un concepto cercano de percepción háptica. Sus estudios se basaban principalmente en personas ciegas congénitas y en ciegos adquiridos.

Sus aportaciones se enriquecían con argumentos profundamente filosóficos y epistemológicos. Se enfocó en la tesis kantiana de que toda la gente (aún aquellos que habían nacido ciegos) estaban equipados *a priori* con una percepción espacial. A pesar de los psicólogos escépticos de la época, Révész fue metodológicamente brillante para probar sus análisis con sus descubrimientos con ciegos congénitos para explicar que la percepción háptica espacial existe independientemente de la percepción visual.

El trabajo de Révész acerca de la percepción háptica resulta fundamental ya que se oponía a la tesis dominante de Gelb y Goldstein que establecía que la percepción espacial solamente era posible a partir de la ayuda del sentido de la vista. Révész probó que la teoría óptica de la percepción visual era inválida, insistiendo en que la percepción espacial era posible por medio de la percepción visual y de la percepción háptica ya que ambas trabajan de forma independiente una de la otra. Las conclusiones de Révész indicaban que en la percepción háptica subyace una organización que es establecida de forma completamente independiente a los principios de la percepción visual. Esto convirtió sin duda a Révész en uno de los investigadores más radicales, decisivos y representativos en Alemania. No solamente exigió una metodología independiente para la investigación háptica, sino que demandó que la totalidad de las dimensiones de la háptica debían estudiarse desde un campo investigativo completamente independiente. No dudaba de la importancia del sentido de la vista, sin embargo estaba en desacuerdo con la constante degradación del sentido del tacto como un sentido menor. Demostró con sus investigaciones y sus estudios con personas ciegas cuán increíblemente complejos son los logros del sentido del tacto de forma independiente al sentido de la vista. Como resultado, su trabajo de investigación de lo háptico a partir de la ceguera es innegable. Resulta lógico que en sus intentos por organizar sus conceptos de percepción háptica, señale el concepto “óptico háptico u

optoháptico” para referirse a personas con vista normal, y el concepto “háptico autónomo” para referirse a personas que habían nacido ciegas. Hacía referencia a las influencias visuales en la percepción háptica cuando se trataba de personas videntes o de vista normal (normovisuales). Por el contrario la percepción háptica de las personas ciegas congénitas podía definirse como no influenciada por la experiencia visual y por lo tanto más autónoma. De acuerdo con Révész, los principios que subyacen en ambas formas de percepción háptica solamente podían ser explicados mediante estudios comparativos entre personas videntes y ciegas congénitas. Continuamente señalaba que los descubrimientos de su tiempo eran insuficientes para enunciar una teoría háptica, y enfáticamente insistió que la investigación háptica debía apartarse completamente de lo óptico o visual.

“En háptica, los cuestionamientos, la metodología, las hipótesis, la enseñanza e incluso la interpretación de los datos empíricos están, como se mencionó, orientados e influenciados por la percepción visual. En estas circunstancias, la háptica no puede independizarse de la óptica y de lo visual. Como resultado, la totalidad de la investigación se ha estancado⁷⁴”

El proceso sistemático del tacto emitido por Révész se encuentra basado en Hippius⁷⁵ que investigó la exploración activa y pasiva de las formas. Del mismo modo, David Katz enfatizó la importancia esencial del movimiento durante el proceso de tocar. Este proceso en sí mismo, fue entendido por Révész como un proceso analítico sucesivo con el objetivo de reconocer (opuesto a la percepción visual), por el cual él atribuyó al proceso háptico las características de simultaneidad y síntesis.

Révész postuló otra diferencia entre lo háptico y lo visual que denominó el principio “stereoplástico” que denominó como fundamental para la percepción háptica y que no forma parte del discernimiento visual. Con base en éste, Révész describe el deseo humano constante por utilizar siempre el sentido del tacto en la exploración de todo lo “tocable” y en todos los

⁷⁴ Révész Géza (1938) *Die Formenwelt des Tastsinnes: Grundlegung der Haptik und der Blindenpsychologie*, Bd. 1&2 Haag, Martinus Nijhoff. Citado por Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 24

⁷⁵ Hippius R (1934) *Erkennendes Tasten. Neue Psychologische Studien* 10. Tacto reconocible. Nuevos estudios psicológicos. 10. Citado por Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 24

objetos tangibles. La necesidad de la exploración háptica de lo objetos es, de acuerdo con Révész, un principio exploratorio que únicamente puede reprimirse mediante un gran esfuerzo. Esta necesidad o deseo humano por tocar conduce hacia una recolección de información de todas las características perceptibles en el ámbito de la percepción háptica. Es imposible ver una curiosidad comparable en la necesidad de percibir dentro de la exploración visual.

Révész también describe las influencias de las actitudes internas durante una exploración háptica como esenciales, y de nuevo diferentes a las de la percepción visual. Él diferenció entre lo “receptivo”, (como pasivo, contemplativo sin la intención de reconocimiento) y las “actitudes intencionales” de la exploración háptica con el objetivo explícito de siempre reconocer algún objeto. Révész denominó estos resultados del proceso de la exploración háptica receptiva como la “configuración haptomorfa”, y aquellas actitudes intencionales como las “configuraciones optomórficas”. Révész continuamente intentó definir las particularidades de los principios hápticos gestálticos comparándolos con los de la teoría Gestalt visual. Su interés estuvo especialmente encaminado hacia un reconocimiento de la forma por medio de los significados del tacto, que de acuerdo a sus observaciones, presentaba un desarrollo sucesivo. El tacto durante los procesos exploratorios se detiene y enfatiza su recorrido en las esquinas y bordes de un objeto, de forma sucesiva. Presenta varias fases para comprender lo específico. Asimismo Révész estudió la cuestión de que la exploración háptica siempre se encuentra determinado por la simetría o asimetría del objeto. Postuló un movimiento gestalt simétrico por medio del cual se tiende a percibir por medio del tacto como simétricos aquellos objetos asimétricos.

En gran parte de sus estudios analítico-descriptivos, Révész estudió la habilidad de las personas normovisuales y de aquellas ciegas congénitas como indicadores hápticos para poderlos traducir en procesos estructurales activos. Gran parte de su investigación dentro del campo de la percepción háptica, estuvo acompañada de una “optificación o visualización” y la percepción visual de una “haptificación”. Esto significaba para él que el proceso de la exploración háptica en las personas normovisuales se encuentra acompañada por una tendencia a crear una representación visual imaginaria del objeto tocado. De modo paralelo, la percepción visual comprueba y verifica por medio de la experiencia háptica (haptificación). De este modo Révész formuló su principio estructural de que la percepción háptica posee un lugar central y fundamental dentro del sistema humano sensorial.

El quinto investigador alemán al que se hará referencia, es el psicólogo David Katz (1884-1953). Publicó en 1925 un estudio monográfico titulado *The World of Touch* (El mundo del tacto), un estudio sumamente reconocido y todavía utilizado en la actualidad. Sus investigaciones se centraron en la importancia del sentido del tacto en los campos de la educación y de la psicología industrial. Para él, era sumamente relevante la relación entre las actividades manuales y la madurez del cerebro. Sus estudios básicamente se centran en reivindicar el sentido del tacto dentro de la jerarquización de los sentidos y las diferencias significativas existentes entre la visión y el tacto. Los movimientos exploratorios del tacto establecidos por los movimientos de dedos y manos determinan en gran parte el reconocimiento y comprensión de aquello que se toca, enfatizando que la complejidad de los movimientos de los dedos se debe a que aparentemente éstos nunca se encuentran en estado de reposo absoluto: “cuando el órgano táctil está en movimiento, la objetivación es más fuerte que si está en reposo⁷⁶”. La contribución más importante de Katz a la investigación háptica, fue el reconocimiento de la participación de las vibraciones en un objeto o superficie explorados. Esta capacidad de percibir las vibraciones es especialmente útil para personas sordociegas: “Hellen Keller, una sordomuda sumamente inteligente que llegó a un aprovechamiento extraordinario de las sensaciones de la vibración, debido a su interés por todos los acontecimientos que se verificaban a su alrededor⁷⁷”. La modalidad de las vibraciones, entendidas no como un sentido proximal, es algo muy importante, ya que éstas pueden ser detectadas por nuestro cuerpo aun a grandes distancias. Para Katz era evidente que no vivimos en un mundo únicamente acústico o visual sino también vibracional.

Dentro de la lista de los investigadores alemanes que estudiaron intensamente el sentido del tacto, Emil von Skramlik posee un lugar especial, ya que fue uno de los últimos investigadores del sentido humano del tacto antes de la segunda guerra mundial, y además escribió la monografía más completa sobre la percepción háptica y táctil publicada hasta ese momento, denominada *Psychophysiologie der Tastsinne* (Psicofisiología del sentido del

⁷⁶ Katz David (1930) *El mundo de las sensaciones táctiles*. Trad. Del alemán de Manuel G. Morente. Madrid. Revista de Occidente. Pág. 31. (Biblioteca de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México)

⁷⁷ Katz David (1930) *El mundo de las sensaciones táctiles*. Trad. Del alemán de Manuel G. Morente. Madrid. Revista de Occidente. Pág. 195

tacto) en 1937. En este texto presenta de forma extensa las características anatómicas de la piel y de todos aquellos receptores táctiles conocidos hasta ese momento. Además enfatizó el hecho de que la percepción háptica es siempre dependiente de todos aquellos movimientos exploratorios que el sujeto realiza y que establecen la diferencia entre tacto activo y tacto pasivo. Lo háptico, concerniente al tacto activo, se encuentra invariablemente relacionado con las funciones motoras del sujeto perceptivo. Además de que el desarrollo háptico se presenta en conjunto con la cooperación de los sentidos de presión y fuerza. Von Skramlik comprendió siempre el cuerpo humano entero como un órgano móvil que actuaba en un espacio tridimensional. De acuerdo con él, los estímulos de fuerza y presión continuamente son procesados por el hombre sin que éste sea consciente de ellos. Por lo tanto Skramlik desarrolló el concepto de “espacio háptico”, que se encuentra caracterizado por el hecho de que todos los movimientos del cuerpo humano, especialmente los de las extremidades, ocurren gracias a una relación de varios ejes del cuerpo y de la posición de la cabeza. En la clasificación de los diferentes espacios táctiles, Skramlik diferenció entre los espacios táctiles de dos manos, de aquel espacio táctil de las cuatro extremidades.

Inglaterra



Charles Bell

Dentro de la revisión de los investigadores ingleses en el campo de la háptica en los dos últimos siglos parecen sobresalir las contribuciones de algunos grandes investigadores. Los datos aquí presentados fueron extraídos del texto *British pioneers of research into human haptic perception* de Jonathan Cole y que forma parte del libro *Human Haptic Perception*⁷⁸.

⁷⁸ Cole Jonathan (2008) *British pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Págs. 42 a 51.

Charles Bell (1774- 1842) fue un médico británico, que estudió la anatomía y la fisiología del sistema nervioso utilizando la electricidad. Estableció la distinción entre nervios sensitivos, motores y sensoriales. A principios del siglo XIX fue quien describió el sentido de movimiento y la posición, la sensación afectiva y principalmente cuestionó si el conocimiento de la posición se debe al consentimiento de la gestión central o a la retroalimentación periférica.



Charles Sherrington

Charles Sherrington (1857-1952) realizó varias contribuciones sobre todo en acuñar el término propiocepción⁷⁹, pero dentro de este campo, realizó observaciones experimentales sobre *deafferentation*⁸⁰, sobre todo en primates (no humanos).

En 1894 se ocupó de los nervios sensoriales, que proceden de los músculos y estudió su papel en los reflejos de estiramiento y de rascado. En 1906 diferenció los receptores profundos (propioceptores), de los receptores superficiales de la piel, elaborando posteriormente la obra *The integrative action of the nervous system*. Con este texto se transformó la concepción parcelada del sistema nervioso por la de un todo homogéneo. Desde la neurona y a través de los reflejos, desde los simples a los complejos, alcanza la

⁷⁹ Del latín *propius*, propio, y *percepción*; es el sentir de la posición relativa de las partes corporales contiguas. A diferencia de los seis sentidos de exterocepción (visión, gusto, olfato, tacto, audición y *equilibriocepción*) por los que se percibe el mundo exterior, la *propiocepción* es un sentido de interocepción por el que se adquiere conciencia del estado interno del propio cuerpo. Es el sentido que indica si el cuerpo se está moviendo, así como la posición relativa de diversas partes del cuerpo con respecto a otras. Sin la propiocepción seríamos incapaces de movernos en la oscuridad o de percibir la posición de nuestras extremidades.

La cinestesia (o *kinestesia*), es otra palabra que suele intercambiarse con propiocepción. El Diccionario de la Real Academia, define este término como la percepción del equilibrio y de la posición de las partes del cuerpo. Algunos autores diferencian la cinestesia de la propiocepción, excluyendo el sentido del equilibrio de la cinestesia. La cinestesia es un componente clave de la memoria muscular y la coordinación entre vista y manos y se puede mejorar por medio de entrenamiento. Este sentido debe realizarse de forma automática, para desarrollar el sentido de la posición de las articulaciones por medio del entrenamiento, de manera que una persona pueda concentrarse en otros aspectos de su desempeño, como mantener la motivación o ver dónde están los otros.

⁸⁰ Por este término, del cual no se encontró traducción al español, debe entenderse como la eliminación o la interrupción de los impulsos nerviosos sensoriales al destruirse o dañarse las fibras nerviosas sensoriales.

integración al órgano central, el cerebro. Éste es el órgano gobernante y decisivo para el ser vivo como totalidad, así como el órgano para su conducta o comportamiento. Obtuvo el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1932, por sus descubrimientos en relación con las funciones de las neuronas⁸¹.



Henry Head

Henry Head (1861-1940) Neurólogo británico que destacó por sus investigaciones sobre la afasia⁸² y la sensibilidad nerviosa en la piel. Trasladó la medicina clínica hacia la fisiología, realizando observaciones detalladas sobre la pérdida sensorial. Gracias a los estudios profundos que llevó a cabo sobre el herpes zóster, que dieron como resultado el esclarecimiento definitivo de su etiología, Head pudo determinar, tras un intenso período de meticulosa observación, las áreas sensitivas de los distintos territorios del sistema nervioso periférico. En contra de la teoría tradicional que defendía la noción de *centros nerviosos*, Head defendió la teoría de los "*focos preferenciales de integración*" para cada una de las funciones, basándose en una visión fisiológica interpretativa. Asimismo, Head descubrió dos tipos diferentes de sistema sensitivo, el *epicrítico*, muy superficial, y el *protocrítico*, mucho más profundo y complejo. Además llegó a concebir la teoría de que existe en el cerebro una representación espacial del cuerpo en la que son referidas todas las sensaciones. Head fue el primero en hablar sobre la sensación que produce el miembro fantasma recién amputado y en abordar el estudio de la afasia desde un punto de vista global, y concibió el lenguaje como una mera función de formulación simbólica.

⁸¹ Fuente: http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1932/sherrington-bio.html

⁸² Diccionario de la Real Academia. *Afasia*: (Del gr. ἀφασία, imposibilidad de hablar). Medicina. Pérdida o trastorno de la capacidad del habla debida a una lesión en las áreas del lenguaje de la corteza cerebral.



Lord Edgar Douglas Adrian

Lord Edgar Douglas Adrian, trasladó la fisiología hacia los mecanismos neuronales y celulares. Obtuvo junto con Charles Sherrington, el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1932, por sus descubrimientos en relación con las funciones de las neuronas⁸³. En 1925 comenzó sus estudios sobre los impulsos nerviosos en los órganos sensoriales humanos, demostrando la posibilidad de medir la corriente en las fibras nerviosas utilizando un amplificador.

Francia

Del texto *Early psychological Studies on touch in France*, de Yvette Hatwell y Edouard Gentaz⁸⁴, se presentan a continuación las aportaciones francesas más sobresalientes en el campo de la percepción háptica. Éstas se enmarcan a partir de la segunda mitad del siglo XVIII, hasta los inicios del siglo XX. Las investigaciones francesas abarcan aportaciones filosóficas, trabajos prácticos realizados con personas ciegas (como el caso del sistema Braille) y también contribuciones científicas y experimentales.

Denis Diderot



⁸³ http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1932/adrian-bio.html

⁸⁴ Hatwell Yvette y Gentaz Edouard (2008) *Early psychological Studies on touch in France*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Págs. 56 a 65.

El primer personaje francés al que se hace referencia, es el filósofo Denis Diderot con su *Carta de los ciegos para el uso de aquellos que ven*, en francés, *Lettre sur les aveugles à l'usage de ceux qui voient* de 1749. Diderot perteneció al empirismo filosófico desarrollado por Locke, Berkeley o Condillac y estuvo interesado en los planteamientos del filósofo irlandés William Molyneux. Diderot escribe esta carta a partir de observaciones de un hombre ciego de nacimiento en la ciudad de Puisseaux. Estaba fascinado con las capacidades de esta persona que se dedicaba a la venta de licores que él mismo preparaba. Lo admiraron sus extraordinarias capacidades para explorar táctilmente líneas volumétricas y figuras, con una marcada preferencia por aquellas que eran simétricas.

Este ciego juzga muy bien las simetrías. La simetría, que tal vez es un asunto de pura convención entre nosotros, lo es, en muchos aspectos, entre un ciego y los que ven. A fuerza de estudiar mediante el tacto, la disposición que exigimos entre las partes que componen un todo para calificarlo de hermoso, un ciego consigue hacer una justa aplicación de este término⁸⁵.

Asimismo, notó su gran habilidad para discriminar diferentes pesos y texturas y cómo era capaz de detectar algún obstáculo cercano a él aprovechando los movimientos del aire sobre su cara. En este momento aparece por primera vez el concepto de “percepción de obstáculos” atribuida a los ciegos en la literatura, y señalada como “visión facial”. Cuando Diderot le preguntó al hombre de Puisseaux, si le gustaría recuperar la vista, él sorprendentemente respondió que lo que preferiría es tener los brazos más largos para explorar mejor alrededor de él por medio del tacto. En la misma carta, Diderot describe cómo Saunderson, otro ciego que vivía en Inglaterra se volvió un gran matemático, que enseñaba geometría y que había publicado una serie de escritos científicos. Diderot estaba interesado de manera particular en los cubos y en aquellos pequeños materiales táctiles que Sanderson utilizaba para llevar a cabo cálculos complejos. En este documento Diderot presentó la problemática de que para que un ciego de nacimiento pudiese discernir visualmente un cubo y una esfera, era preciso que su sentido de la vista recién adquirido fuese instruido por el tacto. No obstante, a juicio de Diderot, si bien el ciego en cuestión no reconocería el cubo y la esfera desde el primer momento, la diferenciación entre ambos la lograría sin el auxilio del tacto; la lograría por sí mismo, con la sola ayuda de su visión, tras

⁸⁵ Diderot Denis *Carta sobre los ciegos seguido de carta sobre los sordomudos*. Trad. Julia Escobar. (2002) Valencia. Pre-textos, Fundación ONCE. Colección Letras Diferentes. Pág 11

una cierta experiencia y ejercicio. Sin duda, Diderot expone que en los cuerpos existen cualidades que no percibiríamos nunca sin el tacto; es éste el que nos advierte en numerosas ocasiones de la existencia de cualidades imperceptibles para el sentido de la vista, cualidades singulares que no captaríamos sino con la ayuda de sensaciones táctiles. Estos servicios son recíprocos: en aquéllos que tienen la vista más aguda que el tacto, es el primero de estos sentidos el que informa al otro de la existencia e índole de objetos que, por su pequeñez, seguramente se le escaparían⁸⁶.

Diderot insistía en el hecho de que el uso intensivo del tacto en la gente ciega le permite desarrollar capacidades discriminatorias muy precisas y por lo tanto, se demostraba también el papel crucial de la experiencia.

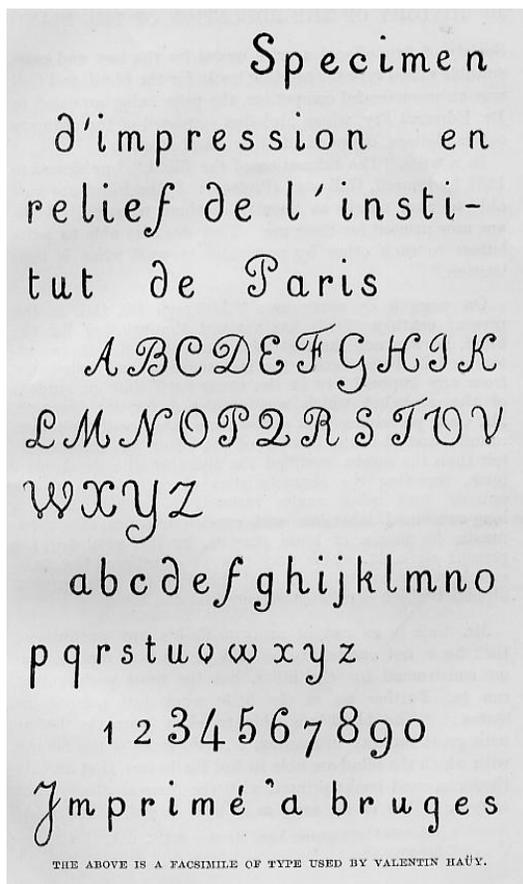
Valentín Haüy y la primera escuela para niños ciegos (1785)



Se cuenta que en 1771, paseando por la plaza de Luis XV de París, hoy plaza de la Concordia, vio con desagrado cómo un grupo de ciegos, andrajosos y con gafas oscuras, acogidos en el asilo Quinze-Vingt, (fundado en 1269 por Luis IX), mal tocaba en la calle unas piezas musicales para ganarse, con las burlas y el desprecio de los transeúntes, alguna que otra limosna. Desde aquel momento la vida de Haüy estaría dedicada de lleno a la educación y a la reinserción social de los ciegos. En 1784, un encuentro con la compositora y pianista Maria Theresia von Paradis, ciega desde los dos años de edad a consecuencia de la viruela, quien había aprendido por sí misma a leer textos y música palpando unos alfileres clavados en almohadones, reforzó aún más las ilusiones de Haüy. También animado por los trabajos que el abad Charles Michel de l'Épée, estaba realizando en favor de los sordomudos, (entre ellos un sistema de comunicación manual), Haüy fundó en 1786 el Real Instituto de los Niños Ciegos, la primera escuela para la instrucción y colocación laboral de personas ciegas,

⁸⁶ Martínez Liébana Ismael (1996) *Tacto y objetividad. El problema de la psicología de Condillac*. Madrid. ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles. Págs.23 y 24

después de haber diseñado un método de escritura para ser descifrado con el tacto. Este sistema consistía en un proceso de impresión de tipos de gran tamaño, en relieve y con tinta negra, sobre cartulina húmeda. Aquellas letras y cifras podían ser leídas con los dedos. Con textos así preparados, numerosos ciegos aprendieron a leer, conocieron las normas básicas de la ortografía, pudieron escribir y llegaron a manejarse con las cuatro operaciones aritméticas fundamentales.



87

Durante la Revolución Francesa, Haüy fue destituido como director de su Instituto, éste pasó a manos del estado y se llamó entonces Instituto de los Trabajadores Ciegos. En aquel momento fundó el Museo de los Ciegos, una especie de escuela privada para alumnos extranjeros. En 1806, fue llamado por el zar Alejandro I Pavlovich a Rusia y creó una escuela para ciegos en San Petersburgo de la que fue director durante once años⁸⁸.

⁸⁷ Nota: reproducción facsimilar de la tipografía utilizada por Valentin Haüy. Fuente de la imagen: Royal National Institute of Blind People (RNIB),

http://www.rnib.org.uk/xpedio/groups/public/documents/visugate/public_histedbl.hcsp. Acceso 2009-06-30

⁸⁸ Noguera JJ. (2005) *Valentin Haüy* (Saint Just-en-Chaussée, 1745 - París, 1822). *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología* [online]. Madrid, v. 80, n. 12, dic. 2005. Disponible en

Luis Braille y el alfabeto de puntos en altorrelieve



Louis Braille (Foto: Musée Valentin Haüy)

Luis Braille (1809-1851) tenía tres años de edad cuando perdió completamente la vista debido a un accidente. Su padre nunca lo envió a la escuela pero le ayudó a adquirir todos los conocimientos necesarios. Cuando Luis tuvo la edad de 10 años, le permitieron ingresar al Real Instituto de Niños Ciegos, fundado por Haüy. Braille aprendió rápidamente a leer y a escribir táctilmente con el alfabeto de letras romanas en altorrelieve creado también por Haüy. Se convirtió en un ávido lector a la edad de 15 años y en profesor unos años más tarde. Sin embargo, objetaba que las letras romanas en altorrelieve utilizadas en el Instituto eran difíciles de discriminar o identificar y que no estaban adaptadas para el tacto. Muy pocos estudiantes lograban leer y escribir correctamente y aún aquellos que mostraban habilidades superiores, no podían seguir practicando estas actividades cuando abandonaban la escuela porque no existían libros disponibles para ellos.

Cuando ingresó como estudiante al Real Instituto, Braille experimentó con un sistema diseñado por un oficial militar llamado Charles Barbier, quien permitía a los soldados leer táctilmente órdenes e instrucciones por las noches⁸⁹. Éstas se presentaban por medio de diferentes patrones de puntos realzados que correspondían a un sonido. Cada dibujo estaba compuesto por una matriz de doce puntos en altorrelieve (dos columnas por seis filas de puntos), y la asociación de los sonidos representados en una serie de patrones, permitían la formación de palabras. Barbier intuía que este sistema podía ser útil para los ciegos y propuso al director de la escuela que lo probaran. El director, aunque escéptico, aceptó.

<http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912005001200014&lng=es&nrm=iso>. Fecha de consulta 30 junio de 2009

⁸⁹ La "Écriture Nocturne" (escritura nocturna) fue inventada como respuesta a la demanda de Napoleón que requería un código para que los soldados pudieran enviar mensajes militares que supieran leer en el campo de batalla durante la noche, sin luz.

Fuente: American Foundation for the Blind. *How was Braille invented?* Consultado en: <http://www.afb.org/Section.asp?SectionID=6&TopicID=199> Fecha de consulta 2009-06-30

Luis Braille inmediatamente observó que era mucho más sencillo identificar táctilmente puntos en altorrelieve que las tipografías curvilíneas de Haüy que utilizaban en el instituto. Sin embargo, también encontró algunas desventajas al sistema de Barbier. Primero, que el número de puntos era cuantioso y que los movimientos exploratorios del dedo índice de la mano eran sumamente necesarios para decodificar cada patrón. En segundo lugar, cada patrón representaba un sonido, más no una letra, por lo tanto, utilizando un método a base de prueba y error, Luis Braille reemplazó progresivamente la matriz de doce puntos por una más pequeña que utilizaba un patrón de solo seis puntos (dos columnas de tres filas) y decidió que cada combinación representaría una letra del alfabeto y no un fonema. Después de cierto número de ajustes empíricos, de él mismo y de sus compañeros, Braille publicó un libro utilizando los caracteres en altorrelieve de Haüy en el cual representó el nuevo método de escribir palabras y música para el uso de personas ciegas en 1829, a la edad de 18 años.

En la primera versión de su alfabeto, Luis Braille mantuvo líneas continuas que unían dos puntos. Posteriormente en su segunda versión de 1837, estas líneas fueron suprimidas y el alfabeto completo se realizó únicamente a partir de puntos. Los patrones fueron configurados de manera lógica, con la combinación de los cuatro puntos superiores para las diez primeras letras (grupo básico) y las series o grupos siguientes de combinaciones, agregando puntos de la fila inferior y así subsecuentemente.

Alfabeto Braille

signo generador: 1-••-4
 2-••-5
 3-••-6

Elaboración: Angélica Martínez de la Peña

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t

u v x y z ù ñ w ç

signo de número 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

signos de puntuación: , ; : . ¿? ¡! () *

Vocales acentuadas: á é í ó ú

Mayúscula Cursiva Guión Apóstrofe

signo de número 2 0 0 5

Los números se forman con el grupo básico precedidos del signo de número

Los números se forman con el grupo básico precedidos del signo de número

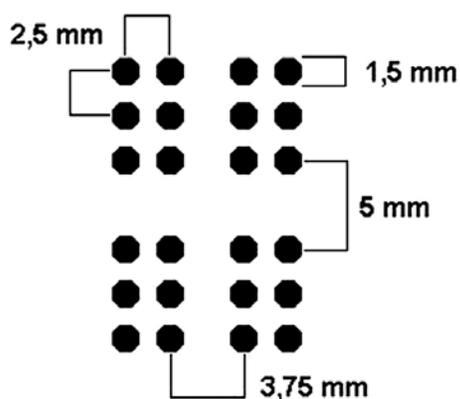
Ejemplo: 2005

El número posible de combinaciones de los seis puntos de la matriz generadora es de 64, sin puntos para representar los espacios entre palabras. Por lo tanto Luis Braille pudo representar el alfabeto completo, las letras acentuadas, los signos de puntuación, además adicionó un caracter codificado para el signo numérico, y otro para la notación musical.

Táctilmente, el alfabeto que propuso Braille en 1837 se encuentra perfectamente adaptado a las habilidades diferenciadoras de esta modalidad. A pesar de que el perfeccionamiento de su sistema se basó solamente en ajustes empíricos, cuenta con los requisitos fundamentales para una percepción de máxima eficacia, como posteriormente quedó demostrado mediante múltiples estudios psicofísicos experimentales.

Adicionalmente, Braille encontró empíricamente también, que el umbral o limen cutáneo mínimo de percepción entre dos puntos por medio de la punta de los dedos es de 2 o 2.5 mm. (con entrenamiento previo) y este dato fue posteriormente confirmado por las mediciones psicofísicas⁹⁰ modernas.

⁹⁰ La psicofísica es una rama de la psicología que estudia la relación entre la magnitud de un estímulo físico y la intensidad con la que éste es percibido por parte de un observador. Su objetivo es poder hallar un escalamiento en donde pueda colocarse esta relación. La investigación en psicofísica se centró inicialmente en el sentido de la



91

Por consiguiente, en el alfabeto braille la distancia entre dos puntos que pertenecen a la misma letra es de 2.2 o 2.5 mm y la distancia entre dos puntos que pertenecen a letras diferentes debe ser ligeramente mayor que esta medida. Finalmente como cada patrón de combinación de puntos representa una letra y no un fonema el sistema adquiere el estatus de alfabeto que puede ser utilizado para transcribir cualquier idioma.

El método braille fue rápidamente adoptado por los estudiantes del Real Instituto de Niños Ciegos a pesar de la oposición de los mismos maestros, quienes argumentaban que este sistema impedía el intercambio de cualquier comunicación escrita entre ciegos y normovisuales. Después de algunos años de vacilación, fue finalmente aceptado en París en 1847. De forma gradual el sistema braille fue aceptado también en otros países, por ejemplo, en Estados Unidos en 1869. Actualmente, es el sistema utilizado más ampliamente en el mundo y que ha sido adaptado en todos los idiomas locales.

El sistema braille ha permitido a las personas ciegas abandonar su estatus de mendigos y analfabetas, les ha abierto las puertas para niveles muy altos de educación y también de logros musicales. Ciertamente, debe acotarse que en la actualidad, la matriz de seis puntos de Luis Braille deberá ser transformada en una matriz de ocho puntos (dos columnas y cuatro filas) para poder escribir programas de cómputo.

Pierre Villey: observaciones informales del tacto

Villey (1879-1933) fue un ciego, que fue primero estudiante y luego maestro del Instituto Nacional de Ciegos de París. Publicó un número considerable de libros acerca de la ceguera.

visión durante el siglo XIX, pero su interés rápidamente se expandió a los demás sentidos. La psicometría intenta medir objetivamente lo subjetivo por medio de umbrales. Diccionario de la Real Academia Española.

⁹¹ ONCE: (2003), *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Madrid.

Observándose a sí mismo y a sus estudiantes, estimuló constantemente la educación del sentido del tacto de las personas ciegas. Él recomendaba que los niños ciegos pequeños deberían recibir los ejercicios táctiles de la educación Montessori para desarrollar sus habilidades perceptivas y sensoriales. Insistía en que los movimientos exploratorios demostraban que la compensación sensorial, no se refería a una discriminación refinada atribuida solamente a los ciegos, sino que demandaban una mayor atención como señales sensoriales olvidadas por los normovisuales. Además analizó el sistema alfabético braille y como referencia a los estudios psicofísicos de su época, justificó por qué la distancia entre dos puntos de este alfabeto debiera ser 2 o 2.5 mm. Finalmente describió el denominado “sentido de los obstáculos” en los ciegos y negó que éste estuviera basado en las sensaciones faciales, como sugirió Diderot en 1749. Villey señaló que la percepción de los obstáculos derivaba de estímulos auditivos como fuera señalado por otros investigadores como Dolansky, Supa, Cotzin y Dallenbach⁹².

Esta revisión de los principales investigadores franceses demuestra que durante este periodo el interés dedicado al tacto, derivó de los problemas filosóficos, prácticos y educativos planteados por la ceguera o discapacidad visual de niños y adultos. Este interés se ha extendido hacia niños con discapacidades mentales y cognitivas como se describirá más adelante.

El tacto y las primeras técnicas educativas: Jean Itard y Víctor “un niño salvaje”

La relación entre el desarrollo de las habilidades perceptivas o perceptuales y el desarrollo de las habilidades cognitivas, fue el objeto de estudio particular de Jean Itard. Se dedicó al estudio fisiológico de la sordomudez y actualmente Itard es considerado como el fundador de la otorrinolaringología. Además se apasionó por el problema pedagógico que plantea la educación y la enseñanza de los sordomudos.

Un acontecimiento imprevisto, lo forjó para ser el primer educador de niños inadaptados, en la acepción más amplia de la palabra: la llegada a París del niño salvaje del Aveyron, Víctor, de once años de edad. Varias veces capturado, entró un día de invierno a una casa habitada, en donde fue detenido para ser luego transportado al hospicio de Rodez. Víctor

⁹² Hatwell Yvette y Gentaz Edouard (2008) *Early psychological Studies on touch in France*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 59

siguió siendo un salvaje, cerrado a toda sollicitación. La ciencia le abandona a su vez cuando Pinel, el maestro de Jean Itard, afirma una absoluta identidad entre Víctor y los pensionistas del hospicio de Bicêtre, irrevocablemente aquejados de “idiotismo” (totalmente incurable en esa época).



Imagen de Jean Itard y Víctor

Itard no compartió esta opinión desfavorable, y señalaba que *¿cómo se podía determinar el grado de inteligencia y la naturaleza de las ideas de un adolescente que, privado desde su infancia de toda educación, había vivido completamente separado de los individuos de su especie?* Víctor no ingresó en Vicêtre, e Itard decidió consagrarse a su educación. Gracias esto, Víctor aprendió incluso a leer y a escribir. Itard escribió que *“la perfección de la vista y el tacto (...) contribuyeron fuertemente al desarrollo de las facultades intelectuales de Víctor”*. (Hatwell y Gentaz 2008: 60)

La fisiología y psicología experimental del tacto.

Durante el siglo XIX, la psicología académica en Francia estuvo completamente integrada a la filosofía e incluso vinculada a la medicina. Sin embargo, el interés de la psicología experimental se desarrolló progresivamente especialmente gracias a la influencia de Ribot (1839-1916), quien se dedicó a esta investigación en los laboratorios de histología y fisiología de algunos hospitales psiquiátricos. Ribot fue profesor de psicología experimental en la Sorbona desde 1885 y en 1888 obtuvo la cátedra de psicología experimental del *Collège de France*. Defendía la separación de la psicología y de la filosofía. Para él, la primera debía utilizar como fundamentos los de la fisiología y los de las ciencias naturales.



Théodule-Armand Ribot⁹³

Para Ribot, la psicología es una ciencia de hechos que se presentan de dos formas: el aspecto interno o consciente y el aspecto fisiológico. El método de introspección, esencialmente individual y limitado a un pequeño número de hechos que se perciben claramente, es necesario completarlo con el método externo, consistente en la observación y medida de los fenómenos nerviosos. Ribot distinguió tres caracteres básicos: *sensitivos* (dominados por la naturaleza afectiva, por el sentir; muy impresionables, inquietos, pesimistas, contemplativos); *activos* (viven para la acción, repletos de energía, optimistas y emprendedores); y *apáticos* (indiferentes, de poca actividad y sensibilidad).

Dentro del campo de la psicología experimental del tacto durante las primeras décadas del siglo XX, se puede citar en primer lugar a Henri Piéron y a sus asociados. El interés principal de Piéron radicó en aquellos factores que operaban sobre los procesos sensoriales o perceptivos desde el principio, con las estimulaciones de los receptores sensoriales nerviosos, hasta el final, por ejemplo cuando una sensación subjetiva es experimentada por el sujeto. Piéron trabajó principalmente en la visión y la audición, pero también posee trabajos en cuestiones cutáneas, cinestésicas⁹⁴, térmicas y de sensibilidad al dolor.

Estados Unidos

La historia del estudio de lo háptico en Estados Unidos comenzó con el uso de señales táctiles en el entrenamiento de la sordomuda Laura Bridgman en 1830. El uso del tacto para comunicarse en este caso, y la introducción de la psicofísica permitieron que se pudiera investigar el sentido del tacto tan largamente relegado. Las mayores contribuciones en esta línea de investigación se centran en el laboratorio de Edward Bradford Titchener en la Universidad Cornell⁹⁵.

⁹³ Fuente: <http://www.historiadelamedicina.org>.

⁹⁴ Psicol. Percepción del equilibrio y de la posición de las partes del cuerpo. *Diccionario de la Real Academia*.

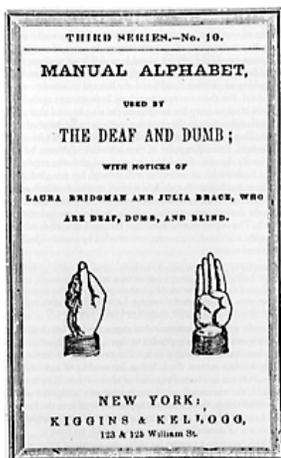
⁹⁵ Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 81

Samuel Gridley Howe y Laura Bridgman

La educación de las personas sordociegas se remonta al siglo XIX. La Escuela Perkins para Ciegos, la primera en los Estados Unidos, fue fundada en 1829 y abrió sus puertas en 1832. Samuel Gridley Howe, fue el primer director de esta escuela. En esa época, las personas sordociegas se consideraban irremediabilmente difíciles. En 1837, Gridley Howe, animado por descubrir las posibilidades educativas de los sordociegos y a pesar de la oposición de los científicos de la época, decidió emprender la educación de una niña sordociega llamada Laura Bridgman. El doctor Gridley estableció con ella un sistema de comunicación manual que le permitió desarrollar un aprendizaje ante el asombro de todos.

A los 2 años de edad, Laura Bridgman enfermó de escarlatina, y las secuelas fueron profundas: había perdido la vista, el oído, el sentido del olfato, y casi todo el gusto. El tacto fue el único sentido que mantuvo; fue su principal herramienta para dar significado a su mundo mediante la exploración todos los objetos y superficies que encontraba. Era muy útil con las tareas domésticas, incluso aprendió a coser y tejer. Desarrolló un rudimentario lenguaje de señas, con gestos para la alimentación y otras necesidades básicas⁹⁶.

En 1838 en la misma institución, la profesora Anne Sullivan logró su más grande éxito con la niña Hellen Keller, la primera persona sordociega que logró doctorarse en la universidad, y que más tarde se convertiría en la principal defensora de los derechos de los sordociegos⁹⁷.



Alfabeto Manual de Laura Bridgman y Julia Race⁹⁸



Samuel Gridley Howe

⁹⁶ Perkins Museum (s/f) History. Laura Bridgman <http://perkins.pvt.k12.ma.us/museum/section.php?id=213>. Fecha de consulta 01 de junio 2009

⁹⁷ Tamayo Martha Lucía y Bernal Jaime (1998) *Alteraciones visuales y auditivas de origen genético* Bogotá. Editorial Pontificia Universidad Javeriana Pág. 377

⁹⁸ http://www.dartmouth.edu/~library/Library_Bulletin/Nov1992/LB-N92-Wait.html



Laura Bridgman (1845)⁹⁹



Laura Bridgman y Oliver Caswell (1845)



Hellen Keller (1891)



Hellen Keller y Anne Sullivan¹⁰⁰

Edward Bradford Titchener

(Chichester, 1867-Ithaca, 1927) Psicólogo británico que estudió en Oxford, en Leipzig y más tarde se estableció en Estados Unidos, cuya nacionalidad adoptó. Fue uno de los máximos impulsores de la psicología experimental y fundador del estructuralismo. Llevó a cabo importantes investigaciones sobre las emociones, la atención y los procesos cognitivos. Sus principales obras son *Psicología experimental* (1901-1905), *Sensación y atención* (1908), *Método de pensamiento* (1909) y *Manual de psicología* (1910).

⁹⁹ <http://perkins.pvt.k12.ma.us/museum/section.php?id=213>

¹⁰⁰ <http://american-tigress.blog.sohu.com/100560431.html> y Perkins Museum (s/f)



Edward Titchner

Titchener se propuso descubrir la estructura de la percepción. Su objetivo era revelar los elementos más simples y básicos de la experiencia consciente, es decir, las sensaciones elementales. Por lo tanto, la tarea fundamental del psicólogo, para Titchener, es revelar la naturaleza de las experiencias conscientes elementales y luego sus relaciones mutuas.¹⁰¹. Señaló tres problemas para la psicología: 1) analizar la experiencia mental concreta (real) en sus componentes más simples; 2) descubrir cómo se combinan esos elementos, cuáles son las leyes que gobiernan su combinación y 3) conectarlos con sus condiciones fisiológicas (corporales).

Titchener contribuyó a la definición de “háptico” para el *Diccionario de Psicología* de James Mark Baldwin: “La doctrina del tacto y sus percepciones y sensaciones concomitantes (para la óptica es la doctrina de la vista; para lo acústico, el oído)... puede cubrir (y esto es probablemente su mejor uso) toda la gama de funciones de la piel, músculos, tendones y articulaciones, e incluso el sentido estático; incluyendo también los sentidos de la temperatura y dolor, las percepciones de posición, el movimiento y puede quedar restringido a las sensaciones cutáneas y a sus percepciones en estricto sentido”.¹⁰²

Titchener separaba las sensaciones cutáneas de aquellas sensaciones conectadas con las estimulaciones mecánicas de la piel y también de aquellas que estaban relacionadas con estimulaciones térmicas¹⁰³.

¹⁰¹ Schiffman, Harvey Richard (2004). *Sensación y percepción un enfoque integrador*. México Manual Moderno

¹⁰² Baldwin JM (1905) Dictionary of philosophy and psychology. Vol 1. Macmillan, New York. En: Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 71

¹⁰³ Titchener EB (1899) *An outline of psychology*. 2nd. Ed, Macmillan New York, 50 en: Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Basel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 72

La percepción háptica y las personas con discapacidad visual

Capítulo 4

La percepción háptica y las personas con discapacidad visual

Es importante mencionar que la elaboración de un marco teórico que permita exponer los principales constructos de la percepción háptica y al mismo tiempo comprender la forma en que las personas con discapacidad visual (y en especial los ciegos) utilizan el tacto para relacionarse con el exterior, para obtener información, para comunicarse y además para obtener conocimiento, ha sido elaborado con base en diversas fuentes, no todas necesariamente bibliográficas, estando muchas de ellas citadas casi textualmente. La construcción de este apartado teórico, tiene como finalidad poder encontrar y exponer aquellos datos significativos de la percepción háptica que puedan servir como base en la estructuración de un posible diseño háptico, complementando aquellos datos iniciales expuestos en el capítulo anterior. A lo que me refiero, es que los datos que se expondrán de aquí en adelante provienen de varios investigadores y de diversas fuentes, como pueden ser libros, resultados de investigación mostrados en congresos, artículos especializados en línea (*online*) y también una fuente importante e interesante, es la serie de tres videos¹⁰⁴ acerca

¹⁰⁴ Ballesteros Soledad. *Psicología del tacto*. Serie de tres vídeos, publicados y distribuidos por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED): 1. Representación háptica de patrones realzados y objetos. 2. La representación y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos. 3. Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica. Con estos materiales se ha pretendido: a) mostrar las verdaderas capacidades del tacto activo; b) concienciar a psicólogos, profesores y pedagogos de la necesidad de realizar más estudios que ayuden a comprender mejor cuáles son las verdaderas capacidades de esta modalidad perceptiva y su importancia para aprehender la realidad; c) destacar la importancia de las manos y de los movimientos manuales como sistemas expertos en la extracción de la información del medio; d) concienciar al psicólogo y educador de las personas ciegas de la importancia de educar el sentido del tacto, la representación mental del espacio y las habilidades para dibujar de las personas ciegas; e) apreciar que las modalidades funcionan

de la *Psicología del tacto*, realizados y publicados por la Dra. Soledad Ballesteros de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Madrid, España. En estos videos se destaca la capacidad del sentido del tacto para discriminar entre un número importante de dimensiones estímulares y la capacidad del perceptor para reconocer objetos. Asimismo, se ha revisado el libro de Yvette Hatwell, *et al*, *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*, y algunas investigaciones publicadas en línea de Julio Lillo Jover¹⁰⁵

Percepción y sensación

Como introducción al tema y en primer lugar, es necesario aclarar la diferencia entre dos conceptos interrelacionados y que son: la sensación y la percepción. El primero, se refiere a las experiencias inmediatas básicas, generadas por estímulos aislados simples (Matlin y Foley 1996)¹⁰⁶ y también se define en términos de la respuesta de los órganos de los sentidos frente a un estímulo (Feldman, 1999)¹⁰⁷. Por otra parte, la percepción incluye la interpretación de esas sensaciones, dándoles significado y organización (Matlin y Foley 1996). Esta organización, interpretación, análisis e integración de los estímulos, implica la actividad no sólo de nuestros órganos sensoriales, sino también de nuestro cerebro (Feldman, 1999).

De forma general, se acepta que la sensación precede a la percepción ya que en el proceso sensorial se distingue un estímulo, un por ejemplo puede ser el olor a quemado. Posteriormente éste se analiza y se compara la información suministrada por el estímulo y se resuelve si es necesario asumir alguna actitud frente a él. Todo este proceso, aunque en esencia pareciera insignificante, es el resultado de la acumulación de grandes volúmenes de información que se interrelacionan para llegar a una determinada conclusión. Con referencia a la relación existente entre percepción y cognición, los límites son aún más

concurrentemente, pero, en caso de necesidad, unas modalidades pueden sustituirse por otras; f) finalmente, mostrar el funcionamiento y las posibilidades del laboratorio del tacto de la UNED, y cómo se estudia la existencia de integración de la información captada a través de la visión y el tacto. Esta serie, junto con la titulada *Procesos psicológicos básicos*, ha recibido, entre otras distinciones, el premio a los materiales didácticos (1998) concedido por el Consejo Social de la UNED.

¹⁰⁵ Principalmente se ha consultado el texto: Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

¹⁰⁶ Matlin, Margaret W., y Foley, Hugh J. (1996). *Sensación y Percepción*. México. Prentice Hall.

¹⁰⁷ Feldman, Robert (1999) *Psicología*. México. Mc Graw Hill.

ambiguos ya que ésta última implica la adquisición, almacenamiento, recuperación y uso del conocimiento.

Con respecto a la percepción, una de las interrogantes más complejas de la neurología consiste en comprender la forma en la que el cerebro convierte las entradas sensoriales simples en experiencias perceptivas completas. Muchos neurólogos asumen que las percepciones se originan en las cortezas sensoriales, que son las primeras áreas del cerebro que procesan la información que entra desde los órganos sensoriales. Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que la actividad en otras partes del cerebro también podría contribuir a la percepción sensorial. Por ejemplo, Zeki¹⁰⁸ (1995:18) menciona que para obtener conocimiento del exterior, la corteza cerebral debe activar alguna operación que le permita rechazar la información variable que le llega y aproximar sus propios constructos lo más posible a las constantes físicas de los objetos y que de esta manera, sea capaz de clasificarlos según su forma, color, tamaño, movimiento, etc.

Luria¹⁰⁹ (1987:34) con base en Lindzey (1973) define la percepción como un *proceso complejo que transcurre conforme al tipo de actividad orientativa, tiene una estructura de probabilidad e incluye el análisis y síntesis de los rasgos percibidos, la selección de las múltiples alternativas posibles y la "toma de la decisión", es decir que es un proceso complejo semejante a los procesos en los que se basan las modalidades de actividad cognitiva*. Por ejemplo, cita la referencia de la percepción visual de las formas geométricas, en las cuales se destacan sus rasgos esenciales de la forma percibida y se asocian a la categoría geométrica que más se les aproxime.

Por otra parte cabe señalar que la definición del concepto de percepción en psicología, con base en los aportes de la teoría Gestalt¹¹⁰ es definido por sus principales exponentes, como el proceso fundamental de la actividad mental, y presumen que las demás actividades psicológicas como el aprendizaje, la memoria, el pensamiento, entre otros, dependen del

¹⁰⁸ Zeki, Samir (1995) *Una visión del cerebro*. Barcelona, Ariel. 423p.

¹⁰⁹ Luria A.R. (1987) *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid, Akal.

¹¹⁰ El movimiento Gestalt, nació en Alemania bajo la autoría de los investigadores Wertheimer, Koffka y Köhler, durante las primeras décadas del siglo XX.

adecuado funcionamiento del proceso de organización perceptual¹¹¹. Asimismo, para la teoría Gestalt, la percepción busca de manera directa organizar la información del ambiente dentro de una representación mental simple. El primer supuesto básico desarrollado por la escuela de la Gestalt, es la afirmación de que la actividad mental no es una copia idéntica del mundo percibido y define el concepto de percepción, como un *proceso de análisis (extracción) y selección de información relevante encargado de organizar un estado de claridad y lucidez conciente que permita el desempeño dentro del mayor grado de racionalidad y coherencia posibles con el mundo circundante*, véase Oviedo (2004)¹¹².

Este autor señala que la psicología Gestalt concibió la percepción como una tendencia activa al orden mental. En primera instancia, señala que la percepción determina la entrada de información; y en segundo lugar, garantiza que ésta sea retomada del ambiente y facilite la formación de abstracciones (juicios, categorías, conceptos, etc.) El efecto producido por la influencia material de la información recibida genera estados internos tales como las ideas y los procesos de orden categorial. Asimismo, las ideas organizan estados internos que informan sistemáticamente acerca de la constitución del mundo físico y sus transformaciones, en los que el sujeto es un registrador de dichos acontecimientos. Aunado a lo anterior, cabe resaltar la corriente del empirismo que plantea por su parte, el concepto de *asociación mental*, basado en el hecho de que la sensación y la idea son unidades simples de información del mundo externo.

Parafraseando a Oviedo, esto explica la situación de que cuando se toma conciencia de las sensaciones traducidas en ideas, el sujeto las va integrando unas con otras y genera constructos complejos como la noción de objeto o la noción de realidad. La mente, entonces funciona como una especie de integrador de ideas sensoriales que son ensambladas, o relacionadas con base en principios como el de contigüidad, expuesto por James Mill, o el de semejanza, planteado por John Stuart Mill (Boring, 1992)¹¹³.

¹¹¹ Oviedo Gilberto (2004) *La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría gestalt*. Revista de Estudios Sociales, no. 18, agosto de 2004, 89-96. Disponible en: GL Oviedo - Revista de Estudios Sociales, 2004 – www.res.uniandes.edu.co Fecha de consulta: 2008-05-08

¹¹² Oviedo Gilberto (2004) *La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría gestalt*. Revista de Estudios Sociales, no. 18, agosto de 2004, 89-96. Disponible en: GL Oviedo - Revista de Estudios Sociales, 2004 – www.res.uniandes.edu.co Fecha de consulta: 2008-05-08

¹¹³ Boring, E. (1992). *Historia de la psicología experimental*. México: Trillas.

Los principios o modalidades de organización perceptual de la Gestalt son, entre otros: la tendencia a diferenciar el contorno de los objetos (principio de buenos contornos), la tendencia a privilegiar la información que más se repite en un objeto (principio de similitud), la tendencia a establecer niveles de contraste entre los datos que se presentan en una imagen (principio de figura/fondo). Es posible mencionar que la aplicación de muchos de estos principios resulta fundamental en los proyectos de diseño, principalmente gráfico o de la comunicación visual.

La percepción de las personas con discapacidad visual

El sentido del tacto

El sentido del tacto se encuentra esparcido por todo el cuerpo, debido a que todo él está cubierto por la piel y sus múltiples receptores. Montagu¹¹⁴ señala que las funciones de la piel son numerosas: a) es la base de los receptores sensoriales, sede del más delicado de los sentidos, el tacto; b) funciona como organizadora, fuente de información y procesador; c) es mediadora de sensaciones; d) actúa como barrera entre el organismo y el entorno; e) es una fuente inmunológica de hormonas para la diferenciación protectora de células; f) protege las partes subyacentes de agresiones de radiación y mecánicas; g) actúa como barrera ante materiales tóxicos y organismos extraños; h) desempeña una función principal en la regulación de la tensión y flujo sanguíneo; i) es un órgano regenerativo y reparador; j) produce queratina; k) absorbe sustancias nocivas que serán excretadas con los productos de desechos corporales; l) regula la temperatura; m) está implicada en el metabolismo y el almacenamiento de grasa; n) en el metabolismo del agua y de la sal mediante la transpiración; o) es un depósito de alimento y agua; p) actúa como órgano respiratorio y facilita el flujo de entrada y salida de gases; q) sintetiza varios componentes importantes como la vitamina D; entre otras muchas funciones más.

Según Schiffman¹¹⁵ la piel responde a los sucesos físicos contiguos al organismo; en función de esto, proporciona información sobre la naturaleza y superficie de los objetos que entran en contacto directo con ella, por lo tanto, se perciben los objetos y superficies al tocar y ser tocados. También percibimos sensaciones complejas “mezcladas”, como la cualidad

¹¹⁴ Montagu Ashley (2004) *El tacto. La importancia de la piel en las relaciones humanas*. Barcelona Paidós. Pág 26

¹¹⁵ Schiffman Harvey R. (2004) *Sensación y percepción. Un enfoque integrador*. México. Editorial Manual Moderno

aceitosa, pegajosa, húmeda, cosquilleante, áspera, lisa, irritante y vibratoria. Además al sentir los objetos, se puede reconocer su forma tridimensional. La información cutánea se registra a través de la estimulación mecánica directa de la superficie corporal, o a través de la estimulación térmica de una fuente. En el ser humano, esta estimulación proviene principalmente de la piel, en particular de ciertos apéndices como los dedos y manos.

El sentido cutáneo difiere de los demás en que sus receptores no se restringen a una estructura sensorial especializada, bien definida y localizada, como la retina para la visión o la cóclea para la audición.

Como órgano sensorial, la piel tiene dentro de sí, terminaciones nerviosas especializadas que pueden ser estimuladas en una variedad de formas para mediar diferentes sensaciones. Las terminaciones nerviosas informan al organismo de lo que está contiguo al cuerpo, incluyendo información térmica, y en especial, estímulos desagradables y potencialmente dañinos. La sensibilidad cutánea se refiere al efecto sensorial de la estimulación de la piel. Se han identificado tres cualidades cutáneas principales: la presión al tacto, (también conocida como estimulación de contacto, del tacto, o táctil); de temperatura (frio o calor); y dolor.

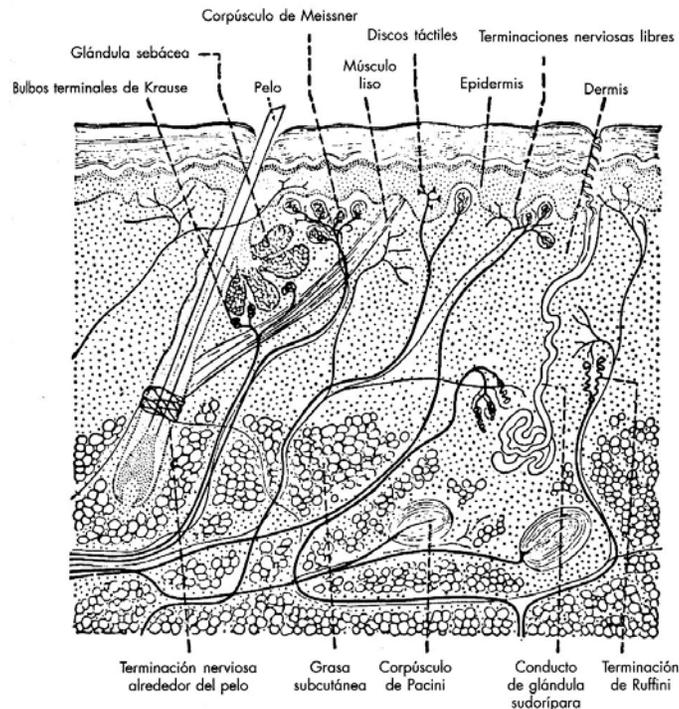


Diagrama compuesto de la piel en corte transversal. Se muestran las principales capas y sus componentes. (Shiffman 2004: 399) Fuente original: E. Gardner Fundamentals of Neurology. Philadelphia: WB Saunders 1947

Según Ackerman,¹¹⁶ se requiere de todo un ejército de receptores que intervienen en las cuestiones de percepción táctil: entre la epidermis y la dermis se encuentran los diminutos *corpúsculos de Meissner*, en forma de huevo, que son nervios encerrados en cápsulas. Parecen especializarse en las partes no pilosas del cuerpo, por ejemplo, en las plantas de los pies, las puntas de los dedos, en el clítoris, el pene, los pezones, las palmas, la lengua, las zonas erógenas y otros puntos hipersensibles, se cuentan treinta y seis mil por centímetro; y responden muy rápidamente a la más ligera estimulación. Dentro de un corpúsculo de Meissner, las terminaciones nerviosas, curvadas y ramificadas, corren paralelas a la superficie de la piel, y recogen todo su caudal de sensaciones. Su disposición paralela las hace especialmente sensibles a lo que las toque en ángulo recto. Estos corpúsculos son extremadamente específicos, porque cada área del mismo puede responder de forma diferente e independiente. Es como si el receptor estuviera compuesto de espirales separadas, se puede afectar a uno sin molestar a los otros, ya que lo que registran son vibraciones de baja frecuencia.

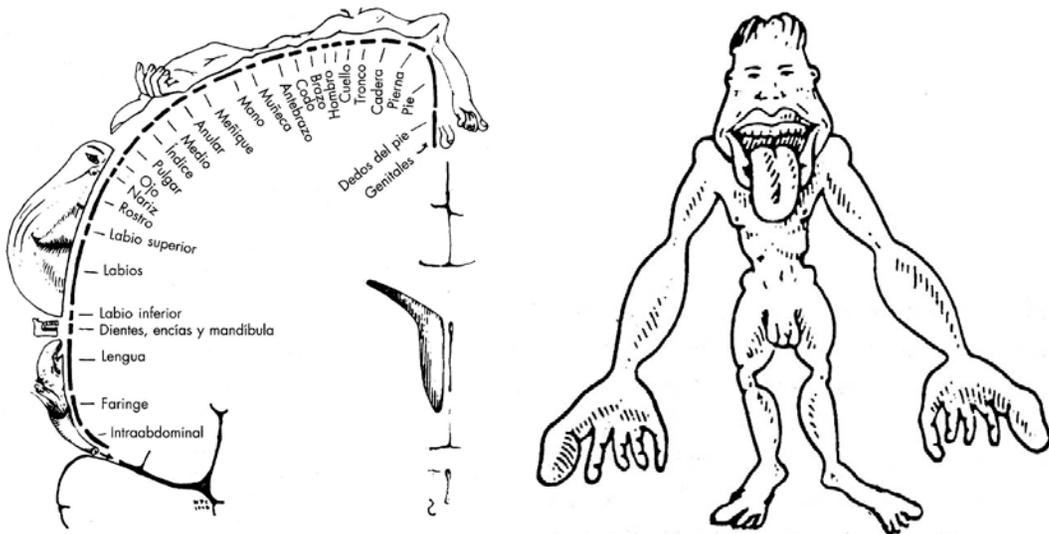
Los *corpúsculos de Pacini* responden muy rápido a cambios en la presión, y tienden a reunirse cerca de las articulaciones, en algunos tejidos profundos, así como en las glándulas genitales y mamarias. Son sensores gruesos, en forma de cebolla y le dicen al cerebro qué es lo que los presiona, y también qué movimientos hacen las articulaciones o de qué modo están cambiando de posición los órganos cuando nos movemos. No se requiere de mucha presión para hacerlos responder y enviar mensajes al cerebro. Son sensibles también a las sensaciones de vibración o variación, especialmente las de alta frecuencia (una cuerda de violín, por ejemplo). De hecho, es posible que sean las “capas de cebolla” del corpúsculo, las que descifran con tanta exactitud las vibraciones. Lo que hacen los corpúsculos de Pacini es convertir la energía mecánica en energía eléctrica, como demostró en 1950 Bernhard Katz, del University College de Londres, con experimentos de electricidad sobre los músculos.

Nuestra provisión de receptores táctiles incluye también los *discos de Merkel*, en forma de platillo, que se encuentran por debajo de la superficie de la piel y responden a una presión constante y continua, (dan un mensaje sostenido, una emisión ininterrumpida). Existen

¹¹⁶ Ackerman Diane (1990) *Historia Natural de los sentidos*. Barcelona. Anagrama

también distintas terminales nerviosas libres, no encerradas en cápsulas, que responden con más lentitud al tacto y a la presión. Las *terminales de Ruffini*, que se hallan a cierta profundidad bajo la superficie de la piel y registran la presión constante; los *sensores de temperatura*, los *sensores térmicos cilíndricos*, y el más familiar, pero más extraño de todos los receptores táctiles: *el pelo*.

Schiffman señala que algunas áreas de la piel, como los dedos, labios y la lengua, están provistas de manera más densa de fibras nerviosas lo cual hace que se exciten con mayor facilidad, por ende, son más sensibles en el procesamiento de los detalles finos que otras áreas de la piel, como el hombro y la pantorrilla. Tal relación se sugiere por la distorsión obvia en el homúnculo sensorial. El homúnculo (que literalmente es “hombre pequeño”) es una representación topográfica de las áreas cerebrales dedicadas a diversas partes del cuerpo. La construcción del homúnculo sensorial se deriva principalmente de las respuestas cutáneas en pacientes bajo cirugía, cuya corteza somatosensorial fue expuesta y estimulada de manera eléctrica después de abrir sus cráneos para remover un tumor.



A Homúnculo sensorial. Diversas regiones del cuerpo se proyectan en un corte transversal de la corteza somatosensorial. La longitud de cada segmento lineal representa la proporción de corteza somatosensorial que se dedica a la parte corporal identificada, las caricaturas del cuerpo se dibujaron aproximadamente en la misma proporción que los segmentos lineales. **B**) Homúnculo completo representa la superficie corporal, donde cada parte se dibujó en proporción con el tamaño de su representación en la corteza somatosensorial. Es evidente que las regiones del rostro y manos demandan proporciones exageradas (Fuente: Schiffman 2004: 401) Fuentes Originales A) McClintic 1978 y B) Rosenzweig, Leiman 1982.

Como es conocido, existe un control motor más fino en el movimiento de los dedos de las manos que en el movimiento de los dedos de los pies; de manera correspondiente, un área más grande de la corteza somatosensorial y motora se dedica al control de los dedos de las manos. En otras palabras, el campo receptivo es un área específica de la piel, que cuando se estimula de manera apropiada, excita o aumenta la descarga de una neurona específica de la corteza somatosensorial.

La percepción táctil también implica la integración y asociación neural dentro de la corteza, lo que incluye la entrada de información de otros sentidos. De manera típica, la estimulación del tacto interactúa con la postura corporal y con la información visual, a fin de que la persona adquiera conciencia de su ambiente inmediato (Schiffman 2004:403).

Localización táctil por puntos: es fácil identificar la localización de la piel que se ha tocado, por ejemplo: la comezón en la espalda se encuentra rápidamente cuando uno quiere rascarse. La capacidad para localizar las sensaciones táctiles en la región estimulada de la piel se denomina *localización por puntos*. Dado que una de las principales funciones sensoriales es informar al organismo sobre qué se encuentra junto a él, resulta en una localización más precisa del punto específico. Por ejemplo, la estimulación de la yema de un dedo o del labio está extremadamente bien localizada, el error de detección exacta es de tan solo 2mm.

Los dedos son especialmente sensibles a la localización de un punto y a la discriminación de dos puntos, por tanto, no sorprende que pueda ocurrir un tipo de comunicación compleja a partir del tacto activo. Como se mencionó en el capítulo anterior, el sistema braille está formado por puntos en relieve sobre una superficie, éstos pueden “leerse” a través de la piel, generalmente con la yema de los dedos. Al mover los dedos sobre las superficies en relieve, el adulto con experiencia puede leer hasta 200 palabras por minuto. (Schiffman 2004:408). Dado que los caracteres braille se presentan espacialmente, el lector también tiene la capacidad de leer la sangría de un párrafo y los encabezados centrados. Es más, es posible que los mismos métodos cognitivos básicos participen en el procesamiento de texto visual y del texto táctil en braille. Se ha demostrado que la experiencia con el sistema braille puede mejorar la experiencia táctil en general. En un experimento (Schiffman 2004:409),

lectores ciegos con experiencia en braille superaron el desempeño de adultos con los ojos vendados en cerca de 20% más con respecto a su capacidad para discriminar entre diferentes figuras con base en el tacto. Sin embargo, este hallazgo no debe interpretarse como que los ciegos son superiores en el sentido del tacto o poseyeran una sensibilidad táctil mayor, con respecto a las personas normovisuales. Más bien, el desempeño superior de los ciegos sobre las personas con visión normal en tareas táctiles (como la lectura del braille) refleja su grado de habilidad, aprendizaje perceptual y su experiencia general con la modalidad del tacto.

El método Tadoma de recepción del habla, es un sistema que también se usa para comunicarse y demuestra que la estimulación cutánea compleja es útil para comunicar el habla, como lo demuestran especialmente las personas sordociegas. En este método, el oyente toca partes específicas de los labios, rostro y cuello del hablante, de modo que la mano recibe parte de los patrones complejos de movimiento del hablante. Si la velocidad del discurso es moderada, y si el “oyente” tiene experiencia, el método Tadoma permite un nivel razonable de comprensión del habla. Con este método, la mano, sostenida contra el aparato vocal del hablante, recibe un patrón informativo de cambios de presión o vibración.



Hellen Keller utilizando el método Tadoma

Otro ejemplo de comunicación por medio del tacto es el alfabeto manual. Esta es una lengua de signos en la que cada letra se significa en contacto con la mano de la persona sordociega, de manera que pueda sentir la forma del signo y su significado. Cada letra tiene un signo separado. Esto implica que las palabras y las frases pueden ser deletreadas. También permite que se puedan expresar ideas más abstractas.



Hellen Keller utilizando el alfabeto manual

Importancia del sentido del tacto para las personas ciegas¹¹⁷

Las personas ciegas utilizan de manera imprescindible el sentido del tacto para relacionarse con el mundo exterior y poder así percibir los objetos que existen en él. Asimismo utilizan otros sentidos como el oído o el olfato. Las personas ciegas pueden reconocer los objetos utilizando sus manos con mucha precisión y rapidez. Una pregunta que se han planteado los investigadores que han estudiado este tema, ha sido si las personas ciegas poseen una mayor sensibilidad en la piel, o tienen más desarrollados otros sentidos. No parece que esta interpretación sea correcta. Lo que suele ocurrir es que las personas ciegas han aprendido a sensibilizar agudamente sus otros sentidos y por necesidad también, a estar más atentos a las señales del ambiente, especialmente aquellas que provienen del tacto y del sentido del oído. En las personas que ven (videntes o normovisuales), muchas de estas señales son desapercibidas porque se privilegia el uso del sentido de la vista para relacionarse con el exterior y para recibir la información principalmente a través de éste.

Ante la interrogante de si los ciegos tienen o no mayor sensibilidad en la piel que los sujetos con visión normal, hace ya algunos años, Axelrod (1959)¹¹⁸ comprobó experimentalmente una serie de parámetros sobre la naturaleza de los receptores cutáneos en sujetos ciegos y con visión normal. Este investigador midió la sensibilidad en la yema del dedo utilizando una serie de hilos de nylon graduados de menor a mayor rigidez. Este instrumento de medida se

¹¹⁷ Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED

¹¹⁸ Axelrod, S. (1959). *Effects of early blindness: Performance of blind and sighted on tactile and auditory tasks*. New York: American Foundation for the Blind. En Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED

conoce con el nombre de *Estesiómetro de von Frey* también referido en el capítulo anterior. Como medida de la sensibilidad, averiguó el grado de rigidez del hilo que el sujeto era capaz de percibir cuando se apretaba contra la yema de su dedo. Calculó el valor umbral de una muestra de 75 niños (de 8 a 20 años de edad) a los que la ceguera les había sobrevenido antes de la edad de dos años e hizo lo mismo con otros 75 niños de edades semejantes con visión normal. Los resultados mostraron que la sensibilidad variaba ligeramente según el dedo estimulado, pero no existieron diferencias significativas entre ciegos y videntes.

Otra medida de sensibilidad utilizada en el estudio de Axelrod (1959) fue la *discriminación de dos-puntos* originalmente planteado por Weber, como se señaló en el capítulo anterior. Para ello utilizó el *Estesiómetro de dos-puntos* con los mismos sujetos. La prueba consiste en aplicar suavemente en la piel de la yema del dedo del sujeto dos puntas metálicas muy poco separadas entre sí, a la vez que se le pregunta si percibe dos puntos o uno. Cuando las dos puntas están muy próximas entre sí, el sujeto indica que percibe una sola, pero a medida que la distancia entre las dos puntas va ampliándose, y se comprueba que el sujeto percibe dos estimulaciones en vez de una. El *umbral de dos puntos* se relaciona con la separación media en la que el sujeto indica que percibe dos puntos a lo largo de una serie de ensayos. La sensibilidad de la piel es mayor cuanto menor es la separación percibida como dos puntos. Los resultados de Axelrod indicaron que la separación media promediada a través de los sujetos que participaron en el experimento y de los distintos dedos fue de 1.63 mm en los sujetos ciegos y de 1.66 mm en los sujetos con visión normal. Esta pequeña diferencia no fue estadísticamente significativa. Otros estudios posteriores confirmaron los resultados de Axelrod. Así pues, se puede manifestar que no existen diferencias significativas en la sensibilidad de los receptores cutáneos cuando se comparan sujetos ciegos y videntes.

Comparación entre el tacto y la visión

El sentido del tacto, sobre todo cuando se mueven las manos de manera activa o propositiva, proporciona información sumamente útil y precisa sobre las superficies de los objetos y sobre los objetos mismos (ver Ballesteros, 1993; 1994b; Klatzky y Lederman, 1987)¹¹⁹. Esto que es cierto para las personas videntes, lo es en especial para las personas

¹¹⁹ Ballesteros, S. (1993). Percepción de objetos y patrones realizados: Una revisión. *Psicothema*, 5, 311-321.
Ballesteros, S. (1994b). *Percepción de las propiedades de los objetos a través del tacto*. Revista Integración, junio,

con discapacidad visual, principalmente para los ciegos, ya que para ellos el sentido del tacto constituye la principal modalidad espacial.

Una diferencia importante en el funcionamiento de la visión y del tacto consiste en la forma de exploración que cada uno de estas modalidades sensoriales realiza para percibir los objetos. Por ejemplo, para percibir la suavidad de un tejido, nuestros dedos deben entrar en contacto con el tejido, ya que con la vista se puede ver el tejido a distancia, pero no se puede saber si se trata de un tejido suave o áspero a no ser que se deslice la yema de los dedos sobre éste, debido a que esta zona posee un mayor número de receptores cutáneos. Esta característica del tacto hace que la exploración de los sujetos sea sucesiva. En cada momento temporal sólo una parte del objeto puede entrar en contacto con la piel. Por eso, el tamaño de los objetos es importante cuando hablamos de percepción táctil. Cuanto más grande sea el objeto, más tiempo se tardará el sujeto en su exploración y mayor cantidad de información deberá integrar en su memoria.

Estas características del tacto que lo diferencian de la visión permiten que para el tacto las propiedades locales de los objetos como son la textura, la dureza o la temperatura sean más importantes que las propiedades globales como son la forma o el tamaño; propiedades muy importantes para la visión. Como se puede considerar, la información proporcionada por la visión y el tacto no se superpone totalmente, aunque cada modalidad sensorial por separado proporcione información muy valiosa para percibir los objetos. Como señala Millar (1994)¹²⁰, las diferentes modalidades sensoriales proporcionan información especializada y a su vez, complementaria.

La percepción táctil

De acuerdo con lo descrito anteriormente, la percepción visual normal es analítica esto quiere decir que las personas tomamos gran cantidad de información por vía visual, y realizamos un proceso de selección de la información útil. El tacto, por otra parte, es

28-37. Klatzky, R. L., y Lederman, S. J. (1987). *The intelligent Hand*. En G. H. BOWER (ed.) *The psychology of learning and motivation* (vol. 21). San Diego: Academic Press. Citados en Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED

¹²⁰ Millar, S. (1994). Understanding and representing space. Theory, and evidencie from stuies with blind and sighted children. Clarendon Press. Oxford. En: Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED

sintético: va percibiendo por partes, que posteriormente son integradas e interpretadas en un todo.

La definición básica de percepción táctil, la describe como la habilidad de discriminar entre objetos mediante el sentido del tacto.¹²¹ Cabe mencionar que el sentido del tacto es el equipo sensorial más grande que tiene el ser humano, y funciona con base en la estimulación de diferentes tipos de receptores: *los Meissner* (responsables del tacto como tal, caricias y toques suaves); *los Paccini* (sensación de presión); *los Krausse* (sensación de frío), *los Ruffini* (sensación de calor) y las *terminales libres* (información de dolor).

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), concibe la percepción táctil basada en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), como aquellas funciones mentales implicadas en la identificación de diferencias en las texturas, tales como los estímulos lisos o rugosos, detectados mediante el tacto.¹²² Asimismo se entiende también bajo estos parámetros que cuando se toca cualquier objeto, este estímulo en la piel activa un impulso que en primer lugar viaja a un área superior del cerebro llamada corteza somatosensorial primaria (S1) y posteriormente esta información se mueve a otras partes del cerebro, donde puede contribuir a la memoria, a la toma de decisiones y a las salidas motoras¹²³.

La entrada de información combinada de la piel y la cinestesia, proporcionan la base para un canal perceptual denominado *sistema háptico*, (del griego *hapsis*, asir o sostener). El sistema háptico es el responsable de la percepción de las propiedades geométricas (formas, dimensiones y proporciones de los objetos que se manejan). Además, a través de manipulaciones, el sistema háptico no solo extrae las propiedades geométricas sino que también proporciona información sobre el peso y consistencia de los objetos. Lo que es más, es posible obtener un reconocimiento preciso de un objeto aún después de un

¹²¹ Ramos Eduardo (s/f) *Problemas de conducta I. Deficiencias y discapacidades del aprendizaje*. Disponible en: http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?Id_articulo=284. Fecha de consulta 1 de mayo 2008

¹²² Organización Mundial de la salud (OMS), Clasificación Internacional del funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Ginebra (Suiza) 2001. Equipo de Clasificación, Evaluación, Investigación y Terminología. Consultado en: IIDRIS. Índice Internacional y Diccionario de la Rehabilitación y de la Integración Social. Disponible en: <http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/cache/es/39/3972> Fecha de consulta 1 de mayo de 2008

¹²³ Romo Arnulfo (2005) *Conversión de sensación en percepción*. Publicado en: Howard Hughes Medical Institute. Disponible en: <http://www.hhmi.org/news/romo2-esp.html> Fecha de consulta: 1 de mayo 2008

encuentro táctil muy breve, lo que Klatzky y Lederman denominaron como “mirada háptica”. (Schiffman 2004: 414)

Yvette Hatwell, y otros investigadores, en su libro titulado *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*¹²⁴, manifiestan que el tacto es una modalidad cuya función, desde el punto de vista cognitivo, ha dado lugar a apreciaciones diversas y contradictorias. En gran parte ha sido redundante el uso de la visión como el medio para la adquisición de conocimiento espacial de los ambientes y de las propiedades de los objetos, sin embargo, el tacto permite a las personas con discapacidad visual, y sobre todo a aquellas que presentan ceguera, adquirir cierta autonomía en su vida cotidiana, ya que éste es considerado por ellos como una herramienta efectiva y poderosa. El dominio de la visión parece absolutamente normal en personas videntes o normovisuales, para las cuales el tacto aparece como un sentido menor, cuya utilidad es restringida a dominios menos significativos, como el control de la postura basada en plantillas correctivas para tomar, transformar o coger objetos.

Los procesos en el trabajo de la percepción táctil han sido sometidos a diversas evaluaciones. Durante 1960 y 1970 se encuentran los trabajos de E.J. Gibson (1969)¹²⁵ y de J.J. Gibson (1966)¹²⁶, investigadores que se concentraron en aquellos parámetros frecuentes de todas las modalidades perceptuales y en particular a los aspectos comunes entre el tacto y la visión. Por otra parte, estudios más recientes enfatizan el carácter específico del sistema de percepción táctil. Aunado a éstos se encuentran los progresos alcanzados en los métodos de *imagería cerebral* y la neuropsicología actual, que permiten un acercamiento más acertado en el conocimiento de cómo la modalidad táctil funciona y como ésta se encuentra integrada con otras fuentes de información.

Gibson acuñó el término de *tacto activo* para diferenciar aquellas experiencias táctiles obtenidas al estimular pasivamente la piel de un observador, del tacto cotidiano en el que el

¹²⁴ Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co. | Título original: Y Hatwell, A. Streri and E. Gentaz (2000) *Toucher pour connaitre*. Paris: Presses Universitaires de France.

¹²⁵ Gibson E. J. (1969) *Principles of perceptual learning and development*. New York: Academia Press

¹²⁶ Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Company.

sujeto toca activamente las superficies. Entre otras diferencias, estos dos tipos de tacto tienden a producir experiencias fenomenológicas muy distintas. Además, Gibson consideró al tacto activo, como más informativo que el pasivo.

Por su propia naturaleza, Gibson señaló que el tacto activo implica un componente cinestésico¹²⁷, añadido a la estimulación dérmica, es decir que tenemos que mover los dedos para poder tocar algo con nuestra mano, sin embargo, también puede existir el tacto pasivo en ausencia de cinestesia, esto significa que podemos ser tocados aunque no nos movamos. Paradójicamente, una modalidad que Gibson no consideró (Loomis & Lederman, 1986)¹²⁸, es que también puede presentarse tacto pasivo en el que concurra un componente cinestésico, como cuando alguien flexiona nuestros dedos. En síntesis, además de una percepción háptica activa existe una percepción háptica pasiva y, por lo anterior, la ausencia de información cinestésica no puede considerarse como equivalente a hablar de tacto activo o pasivo¹²⁹.

Hatwell (2003), señala que algunas de las revisiones más importantes en los trabajos dentro de la percepción háptica fueron publicadas durante la década de los años 80 y principios de los 90. (Hatwell 1986; Heller & Schiff 1991; Streri 1993)¹³⁰. El tacto se diferencia de la visión y del oído en que depende directamente del contacto y en que los receptores táctiles se encuentran esparcidos por todo el cuerpo. Esta cualidad denominada *recepción proximal* arroja resultados diversos que originan las principales discusiones dentro del campo de la investigación.

¹²⁷ De cinestesia, que proviene del francés *cinesthésie*, y éste del griego κίνησις, movimiento, y αἴσθησις, sensación, por lo tanto la cinestesia en psicología se entiende como la percepción del equilibrio y de la posición de las partes del cuerpo. Fuente: Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición. Consulta en línea: <http://buscon.rae.es/drae/>

¹²⁸ Loomis, J.M. y Lederman, S. (1986). *Tactual Perception*. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I*. New York: John Willey & Sons. Citado en : Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos*. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112

¹²⁹ Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

¹³⁰ Hatwell Y (1986) *Toucher l'espace. La main et la perception tactile de l'espace*. Lille: Presses Universitaires de Lille. 2) Heller & Schiff (1991) *The psychology of touch*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 3) Streri A. (1993) *Seeing, reaching, touching. The relations between vision and touch in infancy*. London: Harvester Wheatsheaf. Citados en Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. *Advances in Consciousness Research*. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

La *recepción proximal*, dentro del campo de la percepción táctil se encuentra limitada a la zona de contacto con los objetos. En esta percepción táctil pasiva (o también denominada tacto-pasivo o percepción cutánea), donde la estimulación es aplicada a un segmento inmóvil del cuerpo, el campo perceptivo es drásticamente reducido a la exacta dimensión de la piel que se encuentra en contacto con el estímulo. Si bien es cierto que ciertas discriminaciones pueden ser posibles en esta situación específica, la capacidad de percepción táctil es muy limitada, debido principalmente a la falta de movimientos exploratorios. (Katz 1925/1989; Gibson 1962, 1966; Révész 1950)¹³¹.

En la mayoría de las ocasiones, se deben realizar movimientos voluntarios para compensar la pequeñez del campo tacto-perceptivo y poder aprehender todo el objeto. El tamaño del campo cambia de esta manera, de acuerdo con la parte del cuerpo que sea movilizada (un dedo, toda la mano, ambas manos asociadas al movimiento de los brazos, etc.). Las *percepciones cinestésicas*, (resultado de estos movimientos), se encuentran relacionadas con las percepciones cutáneas y se asocian bajo la etiqueta de *percepciones hápticas, tacto-cinestésicas, o tacto activas*. Como resultado, la percepción de un objeto se encuentra incompleta inicialmente, incrementa la carga del trabajo de la memoria y requiere, al final de la exploración, una integración mental y una síntesis para obtener una representación unificada del objeto en cuestión. (Revesz 1950)¹³²

Hatwell (2003) menciona que la naturaleza sucesiva del tacto ha motivado a los observadores, demostrando que esta cualidad es opuesta a la naturaleza simultánea de la visión, y que debe ser calificada. Si bien es cierto que el inmenso campo visual permite una aprehensión inmediata de muchos aspectos propios del estímulo, los movimientos exploratorios también son empleados por la visión para poder identificar las variantes o variables que especifican las propiedades espaciales del medio ambiente. De cualquier modo, la magnitud de estos movimientos oculares y de la cabeza, son consistentemente más lentos que los movimientos manuales, especialmente cuando los movimientos de las

¹³¹ Katz (1925/1989) *The world of touch* (Translated by LE Krueger. 1989) Hillsdale, NJ: Erlbaum. 2) Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Compagny. 3) Revesz G. (1950) *Psychology and arto f the blind*. London: Longmans Green. Citados en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

¹³² Revesz G. (1950) *Psychology and arto f the blind*. London: Longmans Green

manos se encuentran asociados a los de los brazos. Por lo tanto, parece totalmente justificable, que el tacto sea mucho más secuencial que la visión.

Lo anterior no significa que el funcionamiento del tacto sea más similar a la audición que a la vista. Por una parte, la audición, se especializa en la percepción de información sucesiva y es por lo tanto la modalidad más eficiente para la percepción de estímulos temporales (duración, ritmo, discursos, habla, etc.), mientras que la visión la supera en percepción espacial. Aunque el tacto sea altamente secuencial, no obstante su modalidad espacial, porque no explora de manera lineal ni de acuerdo a un orden impuesto, en la audición, el orden de la secuencia de los estímulos no pueden ser cambiados sin alterar los significados (discursos, habla, música).

Por otra parte, el tacto puede explorar el estímulo en cualquier orden y éste puede ser tocado repetidamente (aún la misma parte del objeto o de los grupos de objetos), del mismo modo que los ojos exploran una escena o una imagen completa. Por lo tanto, el tacto provee información sobre las propiedades espaciales del medio ambiente y es en gran parte redundante con la visión, ya que le permite la percepción de propiedades físicas y espaciales (texturas, localización, dirección, distancia, forma, tamaño, etc.). No obstante lo anterior, la calidad de la percepción táctil depende específicamente de: a) los movimientos exploratorios y b) de la síntesis mental archivada al final del proceso de percepción.

Debido al papel central que estos movimientos juegan en la exploración, las regiones que son más móviles y se encuentran mejor equipadas con los receptores sensoriales, son las más efectivas en el dominio del tacto o de la percepción táctil. Estas áreas son: las zonas ubicadas alrededor y dentro de la boca, (que es más utilizada por los niños a causa de su inmadurez motora); y las manos, (más precisamente el sistema mano-brazo). En los adultos, éste último (el sistema mano-brazo) constituye el sistema de percepción háptico de manera real. Las manos son quizás, (y de manera especial), los órganos motores más utilizados en las actividades de alcanzar, sostener, coger, aprehender, transformar y transportar objetos en nuestra vida cotidiana. Más que en cualquier otra modalidad, la percepción y la acción se encuentran especialmente vinculadas dentro de la modalidad háptica.

Las percepciones cutánea y háptica pueden distinguirse por el hecho de que en ésta última el sistema motor se encuentra involucrado en la actividad exploratoria de la mano, y en que puede activar todo el sistema motriz hombro-brazo-mano. Por otra parte, en la percepción cutánea el segmento corporal que se estimula se encuentra en estado estacionario, ya que sólo las capas superficiales de la piel experimentan deformaciones mecánicas y se encuentran por lo tanto involucradas en el proceso perceptivo. En la percepción háptica las deformaciones de los músculos, ligaduras y tendones, (resultado de los movimientos exploratorios), son complementados con las percepciones cutáneas. Por lo tanto, el proceso de la percepción háptica es mucho más complejo porque integra cambios en las señales cutáneas y perceptivas.

Los movimientos utilizados en la exploración háptica

Los movimientos exploratorios dependen de los circuitos neuronales que son particularmente específicos, sus características son las siguientes: son intencionales (se encuentran apuntados a una meta); son auto-iniciados (pueden ser generados internamente sin ninguna estimulación interna); y son generalmente multi-articulados (ya que activan muchos segmentos corporales. Finalmente, la velocidad de los movimientos exploratorios es relativamente lenta, y deben complementarse con referencias sensoriales producidas durante la ejecución motora¹³³.

Movimientos manuales y exploración táctil¹³⁴

Aunque algunos investigadores se hayan ocupado de estudiar la relación existente entre los movimientos de exploración manual y la obtención de información mediante el tacto; y aunque algunos de ellos hayan establecido ciertos nexos entre tipos de información y movimientos (véase Brodie y Ross, 1985¹³⁵); otros hayan analizado cómo el tipo de estrategia utilizada puede influir en la eficacia con la que se extrae información (Davidson,

¹³³ Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

¹³⁴ Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid

¹³⁵ Brodie, E.E. y Ross, H.E. (1985). Jiggling a Lilted Weight Does aid Discrimination. *American Journal of Psychology*, 98, 469-471.

1972¹³⁶; Gordon y Morison, 1982¹³⁷), o hayan descrito cambios evolutivos en las formas de exploración háptica (Ruff, 1984¹³⁸); es lícito atribuir al grupo de investigadores dirigido por Susan Lederman, las mayores aportaciones relacionadas con la comprensión actual de este tema, ya que han sido quienes de manera más sistemática y acumulativamente han abordado la cuestión.

A partir de sus conceptos, expuestos en Klatzky y Lederman (1987a¹³⁹), puede considerarse que una comprensión plena del papel jugado por las estrategias exploratorias en el reconocimiento de objetos mediante el tacto requiere la contestación de las siguientes tres preguntas:

- (1) ¿Qué tipos de estrategias tienden a realizarse cuando se desea obtener un determinado tipo de información?
- (2) ¿Qué grado de necesidad-suficiencia se da entre una estrategia y la obtención de un determinado tipo de información?
- (3) ¿Qué relación hay entre las estrategias de búsqueda y la forma en que se procesan los distintos atributos de un objeto?

Estrategias espontáneas y búsqueda selectiva

Tres son, de acuerdo con Klatzky y Lederman (1987a¹⁴⁰), los tipos de propiedades de los objetos de los que el tacto nos permite obtener información:

- (a). Las referidas a su sustancia (temperatura, dureza, textura y peso);
- (b) las relacionadas con la ordenación espacial de sus superficies (peso, forma global, forma concreta, tamaño);
- (c) las relacionadas con alguna propiedad funcional (de características y propiedades indefinidas)

¹³⁶ Davidson, P.W. (1972). Haptic Judgements of Curvature by Blind and Sighted Humans. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 43-55.

¹³⁷ Gordon, I.E. y Morison, V. (1982). The Haptic Perception of Curvature. *Perception & Psychophysics*, 31, 446-450

¹³⁸ Ruff, H.A. (1981). Infant's Manipulative Exploration of Objects: Effects of Age and Objects Characteristics. *Development Psychology*, 20, 9-20.

¹³⁹ Lederman, S. y Klatzky, R.L. (1987a). Hand Movements: A Window into Haptic Object Recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.

¹⁴⁰ Lederman, S. y Klatzky, R.L. (1987a). Hand Movements: A Window into Haptic Object Recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.

En virtud de los resultados obtenidos en investigaciones precedentes y de la propia naturaleza de la información que se ha de obtener, Lederman y Klatzky (1987) formularon hipotéticamente que ciertas estrategias debían ser las más adecuadas para la obtención de ciertas informaciones (ver Tabla 1) entre otras, por las razones que se exponen a continuación.

Tabla 1	
<i>Relaciones óptimas postuladas entre estrategias exploratorias y obtención de información dimensional.</i>	
Atributo del objeto	Estrategias exploratorias
<i>Propiedades sustanciales</i>	
Temperatura	Contacto estático
Dureza	Presión
Textura	Movimiento lateral
Peso	Movimientos de sopesamiento
<i>Propiedades espaciales</i>	
Peso	Movimientos de sopesamiento
Forma Global	Movimiento de cierre
Forma Concreta	Seguimiento de contornos

(Basado en Lederman y Klatzky (1987, p. 345))

Definición de las estrategias exploratorias.

1. *Temperatura-Contacto Estático.* Se produce un “contacto estático” cuando un objeto se apoya externamente -por alguna superficie o por la otra mano- al tiempo que una mano se apoya pasivamente en él sin intentar amoldarse a su forma. Esta posición permite que los flujos térmicos relacionados con la naturaleza y temperatura del objeto puedan circular libremente entre la piel y el objeto contactado.

Conviene recordar que lo que percibimos no es tanto la temperatura en sí, sino los flujos de temperatura (por eso los objetos metálicos a temperatura ambiente se perciben como “fríos”). (Para más información al respecto consúltese Boring (1942¹⁴¹) y Sherrick y Cholewiak (1986¹⁴²)).

¹⁴¹ Boring, E.G. (1942). *Sensation and Perception in The History of Experimental Psychology*. New York: Appelton-Century-Crofts.

¹⁴² Sherrick, C.E. y Cholewiak, R.W. (1986). *Cutaneous Sensitivity*. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I*. New York: John Willey & Sons.

2. *Dureza-Movimiento de Presión*. Se produce un movimiento de “presión” cuando se aplica una fuerza con un componente vertical (o “normal”) respecto a alguna de las partes de un objeto (por ejemplo, si la superficie está debajo de la mano, se presiona “hacia abajo”, la parte opuesta del objeto puede estar quieta o sometida a una fuerza opuesta a la anterior (presión en pinza). Cuanto mayor sea la dureza de un objeto, tanto menos se deformará ante la presión.

3. *Textura-Movimiento Lateral*. Se produce un “movimiento lateral” entre la piel y la superficie de un objeto cuando se produce un frotamiento entre las dos superficies. Al igual que cuando utilizamos una goma de borrar, el frotamiento suele concentrarse en una porción relativamente pequeña de la superficie del objeto. Este tipo de desplazamiento permite que se genere vibración en la superficie de la piel (Katz, 1925¹⁴³; el tipo de patrón de vibración estaría relacionado con el tipo de textura), y que la textura deforme en forma específica a la piel (Lederman, 1982¹⁴⁴).

4. *Peso-Movimientos de sopesamiento*. En los movimientos de “sopesamiento” la mano es la única parte que mantiene al objeto, lo que además hace sin intentar amoldarse a su forma. La manera en que se produce el sopesamiento dependerá del peso del objeto y este, a su vez, de su densidad (propiedad sustancial) y tamaño (propiedad espacial).

5. *Tamaño y Forma Global-Movimiento de cierre*. Durante la realización de un “movimiento de cierre” la mano mantiene contacto simultáneo con tanta porción de la superficie de un objeto como le es posible. Es fácil observar durante la ejecución de este tipo de movimientos la realización de un esfuerzo para moldear la mano a la forma del objeto. Este tipo de movimiento permite utilizar la información espacial proporcionada por un área relativamente amplia de la piel (lo que sirve para compensar su baja resolución espacial; Loomis, 1982¹⁴⁵; Loomis y Lederman, 1986¹⁴⁶), simultáneamente a la información

¹⁴³ Katz, D. (1925) *Der Aufbau der Tastewelt*. *Zeitschrift für Psychologie*. Leipzig: Barth.

¹⁴⁴ Lederman, S.J. (1982). *The Perception of Texture by Touch*. En W. Schiff y E. Foulke (Ed.), *Tactual Perception: A Sourcebook*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

¹⁴⁵ Loomis, J.M. (1982). Analysis of Tactile and Visual Confusion Matrices. *Perception & Psychophysics*, 31, 41-52.
Loomis, J.M. & Lederman, S. (1986). Tactual Perception. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance*. Vol I. New York: John Wiley & Sons.

cinestésica derivada de la realización del movimiento y de la postura final adoptada (Clark y Horch, 1986¹⁴⁷). El resultado de este cúmulo informativo es la rápida, pero poco precisa, obtención de información sobre el volumen-tamaño del objeto y sobre su forma global.

6. *Forma concreta-Seguimiento de contornos.* En este tipo de movimiento la(s) yema(s) de los dedos se desplazan sucesivamente sobre los distintos contornos del objeto. La utilización de las yemas permite obtener la máxima resolución espacial permitida por el tacto (Weinstein, 1968¹⁴⁸) para analizar los detalles de una forma; aunque al precio de reducir ostensiblemente la superficie dérmica en contacto y depender de la memoria táctil para derivar la estructura relacional de los contornos encontrados. Como diferentes investigaciones han demostrado (Lederman et al.; 1985¹⁴⁹; 1987b¹⁵⁰; Balakrishnan *et al.*, 1989¹⁵¹; Millar, 1975¹⁵², 1981¹⁵³) la capacidad de la memoria háptica para manejar información espacial es muy inferior a la visual.

Niveles de especificidad informativa de las categorías exploratorias.

Según señalan diversas investigaciones, una cuestión es señalar que una estrategia es la que predomina cuando se busca una información y otra muy distinta decir que tal movimiento es “necesario”, (el único adecuado) u “óptimo” (el más adecuado entre un conjunto de movimientos que proporcionan información “suficiente” para responder por encima del nivel del azar).

Si se desea saber si un determinado tipo de movimiento es suficiente, óptimo, o necesario se deberá conocer qué es lo que sucede cuando el sujeto atiende a la extracción de

¹⁴⁶ Loomis, J.M. y Lederman, S. (1986). Tactual Perception. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I.* New York: John Willey & Sons.

¹⁴⁷ Clark, F.J. y Horch, K.W. (1986). Kinesthesia. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I.* New York: John Willey & Sons.

¹⁴⁸ Weinstein, S. (1968). Intensive and Extensive Aspects of Tactile Sensitivity as a Function of Body Part, Sex and Laterality. En D.R. Kenshalo (Ed.), *The Skin Senses.* Springfield, IL: Charles C. Thomas.

¹⁴⁹ Lederman, S.J., Klatzky, R. y Barber, P. (1985). Spatial-and Movement-based Heuristics for Encoding Pattern Information through Touch. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 33-49.

¹⁵⁰ Lederman, S. y Klatzky, R.L., Collins, A. y Wardell, J. (1987b). Exploring environments by Hand or Foot: Time Based Heuristics for Encoding Distance in Movement Space. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 606-614

¹⁵¹ Balakrishnan, J.D., Klatzky, R.L., Loomis, J. y Lederman, S. (1989). Length Distortion of Temporally Extended Visual Displays: Similarity to Haptic Spatial Perception. *Perception & Psychophysics*, 46, 387-394.

¹⁵² Millar, S. (1975). Spatial Memory for Blind and Sighted Children. *British Journal of Psychology*, 66, 449-459.

¹⁵³ Millar, S. (1981). Self-Referent and Movement Cues in Coding Spatial Localisation by Blind and the Sighted. *Perception*, 10, 255-264.

información sobre una determinada dimensión (por ejemplo, textura), al tiempo que se ve obligado a utilizar cada una de las estrategias posibles (por ejemplo, presión). Esta fue la situación a la que se enfrentaron los sujetos del experimento de Lederman y Klazky (1987a). Resultados: se presentó una gran variedad en la especificidad informativa de los distintos movimientos. Así, mientras que el "movimiento de cierre" fue "suficiente" para obtener información sobre todas menos una de las dimensiones estudiadas (la "forma exacta"), los "movimientos laterales", que fueron óptimos para obtener información sobre la textura sólo fueron capaces de ofrecer información suficiente sobre la dureza y la temperatura, al tiempo que fueron incapaces de proporcionar información sobre el peso, volumen, forma global y forma específica.

Los datos sobre la generalidad-especificidad informativa de las distintas estrategias tienen especial relevancia para comprender su secuenciación en tareas de reconocimiento. Así, en ausencia de expectativas por parte del sujeto, es lógico que la exploración se inicie mediante una estrategia ("movimiento de cierre") que proporcione una primera información sobre los distintos atributos de un objeto. Esta primera toma de contacto, servirá para seleccionar la siguiente estrategia, cuya finalidad será la de determinar con mayor precisión el grado en que se da un determinado atributo.

Además de por su alto grado de generalidad informativa, y de porque es casi inevitablemente realizarlo al coger un objeto, hay un motivo adicional para considerar conveniente que el inicio de la exploración se realice con un movimiento de clausura: el escaso tiempo requerido para su realización (3 segundos, aproximadamente). Si no se tomara en cuenta el factor tiempo, y también a partir de los datos de Lederman y Klazky, (1987 a); se podría pensar que el "seguimiento de contornos" es una estrategia más adecuada para empezar la exploración. En favor de esta idea estaría el dato de que este tipo de movimiento fue suficiente en todas aquellas dimensiones en las que también lo fue la clausura y, además, alcanzó el grado de "necesario" (el único suficiente) respecto a la forma exacta. Sin embargo, el tiempo medio preciso para la realización de este tipo de movimiento casi cuadruplicó (11 seg.) el correspondiente a la clausura. Por tanto, la baja latencia de reconocimiento de objetos comunes hallada en el experimento de Klazky y Lederman (1985) que se comentó en el punto anterior, nunca podría haberse conseguido de iniciarse

la exploración mediante seguimiento de contornos, pero sí sustituyendo a éste por un movimiento de cierre.

No es infrecuente que las personas sin contacto previo con el mundo de la ceguera se sorprendan cuando contemplan por primera vez a un ciego reconociendo objetos cotidianos mediante el tacto. Sus manos parecen moverse muy rápidamente y, tras una exploración que parece mucho menos sistemática de lo que se supondría necesario, proporcionan información suficiente como para que su propietario nos indique con acierto la naturaleza del objeto contactado.

Tras este comportamiento, el observador ingenuo puede inmediatamente empezar a crear teorías respecto a cómo los invidentes han desarrollado un tacto con propiedades milagrosas en compensación por la pérdida visual o, en su lugar, sobre su gran inteligencia para deducir, a partir de tan poca información como aquella de la que parece disponer, la naturaleza de objetos tan brevemente contactados.

Es cierto que cuando se produce un conflicto en la información espacial proporcionada por el tacto y la visión, ésta suele predominar y determinar cómo se interpreta la información táctil. También que la capacidad del tacto para obtener información espacial es muy inferior a la de la visión y que, si el reconocimiento de objetos se hubiera de basar sólo en las propiedades espaciales, habría de ser lento y poco efectivo. Pero como demostró el experimento de Klatzky et al. (1985¹⁵⁴) que se expuso, este resultado dista de producirse al emplear objetos reales, puesto que con ellos el tacto puede aprovecharse de la rica información sustancial disponible para reconocerlos.

Existen muchos motivos para que así se haga puesto que, como se ha visto, la información sustancial se procesa rápidamente, con eficacia, tiene una alta saliencia, sólo requiere una exploración local y presenta una alta integrabilidad entre sus distintas facetas (textura, dureza, temperatura). Por todo ello, no es de extrañar que tenga fácil acceso a la conciencia

¹⁵⁴ Klatzky, R.L., Lederman, S.J. y Metzger, V.A. (1985). Identifying Objects by Touch: An Expert System. *Perception & Psychophysics*, 37, 299-302.

y que, puesto que suele ser suficiente para la identificación de los objetos reales, haga poco atractiva la lenta exploración precisa para obtener información espacial detallada.

Si todo lo dicho es cierto, ¿por qué muchos trabajos donde se ha comparado el tacto y la visión se han centrado en el procesamiento de información espacial y en su transferencia de uno a otro sistema perceptivo? Probablemente, porque la mayor parte de tales investigaciones han sido realizadas por videntes que, como indica el estudio de Klatzky et al. (1987b¹⁵⁵), sobresalen cuando utilizan simultáneamente el uso del tacto y la visión. Pero, hay que recordar que ésta no es la forma habitual de funcionamiento del tacto en solitario ni, con toda seguridad, la propia de los sujetos ciegos.

El que los ciegos tengan que basarse en las propiedades sustanciales para lograr tiempos de reconocimiento rápidos es, sin duda, uno de los factores que dificultan la difusión de los gráficos en relieve. Este tipo de material se ha limitado a reproducir en forma tangible los contornos existentes en los gráficos visuales (además de valerse de un rango reducido de variaciones en textura; Lederman y Kinch, 1979¹⁵⁶) y, por tanto, representa una fuerte reducción informativa respecto al torrente dimensional presente en los objetos reales. Peor aún, esta reducción se centra esencialmente en las dimensiones sustanciales. Por tanto, para encontrar el paralelismo entre la percepción táctil de un objeto y su representación tangible, lo primero que ha de hacer el invidente es cambiar su atención a las propiedades espaciales de los objetos reales al tiempo que experimenta cómo éstas se plasman en sus representaciones (para un comentario más amplio sobre los gráficos tangibles véase Lillo, 1992¹⁵⁷).

El último comentario relacionado con la ceguera se reserva para las posibilidades aplicadas del análisis de las estrategias exploratorias. Se ha visto que existe una estrecha relación entre la realización de cada una de ellas y la información dimensional obtenida. Por tanto, su observación es un medio de acceso directo para averiguar la información manejada por

¹⁵⁵ Klatzky, R.L., Lederman, S. y Reed, C. (1987b). There's more to touch than Meets the Eye: The Saliency of Objects Attributes for Haptics with and without Vision. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116, 356-369.

¹⁵⁶ Lederman, S.J. y Kinch, D.H. (1979). Texture in Tactual Maps and Graphics for the Visually Handicapped. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Junio, 217- 227.

¹⁵⁷ Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos. Anales de Psicología*, 8(1), 103-112

un individuo y para elaborar hipótesis sobre las causas de las deficiencias en el manejo del tacto que puedan presentarse en ciertos sujetos ciegos.

Más aún, teniendo en cuenta que algunos trabajos experimentales (Davidson, 1972¹⁵⁸) han mostrado que las diferencias en la efectividad táctil de los buenos y malos palpadores, pueden deberse a las diferencias en las estrategias exploratorias utilizadas por unos y otros y que, lo que es más importante, el entrenamiento en las estrategias adecuadas puede eliminar tales diferencias en la eficacia táctil. La disponibilidad de un sistema clasificatorio amplio y fiable, del tipo del proporcionado por Lederman y Klatzky (1987a), puede constituir una pieza clave en el desarrollo de programas de entrenamiento compensatorio.

Las características del sistema háptico

La característica original del sistema háptico, es el resultado de que las manos son dos sistemas perceptivos capaces de explorar el medio ambiente, y éstos los órganos motores que desempeñan diariamente acciones controladas por las referencias tacto-cinestésicas. Si bien es necesario distinguir entre “acción de percibir” (acción exploratoria) y la “percepción para la acción” (que es la percepción que merece acción) (Lederman y Klatzky 1996¹⁵⁹); percepción y acción se encuentran íntimamente vinculadas con el funcionamiento háptico. Este vínculo resulta ser demasiado fuerte, por ejemplo en niños que utilizan principalmente las manos en su función motora y cuando se encuentran temporalmente privados del sistema de la visión. La calidad de su exploración manual es consistentemente más lenta que lo que podría considerarse por sus niveles motores desarrollados (Hatwell 1987¹⁶⁰)

El sistema motor común en el funcionamiento de las manos, permite realizar movimientos independientes, de los brazos, manos y dedos. El sistema táctil es por lo tanto el único capaz de modificar a voluntad el tamaño del campo perceptivo utilizado durante la exploración, variándolo de la yema del dedo índice a la superficie completa de las dos manos en

¹⁵⁸ Davidson, P.W. (1972). Haptic Judgements of Curvature by Blind and Sighted Humans. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 43-55.

¹⁵⁹ Lederman S. J. y Klatzky R. L. (1996) Hand movements: A window into haptic objet recognition. *Cognitive Pshychology*, 19, 342-368. Citadas en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

¹⁶⁰ Hatwell Y. (1987) Motor and cognitive functions of the hand. *Internacional Journal of Behavioral Development*, 10, 509-526.

movimiento. Lo anterior plantea la cuestión de la distribución de la atención a las diferentes regiones activadas de las manos y a la relativa eficiencia perceptual de las manos tanto izquierda como derecha.

Sin embargo, aun cuando las dos manos sean utilizadas en los movimientos exploratorios, el campo háptico-perceptual permanece ampliamente reducido comparado con el campo visual. Como resultado, la cuestión perceptual que resulta pertinente en la tarea (o útil, en una referencia espacial fuera del campo referido), se encuentra menos disponible en el modo háptico que en el visual. Por supuesto, el modo de exploración (a una o dos manos, uno o varios dedos, el uso o no de la palma de las manos, etc.) depende de las propiedades del estímulo en particular, del tamaño y del volumen.

Como se ha venido exponiendo, la exploración háptica difiere de la visual en diferentes aspectos motores y perceptivos. En la visión, los factores cognitivos se encuentran involucrados y orientan su actividad exploratoria hacia alguna u otra propiedad del estímulo (Piaget e Inhelder 1947¹⁶¹; Neisser 1976¹⁶²). En la modalidad háptica, resulta como si estos factores jugaran un papel todavía más determinante que en el modo visual (Gentaz y Rossetti 1999¹⁶³) y en algunas investigaciones realizadas se espera observar una marcada evolución en los procesos exploratorios con la edad. Cabe señalar asimismo, que con respecto a la identificación háptica de objetos, Klatzky y Lederman han realizado las mayores contribuciones al conocimiento del funcionamiento háptico.

¹⁶¹ Piaget J. e Inhelder B. (1947- 1967) *The child's conception of space* (traducido de Piaget J. e Inhelder B. (1947) *La représentation de l'espace chez l'enfant*. París, Presses Universitaires de France). New York: W.W. Norton. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

¹⁶² Neisser U. (1997) *Cognition and reality*. San Francisco. Freeman. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

¹⁶³ Gentaz E. y Rossetti Y. (1999) Is haptic perception continuous with cognition? *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 378-379. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

Procedimientos exploratorios

Según las investigaciones de Ballesteros¹⁶⁴, actualmente se considera al sistema háptico como un verdadero *sistema experto* capaz de computar las propiedades estímulares mediante la utilización de ciertas capacidades motoras de las manos y dedos, verdaderos órganos de la percepción háptica. Klatzky y Lederman han denominado estos movimientos como *procedimientos exploratorios* (PEs), entendidos como movimientos especializados encaminados a la extracción de propiedades específicas de los objetos por medio de la percepción háptica.

Percepción háptica, una distinción terminológica

Es importante descubrir que la psicología del tacto o percepción háptica, representa un modo de obtención de información mucho más completo que la percepción táctil o cinestésica. No en vano, por percepción háptica se entiende como la combinación de la información adquirida a través de la piel, aunada a la información obtenida a través del movimiento, información cinestésica. Es importante enfatizar además, la importancia que tiene el movimiento en todo el proceso de extracción de la información háptica. Como ha señalado Gibson (1962), el tacto activo, denominado como percepción háptica, y se considera como un procedimiento exploratorio y no como un sentido meramente receptivo. Asimismo, este tacto activo es propositivo, porque los movimientos realizados se encuentran en concordancia con el tipo de información que se desea extraer del objeto.

Capacidad del sistema háptico

La capacidad del sistema háptico es muy importante cuando se trata de procesar y codificar información procedente de distintos tipos de estímulos, así como de distintos tipos de materiales por ejemplo, de tejidos, superficies rugosas o pulidas, diferentes tipos de papel; de diversos objetos que varían en su temperatura, en peso, o en la rugosidad de su superficie. Del mismo modo, se enfatiza la competencia del tacto activo para identificar y nombrar objetos de la vida cotidiana en menos de un par de segundos y de cómo el sistema háptico es suficientemente sensible para detectar una propiedad de alto nivel en cuanto a la forma, por medio de su simetría bilateral.

¹⁶⁴ Ballesteros Soledad (s/f) *Psicología del Tacto I. representación háptica de patrones realizados y objetos*. Serie de Videos. Madrid. UNED

En este momento, resulta importante hacer una mención acerca de la astereognosia o agnosia táctil, (que proviene etimológicamente del griego *a*, privación, *stereos*, sólido y *gnosis*, conocimiento). Se refiere a la imposibilidad de reconocer un objeto mediante la palpación o el tacto. Por lo tanto, la astereognosia o agnosia táctil, es la incapacidad de reconocer el objeto mediante el tacto debido a que las personas que la padecen no pueden integrar la información sobre las distintas propiedades del objeto para llegar a formar un todo único y significativo. Cuando se intenta reconocer un objeto sólo tocándolo sin ayuda de la visión (por carecer de ella o porque se tienen los ojos tapados), se conoce como astereognosia y se debe recordar que esta capacidad no la poseen aquellas personas con lesiones cerebrales en la zona posterior del córtex parietal y que son incapaces de reconocer objetos por el tacto.

Aunque ya varios de los pioneros en el estudio del tacto habían notado la importancia de los movimientos manuales en la extracción de determinadas propiedades de los estímulos (Katz, 1925¹⁶⁵; Gibson, 1962¹⁶⁶; Révész, 1950¹⁶⁷), la taxonomía más completa de los movimientos manuales es la propuesta por Lederman y Klatzky (1987¹⁶⁸). Estos movimientos exploratorios propositivos se han denominado **procedimientos exploratorios** (PE) y que corresponden a ciertos patrones de movimientos estereotipados, consistentes y con características fijas.

La Tabla 2, adaptada de Klatzky y Lederman (1990¹⁶⁹), muestra las relaciones entre el conocimiento acerca de las dimensiones estimulares percibidas mediante la exploración háptica y los procedimientos exploratorios (PE) realizados por el sujeto.

¹⁶⁵ Katz, D. (1925): *Der Aufbau der Tastwelt*. Leipzig: Bart. Traducido al inglés por L. E. Krueger (1989), *The world of touch*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

¹⁶⁶ Gibson, J. J. (1962). Observations on active touch. *Psychological Review*, 69 (6),477-491.

¹⁶⁷ Révész, G. (1950). *Psychology and art of the blind*. London: Longmans.

¹⁶⁸ Lederman, S. J. & Klatzky, R. L. (1987). Hand movement: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.

¹⁶⁹ Lederman, S. J. & Klatzky, R. L. (Mayo, 1990). *Haptic object processing: Empirical and theoretical developments*. Trabajo presentado en la Conferencia sobre La Representación del Objeto en los Sistemas Visual y Háptico. Madrid; UNED.

Tabla 2
Relaciones entre el conocimiento sobre los objetos y los procedimientos exploratorios

Conocimiento sobre el objeto	Procedimiento exploratorio
<i>Propiedades estructurales</i>	
Peso	<i>Mantenimiento sin soporte</i>
Volumen	<i>Mantenimiento sin soporte Encerramiento,</i>
Forma	<i>Encerramiento global</i>
<i>Encerramiento parcial</i>	
<i>Seguimiento del contorno</i>	
Tamaño	<i>Seguimiento del contorno</i>
<i>Propiedades de la sustancia</i>	
Textura	<i>Movimientos laterales</i>
Dureza	<i>Presión</i>
Temperatura	<i>Contacto estático</i>

Nota. Adaptado de Klatzky y Lederman (1990).

Los procedimientos exploratorios (PE) que se realizan para extraer *información específica* sobre la estructura de los objetos son:

Mantenimiento sin soporte. Se utiliza para obtener información sobre el peso de un objeto y consiste en levantar el objeto con la mano estirada sin realizar ningún intento de rodear el objeto con la mano.

Encerramiento. Se utiliza para obtener información sobre la forma global o el volumen del objeto. En este procedimiento la mano contacta simultáneamente con la mayor parte posible del objeto. Paralelamente puede observarse un esfuerzo por adaptar la mano a la forma del objeto.

Seguimiento del contorno del objeto. Se utiliza para aprehender la forma exacta del objeto y su volumen supone una actividad dinámica en todo momento, realizando un movimiento suave que no se repite. Cuando el sujeto termina de explorar un segmento del objeto, se para y cambia de dirección. Este movimiento no se realiza cuando se trata de explorar superficies homogéneas.

Los movimientos exploratorios relacionados con la *extracción de propiedades relacionadas con la sustancia de los objetos* son los siguientes:

Moción lateral. Se realiza para la percepción de la textura de un objeto y se manifiesta

mediante movimientos de roce entre la yema del dedo y la superficie del objeto. El sujeto suele rozar los dedos de prisa en ambas direcciones explorando únicamente una pequeña superficie del objeto.

Presión. Se ejecuta para detectar la dureza de un objeto y se realiza aplicando una fuerza sobre un punto concreto de la superficie mientras el resto del objeto permanece estable.

Contacto estático. Se realiza para conocer la temperatura de un objeto. En este caso, una mano reposa de manera pasiva sobre el objeto sin hacer ninguna intención de rodear o adaptar la mano al contorno del objeto. Los PE preferidos por los sujetos durante la exploración libre son aquellos que sirven para conseguir información acerca de los objetos de una manera óptima, o incluso, son necesarios para realizar tareas de comparación con el estímulo-muestra.

La forma de proceder en la exploración háptica va del procedimiento más general al más especializado. Por ejemplo, una forma normal de empezar la exploración háptica consiste en abordar el objeto encerrándolo con la mano. La información obtenida de esta manera se puede utilizar para guiar la exploración posterior. Si se ha detectado una dimensión del objeto prominente, a continuación se realizará el movimiento exploratorio más adelante para aprehender dicha información.

Uno de los argumentos más importantes acerca del sistema háptico es que ha demostrado ser más eficiente de lo que hasta hace poco se había reconocido. La aparente desventaja del tacto activo con respecto a la visión que se ha podido observar, se debe a que mientras la visión se ha probado en las condiciones de máxima ventaja para el sistema, no ha ocurrido lo mismo con el tacto. Lo anterior es consecuencia principalmente de que se han utilizado estímulos empobrecidos como patrones realzados que no permiten a la mano realizar los movimientos manuales pertinentes, o no se han tenido en cuenta las características propias y las limitaciones del sistema. Por ejemplo, una muy importante es que el sistema háptico extrae la información de manera secuencial, no de forma global como el sistema visual; aparte de las limitaciones de memoria o las propias capacidades y limitaciones del canal háptico. El tacto activo es capaz de aprehender un número importante de propiedades de los objetos, de aquí la necesidad de considerarlo como un sistema independiente y no como un simple subordinado al sistema visual.

Una forma de percepción importante para las personas ciegas: la lectura del braille ¹⁷⁰

El alfabeto braille es el que utilizan la mayoría de las personas invidentes para extraer información de los símbolos escritos y expresarse a través de esos mismos símbolos. Luis Braille fue un educador francés ciego que vivió a principios del siglo XIX y asistió a la escuela de ciegos de París, y años más tarde, llegó a ser profesor de dicha escuela. Braille murió sin saber la universalidad que, años más tarde, adquiriría su método de lecto-escritura.

El sistema de símbolos que inventó, consistía en patrones de puntos realizados que podían percibirse fácilmente al pasar la yema del dedo sobre ellos. Cada una de las letras está formada por una serie de puntos realizados en una celdilla de dos columnas por tres filas. Cada letra se diferencia de las demás por el número de puntos realizados que posee y por la posición que ocupan dichos puntos en la celdilla. El sistema permite 64 combinaciones, entre las que se encuentran: letras, números y signos de puntuación.

Este tipo de lectura es más lenta que la lectura de la letra impresa, por las propias características del tacto a las que ya se ha hecho referencia. Cuando se lee la letra impresa, se pueden percibir aproximadamente 9 letras o caracteres de una sola fijación ocular. Sin embargo, el tacto funciona analíticamente. La yema de los dedos índice debe pasar por encima de los puntos en relieve para que éstos sean percibidos. Algunas personas ciegas adquieren una gran fluidez cuando leen braille, sobre todo cuando se les ha enseñado por este procedimiento desde una edad temprana. Lo que distingue a los buenos de los malos lectores es la forma de sus movimientos manuales. Los lectores fluidos pasan la yema de sus dedos con suavidad sobre la línea escrita realizando movimientos constantes sin retrocesos apreciables. La mano izquierda, antes de llegar al final del renglón, se mueve a la línea siguiente, cumpliendo la función de servir para orientarse en el espacio. Cuando se acaba una línea, el dedo índice de la otra mano baja para acompañar al dedo índice de la mano izquierda que está ya, en el renglón siguiente.

Los lectores menos fluidos mueven sus manos más despacio, a la vez que realizan movimientos menos constantes y más retrocesos. Esta forma de actuar produce pérdida de

¹⁷⁰ Ballesteros S (1994) *Psicología del tacto II. La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Madrid. UNED (Video 2)

tiempo y disminuye la fluidez lectora. Los métodos de enseñanza pueden mejorar la velocidad lectora del individuo ayudándoles a desarrollar su capacidad para percibir los caracteres y dotando a la mano no dominante de la misma habilidad que la mano dominante. Este entrenamiento, unido a la ejecución de movimientos suaves y constantes, favorece la cooperación de ambos dedos índices y les hacen capaces de compartir el tiempo de lectura resultando en una mayor fluidez lectora.

La movilidad y la representación del espacio en personas invidentes

Una habilidad que resulta de suma utilidad para los sujetos ciegos y débiles visuales es la posibilidad para desplazarse a través del espacio con seguridad e independencia. Esta capacidad hace que la persona ciega pueda moverse de un lado a otro en el interior de su propia vivienda o en espacios más grandes como puede ser su colonia o su ciudad. El entrenamiento de la movilidad constituye una actividad fundamental que debe enseñarse a las personas con discapacidad visual, especialmente a las ciegas. El dominio de esta habilidad espacial les brinda independencia, seguridad y debe procurar que se realice desde una edad temprana.

La capacidad de estas personas para trasladarse solas por el medio, constituye una prueba de que las personas con discapacidad visual sí tienen un conocimiento espacial y pueden representarse el medio que les rodea, evitando chocar con obstáculos cuando saben que éstos están en un lugar determinado. La persona ciega cuando se mueve por el medio está realizando dos tareas cognitivas muy importantes: (a) conocer el medio en el que se mueve, y b) saber en cada momento en qué posición se encuentra. Esta posición de la persona con respecto a los objetos debe ser actualizada en cada momento cuando ésta se desplaza en el espacio.

La persona ciega utiliza otro tipo de información no visual para moverse, que es sobre todo de tipo háptico y auditivo, aunque el olfato, también puede ayudar a la orientación. Por ejemplo, el olor característico de una panadería o del mercado, le indica el punto concreto de su recorrido en el que se encuentra.

De nuevo, como en el caso de la lectura, las personas que poseen mayores habilidades espaciales son aquellas que han recibido entrenamiento desde los primeros años de su vida. Pero también es cierto, que las personas que fueron videntes alguna vez en su vida, son del mismo modo, aquellas con mayores habilidades espaciales. El caminar resulta una actividad difícil para el niño ciego, no obstante, los padres deben fomentar su capacidad exploratoria y deben crear ambientes en los que el niño se sienta seguro y pueda caminar sin peligro. El entrenamiento del niño ciego debe comenzar por la creación de una imagen de su esquema corporal (Ballesteros, 1982¹⁷¹). El niño debe comprender cómo se relacionan las diversas partes de su cuerpo, su localización y su forma; al mismo tiempo, debe trabajar en el conocimiento de las relaciones espaciales (arriba, abajo, derecha, izquierda, delante, detrás). Este conocimiento facilitará y posibilitará su movilidad en el espacio. Esto no significa que el niño ciego no se base en la información externa. Lo que ocurre es que le resulta más válida y fiable la información centrada en su propio cuerpo como punto de referencia y la información propioceptiva proporcionada por el movimiento.

La principal diferencia entre las personas con visión y las personas que carecen de ella radica en que, mientras los videntes pueden combinar diferentes informaciones sobre el medio en el que deben moverse para crear una representación que contenga información sobre las relaciones espaciales existentes entre los diferentes aspectos del medio, el ciego congénito carece de un marco de referencia en torno al cual organizar su conocimiento espacial del medio que le rodea. Esto que es cierto cuando nos referimos al espacio a gran escala, también lo es en tareas de percepción de pequeños patrones realizados u objetos manipulables. Las personas con visión, cuando actúan con sus ojos tapados y tienen que detectar ciertas características de las formas a través del tacto, se basan en su propio eje corporal como referencia (Millar, Ballesteros y Reales, 1994). Cuando los patrones a percibir son muy pequeños, los movimientos manuales casi no existen y las personas necesitan orientar el patrón con relación a los dos lados de su cuerpo. Una de las cosas que el educador de ciegos tiene que enseñar constantemente a sus alumnos es a orientar el material escolar con el que van a trabajar, ya sea el libro, el mapa háptico o los objetos que manipulan.

¹⁷¹ Ballesteros, S. (1982): *El esquema corporal. Función básica del cuerpo en el desarrollo psicomotor y educativo*. Madrid: TEA Ediciones.

Los principales métodos de entrenamiento de la movilidad consisten, en unos casos, en enseñar a las personas a utilizar las distintas fuentes de información que contribuyan a utilizar señales externas. Otros métodos de entrenamiento consiste en enseñarles a utilizar ciertas ayudas como pueden ser los bastones que facilitan la movilidad de la persona ciega cuando deambula por la calle.

Las personas con problemas de visión, sobre todo si son ciegos congénitos, presentan déficit en la percepción y en la representación del espacio. La percepción háptica, acústica y olfativa, informa sólo parcialmente de las características del espacio. La persona ciega se basa más en la información secuencial y egocéntrica, que en la información global procesada en paralelo como lo hace la persona con visión normal. La ceguera congénita limita el conocimiento espacial. Sin embargo, esto no quiere decir que la ceguera signifique simplemente carencia de visión. Lo que ocurre es que la ceguera modifica el tipo de información a la que la persona puede acceder.

Recapitulando la información presentada, es necesario puntualizar que la visión es muy importante para percibir y procesar la información espacial que facilita el reconocimiento y la orientación de los objetos, así como la movilidad en el espacio. Las personas ciegas, sobre todo si se trata de ciegos congénitos, tienen dificultad para percibir y poder utilizar las señales proporcionadas por los objetos exteriores utilizando para orientarse principalmente aquellas referencias corporales y del movimiento.

Los diversos sentidos proporcionan a su vez, información complementaria y redundante. La persona que puede utilizar la visión, además de las referencias corporales (como las personas ciegas), dispone también de la información redundante proporcionada por el marco de referencia gravitacional. La persona ciega, por el contrario, sólo dispone en principio, de la referencia propioceptiva¹⁷². Esa falta de redundancia contribuye a una

¹⁷² *Propiocepción*: hace referencia a la capacidad del cuerpo de detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Es importante en los movimientos comunes que realizamos diariamente y, especialmente, en los movimientos deportivos que requieren una coordinación especial. *Sistema propioceptivo*: compuesto por una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos. Consultado en: Tarantino Ruiz Francisco. *Propiocepción: Introducción Teórica (s/f)* Disponible en:

actuación menos eficiente en tareas espaciales. Un reto importante de los programas educativos y de entrenamiento consiste en enseñar a las personas ciegas a obtener información basada principalmente en señales externas.

Psicofisiología de la percepción

Es importante señalar que desde hace aproximadamente tres décadas, la coincidencia de la psicofísica y de la neurofisiología ha facilitado el estudio de la percepción. Mientras la psicofísica permite cuantificar las respuestas perceptuales del individuo en términos de unidades físicas de los estímulos presentados, la neurofisiología permite el estudio directo de las vías y centros nerviosos supuestamente implicados en la percepción. El resultado de esta asociación es la correlación directa entre los eventos neuronales y las respuestas conductuales en el mismo sujeto.¹⁷³

Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica¹⁷⁴

Como se ha mencionado, la psicología del tacto se refiere tanto a la sensibilidad de la piel como a la información cinestésica proporcionada por los músculos y tendones. En realidad, el término *procesamiento háptico*, incorpora tanto la información sensorial cutánea como la información cinestésica. A través de la manipulación háptica de objetos, las personas con discapacidad visual (ciegas y deficientes visuales) así como las que tienen visión normal, conjugan la información sensorial con la cinestésica, para extraer, a partir de la manipulación voluntaria de los objetos, conocimientos importantes sobre éstos. Durante los últimos años, un número de psicólogos experimentales se han preocupado de estudiar empíricamente las capacidades del tacto y sus relaciones con otras modalidades sensoriales (ver Heller y Schiff, 1991¹⁷⁵).

Las investigaciones realizadas en torno a la *representación intersensorial e integración de la información visual y háptica*, pretenden contribuir a desvanecer ciertas creencias erróneas

<http://www.efisioterapia.net/articulos/imprimir.php?id=92> www.efisioterapia.net - Portal de fisioterapia y rehabilitación .Fecha de consulta: 2008-05-17

¹⁷³ Romo et al (1998) *Psicofisiología de la percepción*. En: De la Fuente Ramón y Álvarez F. (1998) *Biología de la mente*. México. FCE. Pág. 226

¹⁷⁴ Ballesteros S (s/f) *Psicología del Tacto III. Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica*. Madrid. UNED (Video 3 de la serie)

¹⁷⁵ Heller & Schiff (1991) *The psychology of touch*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

sobre la relación de dependencia de las diferentes modalidades sensoriales, incluido el tacto, con respecto a la visión.

Ballesteros puntualiza que, aunque el tipo de energía que estimula las células receptoras de los distintos órganos sensoriales es diferente, sin embargo, lo que llega a nuestro cerebro son únicamente impulsos nerviosos. La posibilidad de registrar la actividad eléctrica de células nerviosas individuales ha mostrado que cada una de las células individuales es capaz de responder a varios tipos de estimulaciones diferentes. La forma más frecuente de entender la percepción ha consistido en analizar la forma cómo las diferentes modalidades sensoriales procesan la estimulación sensorial. Este modo de entender la percepción se debe tal vez a la incidencia que tuvo la *doctrina de las Energías Nerviosas Específicas* propuesta por Johannes Müller a finales del siglo XIX. Según esta doctrina, la cualidad de nuestra experiencia sensorial se debe a las distintas energías que los diferentes nervios transportan desde los receptores sensoriales hasta el cerebro, o a la zona del cerebro donde terminan dichos nervios.

Esta no ha sido, sin embargo, la única forma de entender cómo funciona la percepción. Por ejemplo, Aristóteles, (como se ha mencionado en el capítulo 2), con la idea del *sensus communis* se refería a la capacidad de darse cuenta de propiedades que resultaban comunes a diferentes sentidos. En el ámbito de la psicología científica, la postura de James J. Gibson concuerda en cierto modo, con las ideas expresadas por Aristóteles en el sentido de que lo que interesa es analizar la forma en que la estimulación del medio proporciona información sobre el mundo real que nos rodea. Las implicaciones de esta forma de entender la percepción, han dado lugar a que en el ámbito de la percepción intersensorial, en lugar de considerar que es necesario realizar un análisis de la información obtenida a partir de modalidades sensoriales independientes, la percepción se contemple en función de la información que el perceptor adquiere a partir de aspectos relevantes del mundo.

Una cuestión importante consiste en determinar cómo la información proveniente de las diferentes modalidades sensoriales se integra en nuestro organismo. ¿Cómo se produce la integración de la información captada a partir de las diferentes modalidades sensoriales? Una postura que ha dominado la forma cómo los psicólogos han entendido esta integración

ha sido considerar que existe una jerarquía dentro de las modalidades sensoriales. Esta jerarquía estaría dominada por la visión que se consideraba como la modalidad perceptiva por excelencia. Según esta postura, cualquiera que fuera la información adquirida a través de otras modalidades sensoriales, dicha información se traduciría a una forma de información que resultara relevante para la modalidad visual.

Ballesteros afirma que hasta el momento no se conocen cuáles son los mecanismos a través de los cuales se produce la integración de la información captada por medio de los distintos sistemas sensoriales. Sin embargo, cita que se han propuesto varias teorías sobre cómo se produce esta integración intersensorial. Estas teorías van desde la que mantiene que la visión predomina sobre el tacto ya que es la modalidad sensorial dominante en el ser humano; aquella que supone que todas las modalidades son igual de importantes y que cada una codifica la información de una forma específica; y una tercera posición que manifiesta que cualquier información que se perciba a través de las distintas modalidades sensoriales, se traduce a una representación amodal común (sin una determinación particular), para las diferentes modalidades sensoriales.

A pesar de la falta de acuerdo entre los teóricos estudiosos del tema sobre la manera de explicar cómo se produce la integración intersensorial, Ballesteros señala que dicha integración forma parte de la percepción normal de las personas. Cuando por cualquier motivo, un individuo no puede captar la información a través de una (o varias) de las modalidades sensoriales, las restantes modalidades proporcionan información valiosa, que una vez integrada, le permite la adaptación al medio en que vive.

Ballesteros con base en Millar (1994¹⁷⁶), afirma que las diferentes modalidades sensoriales proporcionan información complementaria y convergente; y que dicha información se superpone en cierta medida, al mismo tiempo que cada modalidad sensorial proporciona también información diferente y específica, propia de dicha modalidad. La integración de la información del medio obtenida a partir de las diferentes modalidades sensoriales es

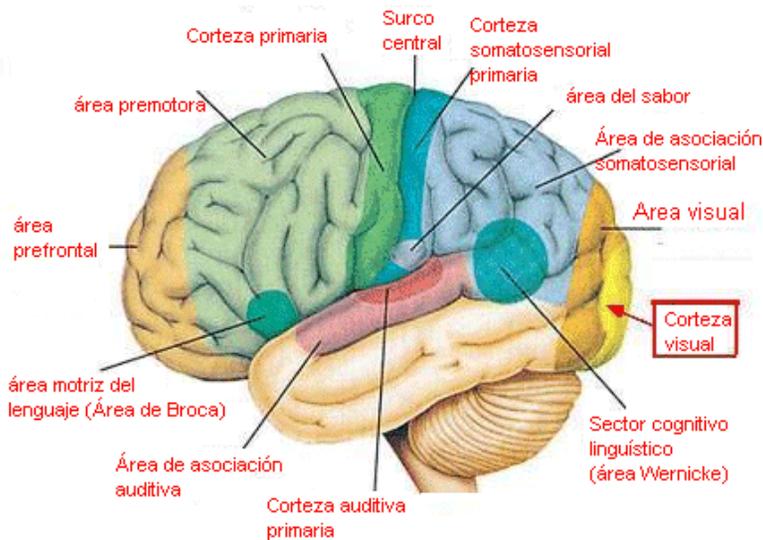
¹⁷⁶ Millar, S. (1994). *Understanding and representing space. Theory, and evidencie from stuies with blind and sighted children*. Clarendon Press. Oxford.

necesaria y contribuye a que los seres humanos puedan responder de una manera eficaz a las demandas del medio en que viven.

Evidencia neuropsicológica de la convergencia

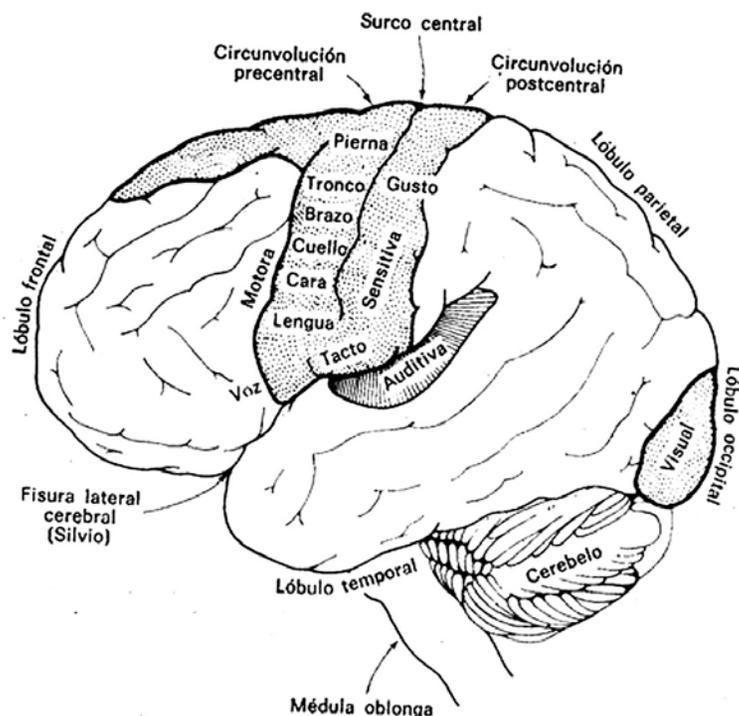
¿Existe evidencia neuropsicológica de la existencia de convergencia entre las distintas zonas del cerebro? ¿Cuáles son esas zonas del cerebro implicadas en la percepción y el conocimiento espacial? Ballesteros señala que la investigación neuropsicológica ha mostrado que la zona posterior de los lóbulos parietales del cerebro resulta de gran importancia para la percepción y el conocimiento espacial. Además de que se ha podido comprobar, que en estas áreas convergen precisamente los *inputs* que llevan la mayor parte de las modalidades sensoriales información hasta el cerebro. Enfatiza además que la corteza parietal posterior se encuentra en la zona de unión de las zonas visual y somatosensorial donde se produce convergencia entre las sensaciones visuales y somáticas.

Según Ballesteros, la corteza parietal posterior reúne la información propioceptiva, auditiva, vestibular, sobre el movimiento de las extremidades y visual. Esta zona de la corteza constituye una red en la que las señales sensoriales se transforman en señales que funcionan para lograr el control de los movimientos (control motor). Además de la corteza parietal, otras áreas subcorticales como el hipocampo están también implicadas en el procesamiento espacial que funciona como un “mapa cognitivo”.



Como ha señalado Millar (1994), la evidencia neuropsicológica y conductual sugiere que la codificación espacial supone el procesamiento de *inputs* provenientes de diferentes modalidades. Éstos suelen ser multimodales y convergen en un número de zonas del

cerebro. De especial importancia son la corteza parietal posterior y la corteza frontal. Ambas zonas del cerebro nuevo (o *neocortex*) constituyen lugares en los que se producen interconexiones con otros sistemas en los que convergen los *inputs* de diferentes modalidades sensoriales. Además de estas áreas, también son importantes el hipocampo, el cerebelo, la corteza prefrontal, y las interconexiones existentes entre dichas áreas.



Evolución filogenética, desarrollo de diferentes canales sensoriales y adaptación al medio

La evolución ha dotado a los seres vivos de varios canales sensoriales que les permiten interactuar de una manera eficiente con el medio en que viven, aumentando su capacidad de supervivencia y facilitando por tanto, su adaptación al medio. Cabe señalar cómo cuando la naturaleza dispone las condiciones de manera que alguna de estas modalidades resulta ineficaz para proporcionar información útil para el individuo, otra u otras modalidades sensoriales pueden proporcionar información complementaria que viene a suplir, en cierta medida, dicha la carencia. Muchos investigadores contemporáneos piensan que tanto la visión como el tacto pueden proporcionarnos información sobre el espacio y los objetos que existen en él (Heller, 1991¹⁷⁸; Millar, 1994; Révész, 1950¹⁷⁹).

¹⁷⁷ Imágenes obtenidas de <http://neurologiayneurocirugia.com/page3.php> Fecha de consulta 25.09.2009

¹⁷⁸ Heller, M. (1991). Haptic perception in blind people. En M. Heller y W. Schiff (Eds.), *The psychology of touch* (pp. 239- 261). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

¹⁷⁹ Révész, G. (1950). *Psychology and art of the blind*. London: Longmans.

Formas de entender el problema de la integración intersensorial desde la Grecia clásica hasta los psicólogos actuales.

Como ya se ha señalado, el hecho de que pudiera existir alguna forma de integración de la información percibida a partir de las distintas modalidades sensoriales interesó desde hace tiempo al los psicólogos y, mucho antes que a éstos, a los filósofos. Por ejemplo, el filósofo griego Aristóteles, fascinado por las semejanzas y diferencias de las experiencias percibidas a través de los distintos sentidos corporales, propuso la idea de que a través de los distintos sentidos percibimos una gran cantidad de información que resulta común a todos ellos. Estas ideas tempranas surgidas en el seno de la filosofía, han ejercido una notable influencia sobre algunos psicólogos científicos actuales. Este es el caso del psicólogo americano de la percepción, James J. Gibson, quien se interesó específicamente por el estudio de la información presente en el medio y por la forma en cómo el ser vivo que se muestra activo en dicho medio, capta esta información percibida a través de diferentes sentidos.

Lo normal es que las diferentes modalidades sensoriales contribuyan a proporcionar información valiosa sobre un determinado objeto desde una edad temprana en la vida del individuo. Por ejemplo, cuando un niño de corta edad entra en contacto con una manzana, no sólo ve que es de un agradable color rojizo, su olfato, capta también su olor característico. Generalmente, el niño es un ser que interactúa activamente con los objetos del medio que tiene a su alcance. En esta situación no es de extrañar que, si tiene la manzana a su alcance, dirija su mano hacia esta fruta. Para ello, realizará ciertos movimientos específicos consistentes en encerrar la pieza entre sus manos y levantarla del frutero, o del lugar donde se encuentre, para llevársela después hacia la boca. Paralelamente, la piel que cubre la yema de sus dedos y la palma de sus manos percibirá la suavidad de su superficie. El niño ve, huele, siente y tiene información cinestésica de los movimientos realizados mientras toma la fruta y la lleva hacia su boca. Todo esto contribuirá a que se de cuenta que se trata de un mismo objeto, no porque los diferentes sentidos le proporcionen el mismo tipo de información, sino porque la información sobre el objeto (en este caso, la manzana) obtenida a través de las distintas modalidades sensoriales converge y se solapa en cierto modo, contribuyendo a la percepción que el niño tiene de esta fruta.

Principales posturas adoptadas por los psicólogos sobre el tema de la integración intersensorial

La pregunta relevante que se plantean los psicólogos del tacto y los educadores de personas con discapacidad visual es cómo funciona esta modalidad sensorial. El conocimiento a profundidad de cómo funciona el *tacto activo*, podrá servir para ayudar a las personas ciegas y débiles visuales a que aprendan a utilizar de una manera eficiente la información obtenida a través de otras modalidades sensoriales. También estos conocimientos acerca de la percepción háptica resultarán fundamentales para que con base en ellos se puedan generar diseños hápticos más eficientes que permitan a las personas con discapacidad visual obtener la información de manera más sencilla y eficaz.

Ahora, ¿cuáles son las posturas más frecuentes mantenidas por los psicólogos que han estudiado la percepción y la codificación de la información intersensorial? Los psicólogos interesados en el tema de la integración intersensorial se han perfilado por alguna de estas tres posturas:

- a) Cualquier tipo de información captada a través de los diferentes sentidos se codifica y se almacena en formato visual ya que la visión constituye el sistema sensorial dominante.
- b) Las distintas modalidades sensoriales son igual de importantes ya que cada modalidad registra la información de una forma específica. Ningún sentido resulta superior a otro.
- c) La información captada a través de cualquier modalidad se traduce a un formato común a todas las modalidades

Formas de comprobar empíricamente la existencia de integración intersensorial en el laboratorio, según Ballesteros.

A pesar de las diferentes formas de intentar explicar cómo se produce la integración de la información adquirida a través de las diferentes modalidades, la existencia de alguna forma de integración es un hecho empíricamente comprobado que en la actualidad no puede ponerse en duda. Los psicólogos que han estudiado este tema, han utilizado diferentes procedimientos experimentales en el momento de estudiar de una manera empírica este fenómeno.

¿Mejora la integración de la información con la edad?

Una pregunta importante para el psicólogo evolutivo consiste en determinar si la capacidad de integrar la información proporcionada a través de las distintas modalidades sensoriales es innata; esto es, está determinada en el momento del nacimiento, o si por el contrario, dicha integración mejora y se desarrolla con la edad. Existe una amplia evidencia revisada principalmente por Gibson que indica que los niños de muy corta edad son capaces de discriminar a partir de la visión con ciertas limitantes, el tamaño, la forma, la profundidad y la distancia de los objetos.

Bushnell y Boudreau (1991) han revisado recientemente el desarrollo de la percepción háptica durante la infancia y han señalado que la evolución de las zarpas¹⁸⁰ a las manos prehensibles, adaptadas a la manipulación y exploración de los objetos, constituye un factor decisivo en la filogénesis de los seres humanos. A su vez, el desarrollo de la utilización de las manos con este fin, constituye un aspecto importante del desarrollo ontogenético de los seres humanos. Los psicólogos infantiles conocen bien el desarrollo de la coordinación de los movimientos motores finos y saben que los distintos logros evolutivos, como alimentarse por sí solos, vestirse, atarse los cordones de los zapatos, utilizar herramientas o aprender a escribir, se producen en los niños en momentos precisos durante los primeros años de vida. Paralelamente, durante estos primeros años, el niño va aprendiendo a utilizar sus manos con la finalidad de obtener información válida sobre los objetos que tiene a su alcance y las superficies de dichos objetos. Se sabe que los niños son capaces de percibir el volumen (tamaño) y la temperatura de los objetos durante los primeros meses de vida. De igual modo, también son capaces de percibir la dureza de los objetos desde muy temprano, mientras que la sensibilidad a la textura de los objetos se desarrolla a partir de los seis meses de vida. La percepción del peso parece que está ausente casi durante todo el primer año, mientras que la sensibilidad háptica a la forma, no aparece probablemente sino hasta los quince meses de vida (Bushnell y Boudreau, 1991).

A través de estudios en los que se ha comparado el funcionamiento de la visión con el funcionamiento del tacto y del movimiento, en niños de muy corta edad se ha podido

¹⁸⁰ Nota: (Del ant. *farpa*, pingajo, jirón, infl. por el sinónimo *zarria*). 1. f. Mano de ciertos animales cuyos dedos no se mueven con independencia unos de otros, como en el león y el tigre. Diccionario de la Lengua Española. 22ª edición.

comprobar que es más difícil reconocer formas y distancias mediante el tacto y el movimiento, que reconocer estas mismas formas a través de la visión (Abranavel, 1981¹⁸¹; Millar 1971¹⁸²). Es una realidad que la integración intersensorial mejora con la edad. Esta mejora es la consecuencia del desarrollo de los procesos perceptivos y del desarrollo cognitivo del niño. Aspectos como el aumento de la capacidad de su atención y el hecho de aprender a fijarse de manera selectiva en los aspectos más relevantes del estímulo, unido a la aparición de métodos más efectivos de exploración del objeto, son factores todos ellos que contribuyen a mejorar de manera efectiva la integración de la información que el niño obtiene a partir de las distintas modalidades sensoriales.

Las modalidades sensoriales proporcionan información complementaria y convergente

Frente a la idea empirista de que los diferentes sentidos proporcionan diferentes tipos de información y frente a la idea defendida por los Gibson (James y Elizabeth Gibson) de la existencia de la percepción de “nivel superior” (que no siempre resulta completamente igual en las diferentes modalidades) existe una tercera postura que parece ser la que más se acerca a la realidad.

Según esta postura, las modalidades sensoriales proporcionan información complementaria y convergente. Esta idea ha sido defendida desde hace años por la psicóloga británica Susan Millar (1981, 1994). Esta investigadora se ha preguntado cuál es la relación existente entre las modalidades sensoriales. Su respuesta a esta cuestión ha sido que existen fuentes de información complementarias que convergen y se solapan parcialmente, y que esta redundancia de información resultante es de una gran importancia. Cada modalidad sensorial proporciona al individuo procesador de información, que se relaciona de una manera activa con el medio que le rodea, información complementaria y convergente. Esta complementariedad y convergencia de la información captada a través de las diferentes modalidades perceptivas, permite al individuo responder de una manera más eficaz a las demandas del medio, favoreciendo su capacidad de integración al medio físico y social.

¹⁸¹ Abranavel, E. (1981). Integrating the information from eyes and hands: A development account. En R.o. Walk y H. L. Pick (Eds.), *Intersensory perception and sensory integration* (pp. 71-108). New York: Plenum Press.

¹⁸² MILLAR, S. (1971). Visual and haptic cue utilization by preschool children. The recognition of visual and haptic stimuli presented separately and together. *Journal of Experimental Child Psychology*, 12, 88-94.

Estudios recientes que se perfilan por la existencia de una representación *amodal* o abstracta

Una serie de estudios realizados en el laboratorio de la Dra. Soledad Ballesteros sobre memoria implícita y explícita, parecen apuntar hacia a la existencia de una representación *amodal* o abstracta de la información procesada a partir del tacto y de la visión (Ballesteros y Reales, 1996¹⁸³).

Ballesteros afirma que los resultados de estos estudios parecen sugerir que cuando los sujetos estudian hápticamente objetos familiares mientras indican verbalmente una serie de propiedades de los mismos como su temperatura (fria-caliente), su textura (suave-áspero), su tamaño (grande-pequeño), su forma (puntiagudo-redondeado) y su dureza (duro-blando), se produce una facilitación sustancial en una tarea posterior en la que de manera incidental tuvieron que reconocer y nombrar cada objeto presentado brevemente lo más rápidamente posible. Es decir, aquellos objetos que fueron presentados durante la primera parte del experimento (fase de estudio), para que los participantes indicaran sus propiedades físicas (tamaño, textura, forma, etc.), fueron nombrados significativamente más rápido que aquellos otros objetos que no fueron presentados al principio del experimento. Esta ventaja se denomina *priming*.

Estos resultados sugieren la existencia de una memoria implícita para objetos presentados a través del tacto. Los participantes en este estudio tuvieron que reconocer y nombrar los objetos presentados en dos condiciones distintas: un grupo de sujetos realizó esta parte del experimento utilizando guantes de látex del estilo de los que usan los cirujanos, mientras que otro grupo reconoció los objetos como los había explorado durante la primera fase del experimento. Los resultados mostraron la existencia de un *priming robusto* en las dos condiciones (con guantes y sin guantes). Estos resultados parecen sugerir que los factores sensoriales no resultan determinantes para la memoria implícita, lo que sugiere que el *priming* no parece ser tan específico como algunos investigadores han apuntado. Por otro lado, la memoria explícita o consciente de los objetos explorados a través del tacto fue

¹⁸³ Ballesteros, S. y Reales, J. M. (August, 1996). *Object identification by vis ion and touch*. Invited paper presentado en el Simposium sobre "Object identification". XXVI International Congress of Psychology, August 16-21, Montreal, Canada.

excelente (Ballesteros. 1994¹⁸⁴). El reconocimiento correcto de los objetos como presentados y no presentados rondó el 90%. Estos resultados parecen indicar que la memoria implícita de objetos procesados a través del tacto no depende de manera exclusiva de factores sensoriales (percibidos a través de los receptores de la piel), sino que el movimiento realizado por los sujetos durante dicha exploración resultó determinante en la identificación del objeto. Por el contrario, la memoria explícita evaluada a través del reconocimiento consciente de los objetos como “antiguos” o “nuevos” parece que depende de todos los tipos de información distintiva de los objetos explorados (su textura, su dureza, su temperatura, etc.).

Los participantes pudieron estudiar los objetos a través del tacto y su memoria implícita se evaluó presentando los objetos a través del tacto para que los identificaran lo más rápidamente posible. Las otras dos condiciones fueron intermodales. Un grupo estudió los objetos visualmente y después la prueba de identificación rápida, la hicieron mediante la exploración háptica de los objetos mientras que el otro grupo estudió los objetos a través del tacto y la memoria implícita se evaluó a través de la visión. Los resultados parecen sugerir que el hecho de procesar los objetos a través de una modalidad crea una representación del objeto en la memoria de carácter amodal o abstracto. Dicha representación es activada cuando el mismo objeto se procesa a través de la otra modalidad sensorial, produciendo un *priming intermodal significativo*.

¹⁸⁴ Ballesteros, S. (1994). *Psicología general. Un enfoque cognitivo*, (Capítulo 15, pp. 361-385) Madrid: Universitas.

Las personas con discapacidad visual: principales usuarios del diseño háptico

Capítulo 5

Las personas con discapacidad visual: principales usuarios del diseño táctil

Introducción

Si bien es cierto que la propuesta del diseño háptico ha sido concebida principalmente para que sea utilizada por las personas con discapacidad visual, esto no significa que su utilidad y beneficio sea exclusivo de éstas. No obstante lo anterior, considero que sí resultarían sumamente beneficiadas con la implementación de este tipo de práctica del diseño. Dada la importancia que tiene el acceso a la información para las personas con discapacidad visual, por derecho y de acuerdo a sus necesidades, el presente capítulo está dedicado especialmente al estudio y análisis de este sector específico de la población, por ser considerado el grupo social específico que utilizaría y gozaría en primera instancia del diseño háptico.

Las personas con discapacidad.

Se estima que en el mundo existen alrededor de 650 millones de personas con algún tipo de discapacidad, o viven con algún tipo de limitaciones, debido principalmente a una enfermedad crónica, a lesiones, violencia, a una enfermedad infecciosa, malnutrición u otra causa estrechamente relacionada con la pobreza, es importante añadir que este número está aumentando. El 80% de estas personas vive en países de bajos ingresos; en su mayor parte son pobres y tienen un acceso limitado a servicios básicos, por ejemplo de

rehabilitación, o bien, carecen de dicho acceso¹⁸⁵. La cifra referida equivale a un 10% de la población según los datos que maneja la Organización Mundial de la Salud. En consecuencia, podemos inferir que en México viven alrededor de 10 millones de personas con discapacidad. Cabe señalar que esta población ha sufrido históricamente de discriminación, de violación a sus derechos y de poca atención al principio de igualdad de oportunidades a que todo ciudadano debe acceder.

Hace algunos años, se difundió entre algunos sectores de nuestro país, un neologismo para referirse a ellos: el término *personas con capacidades diferentes*, inadecuado y equívoco por las siguientes razones: no define a la discapacidad; todas las personas tenemos capacidades diferentes, pero no todas tenemos alguna una discapacidad. El término señalado no está contemplado en los instrumentos internacionales sobre el tema¹⁸⁶, no se encuentra en la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación, y no se encuentra en el párrafo tercero del artículo 1º constitucional, que a la letra actualmente cita¹⁸⁷:

Queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, *las discapacidades*, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas.

Por lo tanto, el término *personas con discapacidad*, es el adecuado para definir a toda persona que presenta una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, que puede ser causada o agravada por el entorno económico y social¹⁸⁸.

¹⁸⁵ <http://www.who.int/features/qa/16/es/index.html>

¹⁸⁶ Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, Resolución 48/96, del 20 de diciembre de 1993. Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad, Guatemala 7 de junio de 1999, ratificada por México el 8 de junio de 2000. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas, Resolución 61/106 del 13 de diciembre de 2006

¹⁸⁷ Diario Oficial de la Federación, 4 de diciembre de 2006. Reforma al artículo 1º Constitucional

¹⁸⁸ Ley General de las Personas con Discapacidad. Texto vigente, publicado en el diario oficial de la federación el 10 de junio de 2005. Consultada en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf> Fecha de consulta: 2008-01-03

Causas de discapacidad¹⁸⁹

Los motivos que producen discapacidad en las personas pueden ser variados, pero el INEGI los clasifica en cuatro grupos de causas principales: nacimiento, enfermedad, accidente y edad avanzada.

De cada 100 personas discapacitadas:

- 32 la tiene porque sufrieron alguna enfermedad.
- 23 están afectados por edad avanzada.
- 19 la adquirieron por herencia, durante el embarazo o al momento de nacer.
- 18 quedaron con lesión a consecuencia de algún accidente.
- 8 debido a otras causas.



Datos oficiales del INEGI marcan que en el año 2000, las personas que tenían algún tipo de discapacidad eran 1 millón 795 mil, lo que representaba el 1.8% de la población total; que el 72.6% de la población con discapacidad habitaba en comunidades urbanas y 27.4%, en rurales¹⁹⁰ y que la proporción de hombres con discapacidad (52.6%) es mayor que la de mujeres (47.4%)¹⁹¹.

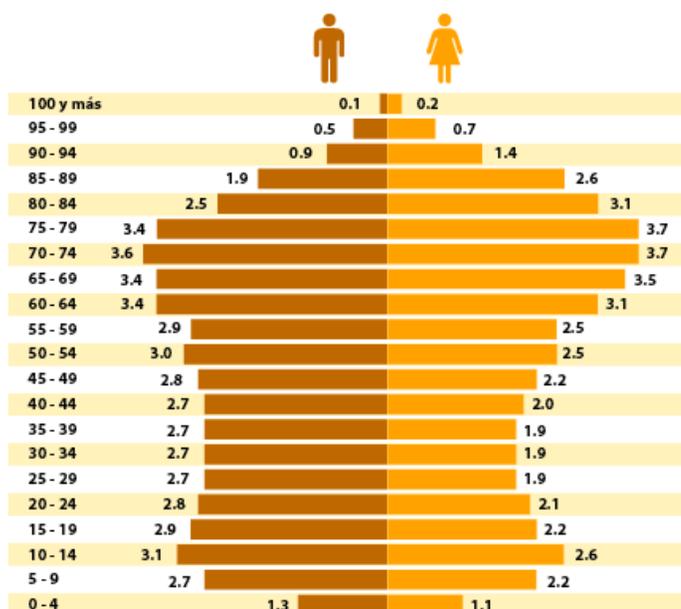
¹⁸⁹ <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>

¹⁹⁰ Consultado en: <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P> Fecha: 2008-04-02

¹⁹¹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI) (2004) Comunicado de prensa.

Aguascalientes, Ags. 8 de diciembre de 2004. número 173/2004 pagina ½ Disponible en:

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02



FUENTE DE AMBAS IMAGENES: [INEGI](#). Las personas con discapacidad en México: una visión censal.

Personas con discapacidad visual

El INEGI manifiesta que la discapacidad visual, incluye la pérdida total de la vista, así como la dificultad para ver con uno o ambos ojos¹⁹². Según la Organización Mundial de la Salud¹⁹³,

¹⁹² <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>

¹⁹³ Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la ceguera se define como aquella visión menor de 20/400 ó 0.05, considerando siempre el mejor ojo y con la mejor corrección. Se considera que existe ceguera legal cuando la visión es menor de 20/200 ó 0.1 en el mejor ojo y con la mejor corrección. o que independientemente de que su visión sea mejor, tiene un campo visual inferior a 20°. La mayoría de las personas consideradas ciegas responden a algún estímulo visual, como puede ser luz y oscuridad, movimientos de objetos, es decir, conservan restos visuales útiles para la movilidad. El término de ceguera se desarrolla para fines legales y sociales. El concepto de ceguera legal se encuentra casi unificado en los países occidentales. En España, al igual que en Estados Unidos, Canadá, Italia o Inglaterra, "se reconocen como personas subsidiarias de prestaciones económicas y servicios educativos especiales (Orden de 8 de mayo de 1979) a las personas ciegas, aquellas que tienen una agudeza visual de lejos menor de 20/200. Cualquier persona con nacionalidad española en esta situación puede afiliarse a la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

Otro concepto importante es el de Baja Visión: que se entiende como una visión insuficiente, aun con los mejores lentes correctivos, para realizar una tarea deseada. Desde el punto de vista funcional, pueden considerarse como personas con baja visión aquellas que poseen un resto visual suficiente para ver la luz, orientarse por ella y emplearla con propósitos funcionales. La OMS en 1992 definió a una persona con Baja Visión, a aquella con una incapacidad en la función visual aun después de tratamiento y/o refracción común, con una agudeza visual en el mejor ojo de 0.3 a percepción de luz o con un campo visual inferior a 10° desde el punto de fijación, pero que se use, es decir, potencialmente capaz de usar la visión para la planificación y ejecución de tareas. La baja visión no es un concepto absoluto y depende de las necesidades visuales de cada persona.

Consultado en

<http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Deficiencias%20Visuales/Descripcion%20Deficiencia%20Visuales/Paginas/Descripcion.aspx> Fecha de consulta: 2008-05-02

Ceguera: (Definición de la OMS) agudeza visual inferior a 3/60 (o equivalente) en el mejor ojo con la mejor corrección posible, o restricción del campo visual de cada ojo a 10 grados del punto de fijación. También existe el término: Ceguera evitable y es aquella que puede evitarse o curarse dentro de los límites razonables y con los

define que el término *discapacidad visual* incluye tanto la ceguera, como la deficiencia o debilidad visual. Específicamente la definición de *personas con discapacidad visual*, se entiende como aquella que presenta alguna alteración en la función o estructura del órgano de la visión o del sistema nervioso, que provocando un problema visual grave, limite o impida a la persona la ejecución de actividades para su desarrollo personal y social.

La discapacidad visual se presenta como consecuencia de accidentes, patologías congénitas, o infecciosas, entre otras.¹⁹⁴ Según datos del INEGI, en México existen cinco personas con discapacidad visual por cada mil habitantes, esto es, alrededor de 467 mil personas, de las cuales 50.6% son mujeres. Esta discapacidad se concentra en la población adulta y anciana; las personas menores de 30 años concentran 17.2%; de 30 a 59 años 33% y los mayores de 60 años, 48.8%. Es decir que, a medida que aumenta la edad, lo hace la proporción de personas con este tipo de discapacidad. Entre las causas que la originan, 33.7% de los afectados declara la edad avanzada como la principal¹⁹⁵. Cuando se hace referencia a los datos generales sobre la ceguera en el mundo, se encuentra que como causas principales de ceguera en los países en desarrollo se encuentran las cataratas, el tracoma y el glaucoma.

Por otra parte, en los países desarrollados estas causas varían y se mencionan como causas principales en éstos a la retinopatía diabética y la degeneración macular asociada a la edad. A nivel mundial y de acuerdo con estudios realizados por la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), se puntualiza que de los 180 millones de personas con discapacidad visual (que incluyen ceguera y debilidad visual) el 25% (es decir 45 millones aproximadamente) presentan ceguera y el 75% (135 millones presentan deficiencia visual, debilidad o baja visión).

recursos de que se suele disponer. Consultado en:

<http://ftp.who.int/nmh/Vision2020/spa/contents/glossary.htm>. Fecha de consulta 2008-05-02

¹⁹⁴ Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad (2005) Madrid. Pautas básicas para facilitar la Prueba de Acceso a Estudios Universitarios de las personas con discapacidad en la Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <http://www.ucm.es/cont/descargas/documento4140.pdf>

¹⁹⁵ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI) (2004) Comunicado de prensa. Aguascalientes, Ags. 8 de diciembre de 2004. número 173/2004 pagina ½ Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02

La Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE)¹⁹⁶, señala que la visión representa un papel primordial en la autonomía y desenvolvimiento de cualquier persona. Según datos generales, el 80% de la información que inicialmente adquirimos del entorno, y que necesitamos para nuestra vida cotidiana, involucra el órgano de la visión. Esto hace suponer que la mayoría de las habilidades que poseemos, de los conocimientos que hemos adquirido y de las actividades que desarrollamos las hemos asimilado o las ejecutamos con base en esta información visual. Las diferentes patologías y transformaciones oculares pueden disminuir en diferentes grados, e incluso anular, la recepción de información visual. Por tal razón, es importante establecer el nivel de pérdida de visión y sus repercusiones funcionales. En este sentido, cuando se trata en general de ceguera o deficiencia (debilidad) visual nos estamos refiriendo a condiciones caracterizadas por una limitación total o muy profunda de la función visual. Es decir, corresponde a la descripción de personas que o bien no ven absolutamente nada o, en el mejor de los casos, incluso llevando lentes o utilizando otras ayudas ópticas, ven mucho menos de lo normal y además realizando un gran esfuerzo.

Aunque no existe una definición de ceguera totalmente aceptada, cuando se trata en general de ceguera o deficiencia visual nos estamos refiriendo a condiciones caracterizadas por una limitación total o muy seria de la función visual. Las personas con ceguera son aquellas que no ven nada en absoluto o solamente tienen una ligera percepción de luz (pueden ser capaces de distinguir entre luz y oscuridad, pero no la forma de los objetos). La visión puede conceptualizarse como un continuo que, va desde la visión normal (VN) o perfecta a la ceguera total (CT). El término de ceguera legal se estableció en Estados Unidos en 1935, manteniéndose aún en la actualidad.¹⁹⁷

Otra forma de definir la ceguera, comúnmente aceptada consiste en hacer referencia al momento de la vida del individuo en el que aparecía este trastorno. Conviene distinguir entre aquellas personas que han nacido ciegas y aquellas otras en las que la ceguera

¹⁹⁶ Consultado en:

http://www.once.es/home_ceguera_deficiencia_visual_accesible_sin_adaptacion_N_1_188.htm

¹⁹⁷ Machado Calvo Rosario (2003) *Proceso de optimización para la autonomía personal en Deficientes visuales* 1er. Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre Intervención Educativa y Discapacidad Visual Octubre 2003.

Consultado en: http://www.dicapnet.es/documentos/Tecnica/Interedvisual/ponencias/onc_e_da_al_08.pdf

Fecha de consulta: 2008-06-27

aparece en un momento determinado de su vida. Las primeras son los ciegos congénitos y las segundas son los ciegos tardíos.

Se denomina ceguera congénita cuando la ceguera se presenta desde el mismo momento del nacimiento y se puede dividir en dos grupos: adquirida y hereditaria. La adquirida es aquella que se contrae antes de nacer, en el seno materno y puede producirse por causas tóxicas (como el alcoholismo), mecánicas (traumatismos sobre el feto) o infecciosas (sífilis). Por otra parte la ceguera congénita hereditaria, es aquella que se transmite genéticamente de padres a hijos pudiendo aparecer directamente en la primera generación, o bien en generaciones alternas según sea el carácter dominante o recesivo. Otra causa que influye en este tipo de ceguera es la relación de consanguinidad¹⁹⁸. La persona que es ciega congénita nunca ha experimentado imágenes visuales. Se dice que una persona es ciega tardía cuando la ceguera ha aparecido en un momento determinado de su vida. Esto significa que esta persona ha experimentado durante un periodo de tiempo más o menos largo, imágenes visuales.

El nivel del funcionamiento de los órganos de la visión es evaluado a partir de dos principios básicos principalmente, la agudeza visual y el campo visual. La agudeza visual es la capacidad para discriminar entre dos estímulos visuales distintos o la habilidad para distinguir claramente detalles finos en objetos aislados o símbolos a una distancia determinada. Es decir, consiste en la facultad del ojo para percibir la figura y la forma de los objetos. Se expresa mediante un quebrado cuyo numerador es la distancia existente entre el individuo y la escala de optotipos¹⁹⁹ y el denominador, es la distancia a la que los percibiría un ojo normal. Se considera una persona ciega legal cuando posee menos de 1/10 de agudeza visual con corrección de cristales en el mejor de los ojos. El grado de agudeza visual depende de dos factores: 1) la distancia a la que se distingue un objeto y 2) la distancia a que hay un grado en el ángulo formado por los ojos al mirar hacia ese objeto.

¹⁹⁸ Cuéllar García Reyes Carmen (1978) Los ciegos. Barcelona. DOPESA. Colección "Los Marginados". Pág. 19

¹⁹⁹ Conjunto de paneles utilizados en la valoración de la agudeza visual

El campo visual se refiere a los límites de captación de información luminosa por parte del ojo²⁰⁰. Es decir, se refiere al espacio físico visible cuando ambos ojos están fijos mirando. Por ejemplo, cuando nuestros ojos prestan atención (miran) a un objeto determinado, también están viendo lo que hay alrededor, como sucede cuando sacamos una fotografía. Esa visión general es lo que llamamos campo visual. Existen dos tipos de pérdida dentro del campo visual: a) *Pérdida de visión periférica manteniendo la visión central*: afecta fundamentalmente al desplazamiento; y b) *Pérdida de visión central manteniendo la visión periférica*: afecta la visión de cerca fundamentalmente²⁰¹.

En cualquier caso, cuando se trata el tema de discapacidad visual, generalmente contempla aquellas personas que tienen muy reducida la capacidad visual, aun y cuando utilicen lentes y que no sean candidatas a algún tratamiento quirúrgico. Esta circunstancia les atribuye graves limitaciones en muchos aspectos de su vida diaria, por ejemplo desplazarse y tener acceso a la información por los medios habituales. Cabe mencionar que por lo general, el número de personas con deficiencia (debilidad) visual es más numeroso que el de personas con ceguera total. Para que un sujeto sea considerado ciego legal, debe tener en el mejor de los ojos más de un 90% de campo perdido. Por tanto, es importante tener en cuenta que un 75-80% de la población legalmente ciega tiene la suficiente visión residual para poder emplearla como canal de aprendizaje (Machado, 2003).

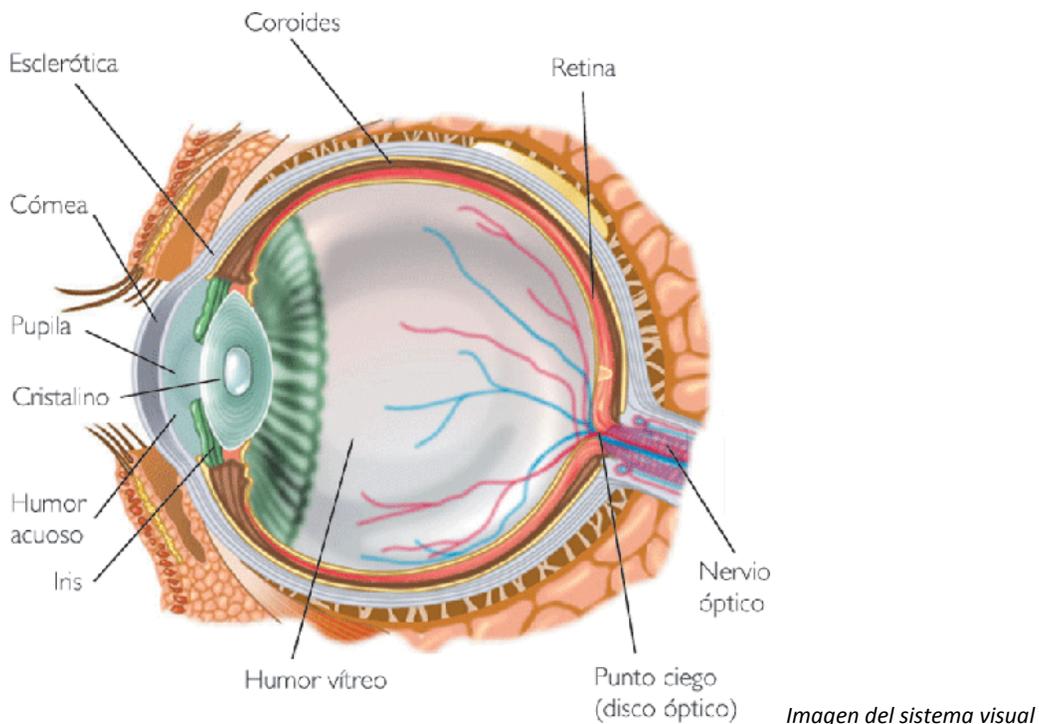
Las personas con deficiencia o debilidad visual son aquellas personas que con la mejor corrección posible podrían ver o distinguir, aunque con gran dificultad, algunos objetos a una distancia muy corta. En la mejor de las condiciones, algunas de ellas pueden leer la letra impresa cuando ésta es de suficiente tamaño y claridad, pero, generalmente, de forma más lenta, con un considerable esfuerzo y utilizando ayudas especiales. En otras circunstancias, es la capacidad para identificar los objetos situados enfrente (pérdida de la visión central) o, por el contrario, para detectarlos cuando se encuentran a un lado, encima o debajo de los ojos (pérdida de visión periférica), la que se ve afectada en estas personas. Por tanto, las

²⁰⁰ Pelechado Vicente e Ibáñez A de Miguel. Las personas con deficiencias visuales. En Verdugo Alonso Miguel Ángel (1995) *Personas con discapacidad. (Perspectivas psicopedagógicas rehabilitadoras)*. Madrid. Siglo XXI Editores

²⁰¹ Machado Calvo Rosario (2003) *Proceso de optimización para la autonomía personal en Deficientes visuales* 1er. Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre Intervención Educativa y Discapacidad Visual Octubre 2003. Consultado en: http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interedvisual/ponencias/once_da_al_08.pdf
Fecha de consulta: 2008-06-27

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

El sistema visual es sumamente complejo: se forma por el ojo, el nervio óptico y el área de proyección en el córtex. Al tratar la fisiología del ojo se enfatiza su capa más interior, la retina, ésta es en realidad una extensión cerebro situada en el interior del globo del ojo que está formada por unos 150 millones de células ópticas. En la retina, la luz se convierte en energía química y las señales nerviosas llegan hasta el cerebro a través de las células bipolares y granglionares. Los axones de estas células forman el nervio óptico que sale del globo del ojo camino al cerebro²⁰².



La visión no se limita a registrar pasivamente lo que se presenta ante nuestros ojos, sino que interpreta la imagen visual, la experiencia previa influye en lo que realmente percibimos. Este sistema tan complicado puede sufrir perturbaciones y lesiones, dependiendo de dónde

²⁰² Ballesteros Soledad (1994) Psicología del tacto II. La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos. Madrid: UNED

se produzcan, pueden generar trastornos diferentes. A veces, estas lesiones pueden causar la ceguera total en la persona que la padece y en otras ocasiones, pueden causar pérdidas importantes de visión.

La luz no se enfoca correctamente en la retina	Lesiones en la córnea por accidente o traumatismo. La luz se difumina al entrar en el ojo	Lesiones en la retina	Lesiones en el nervio óptico
Miopía	Enfermedades de la córnea, cataratas (ensombrecimiento del cristalino. Congénita o senil	Retinopatía diabética. Desprendimiento de retina. Retinopatía del recién nacido.	Glaucoma (la presión dentro del ojo que degenera el nervio óptico)
Hipermetropía	Las lesiones de la córnea por accidentes puede producir la ceguera en un ojo	El exceso de oxígeno en la incubadora puede causar la retinopatía, del recién nacido	
Astigmatismo			
Vista cansada			
Puede corregirse con lentes (gafas) o bien con lentes de contacto	Puede curarse por el trasplante de córnea La operación es el único tratamiento para las cataratas	Muchos diabéticos padecen lesiones en la retina que pueden curarse mediante la operación con láser, lo mismo que el desprendimiento de retina.	Puede a veces corregirse con medicina o cirugía

Los trastornos que aparecen en la primera columna se producen porque la luz que llega no se enfoca correctamente en la retina. Los problemas que pueden producirse son la miopía (o visión de cerca), la hipermetropía (o visión de lejos) y el astigmatismo (visión borrosa). Los problemas de enfoques pueden corregirse con lentes apropiados. El sujeto miope no puede ver los objetos que se encuentran alejados. Los rayos que llegan al ojo se focalizan más adelante de la retina. El resultado es que la imagen retiniana es borrosa porque no está enfocada correctamente.

Las personas hipermétropes, no tienen dificultad en ver los objetos que se encuentran alejados. Sin embargo, no perciben los objetos próximos. Las personas que padecen astigmatismo pueden ver parte de los objetos correctamente mientras otras partes las ven desenfocadas. Este trastorno se debe a la ondulación de la córnea.

Frente a estos problemas de visión ligeros, que pueden corregirse mediante lentes que enfoquen correctamente la luz sobre la retina, existen otros trastornos más graves que pueden llegar a causar la ceguera.

La segunda columna del cuadro, describe las lesiones que se pueden producir en la córnea por accidentes o traumatismos. Cuando la córnea no es transparente, la agudeza visual es menor. A veces, es el cristalino el que se ensombrece en lugar de estar transparente, en este caso, la persona padece cataratas. Su operación, en la actualidad, se ha convertido en rutinaria.

La tercera columna del cuadro, hace referencia a las lesiones de la retina. La retinopatía diabética se produce en personas que padecen diabetes. Como consecuencia de esta enfermedad, se inflaman los vasos sanguíneos que irrigan la retina, éstos se hacen cada vez más voluminosos y empiezan a gotear, produciendo derrames que impiden el paso de la luz. La moderna técnica del láser se utiliza para sellar los vasos sanguíneos anormales evitando el derrame.

El desprendimiento de retina produce visión borrosa, porque una zona de la retina se ha separado del epitelio que le alimenta. El cirujano mediante una operación, intentará volverla a colocar en su posición original.

La cuarta columna del cuadro se describe la lesión del nervio óptico, cuyo trastorno más frecuente es el glaucoma. Se trata de una causa importante de ceguera debido a que la lesión del nervio óptico impide que la información procedente de la retina se transmita al cerebro.

Las personas con discapacidad visual y su “diferencia”

Social y culturalmente existen considerables barreras que las personas con discapacidad tienen que superar para poder ser consideradas como sujetos con todas sus necesidades y requerimientos. A lo largo de la historia y de una manera universal, la persona ciega ha sido considerada especial, precisamente por ser “diferente” logrando con esto aumentar su separación del grupo social²⁰³. Los ciegos han representado lo que se teme y a la vez se respeta, ya que se culturalmente se considera que su limitación es un castigo por algún pecado grave cometido, o bien que está pagando una culpa y por eso se ha quedado ciego. Las figuras con las que se ha comparado o denominado a los ciegos son: el mago, el profeta, el ciego excluido, el pecador, el visionario, el poseído o el místico, y la ceguera es la razón del peligro que representa, su propia acusación o aquel misterio ante el cual no existe respuesta. Cuéllar (1978:10) señala que la palabra *ciego*, proviene de la palabra latina “*caecus*” que significa oculto, secreto y que la repercusión de todo lo que lo rodea tiene que ver con lo oscuro, lo invisible o lo misterioso. Esta autora hace hincapié en que el hecho físico de la ceguera hace referencia a la ausencia de luz y al hecho de estar en tinieblas y en constante oscuridad, aunado al sentimiento de clausura y a la idea de incomunicación. Otra identificación inmediata e inconciente que se relaciona con la ceguera es la de visión con luz, conocimiento o saber; así como también la ceguera se relaciona con la oscuridad, la ignorancia o la incultura. Como se puede constatar, culturalmente la ceguera ha tenido desde hace mucho tiempo demasiadas connotaciones peyorativas, se ha considerado a los ciegos como estorbos, como seres inservibles y sin capacidad para ser autónomos e independientes, como personas inútiles consigo mismos y con los demás²⁰⁴.

Se puede observar que cuando una persona establece contacto con un ciego, la situación le resulta tan nueva y diferente, señala Cuéllar (1978:11) que la respuesta suele ser paradójicamente una falta de respuesta ya que la persona pierde completamente la naturalidad, el control, la capacidad de reacción ante la perplejidad, el desasosiego, y la sorpresa que le representa estar ante una persona que no puede ver.

²⁰³ Cuéllar García Reyes Carmen (1978) Los ciegos. Barcelona. DOPESA. Pág. 9

²⁰⁴ Para mayor información, se puede consultar: Martínez de la Peña G. Angélica (2006) La historia de la ceguera y su relación con el diseño En: Anuario del Posgrado de la División de Ciencias y Artes para el Diseño Investigación y Diseño. No.3. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. División Ciencias y artes para el Diseño

Necesidades de las personas con discapacidad visual

La problemática de las personas con baja visión implica considerar una realidad heterogénea, con sujetos que manifiestan un rendimiento visual variado e inconstante. El desarrollo de la vida cotidiana de las personas con discapacidad implica que éstas, al igual que todos, tienen necesidades y asumen muchos riesgos para poder satisfacerlas. Como todos, necesitan estudiar, trabajar, leer, desplazarse, comunicarse, comer, vestir, divertirse, (entre otras innumerables actividades más) y contrariamente a lo que muchas personas suponen, las necesidades de éstas son idénticas a las de todas las demás personas. Sin excluir que por sus propias limitaciones, se encuentran más expuestas a sufrir accidentes y por lo mismo, presentan requerimientos específicos que deben estudiarse e incluirse en los objetos y servicios que éstas utilizan.

Precisamente por la complejidad de este grupo social, es que su problemática requiere toda la atención por parte de los diseñadores, lo cual significa que sería recomendable que el diseño contemplara con mayor frecuencia a este sector de la población, de manera constante e incluyente dentro de su dinámica y proyectos. Las barreras o limitaciones físicas ante las que se encuentran las personas con discapacidad visual, son las que el diseño puede atender y ante las cuales está en posibilidad de presentar alternativas viables que puedan ofrecerles una mayor calidad de vida.

Si bien ya se ha mencionado que las necesidades son idénticas a las de todas las demás personas, es necesario describir y enunciar los problemas más frecuentes con que se encuentran las personas con discapacidad visual. De acuerdo con Machado Calvo (2003)²⁰⁵, cuando se pierde la visión el sujeto se siente particularmente impotente y dependiente hasta que adquiere una correcta adaptación y aquellas habilidades necesarias para desarrollar sus actividades cotidianas. En un principio se puede incluso percibir poca confianza en sí mismo y actitudes negativas que contribuyen a reducir su autoestima. Aunado a lo anterior, debe añadirse el factor social, ya que la mayoría de la gente da por hecho el papel determinante de la visión en la ejecución de tareas cotidianas, teniendo la

²⁰⁵ Machado Calvo Rosario (2003) *Proceso de optimización para la autonomía personal en Deficientes visuales* 1er. Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre Intervención Educativa y Discapacidad Visual Octubre 2003. Consultado en: http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interedvisual/ponencias/once_da_al_08.pdf
Fecha de consulta: 2008-06-27

imagen de que la ceguera supone una incapacidad o limitación para lograr determinadas actividades. Este sentimiento de incapacidad proviene muchas veces tanto de la sociedad que rodea a la persona con discapacidad, como del mismo sujeto que se enfrenta a ella.

Por lo anterior, resulta fundamental explicar las limitaciones básicas reales que la ceguera impone en la vida de cualquier individuo, teniendo en cuenta la infinita variedad de situaciones personales que se pueden producir y que solamente un observador experto puede diferenciar. Machado (200) señala dos ejemplos: A) una persona con visión central puede tener una agudeza visual perfecta, leer todo tipo de letra y a una distancia adecuada, sin embargo, tiene dificultades en el desplazamiento por lo cual le resulta muy útil el apoyo de un auxiliar de movilidad como es el bastón. B) Otra persona le puede ocurrir lo contrario, es decir, puede tener serios problemas para leer y escribir, y no necesitar para sus desplazamientos, un bastón de movilidad.

Siguiendo lo referido por Machado (2003), las limitaciones básicas que la ceguera produce en la vida de un individuo son:

- Limitaciones en cuanto a amplitud y variedad de experiencias.
- Limitaciones en la habilidad para manejarse.
- Limitaciones en el control del entorno y relaciones con el mismo.

Para poder abatir todas estas condiciones, lo que se ha venido realizando con las personas con discapacidad visual, es someterlas a un proceso de rehabilitación y readaptación al entorno de acuerdo con su condición, con la finalidad de proporcionarles los recursos, técnicas y estrategias necesarias para eliminar o limitar las dificultades en las actividades diarias, provocadas por su propia deficiencia. Todo este planteamiento redime la visión médica de la discapacidad a partir del cual la persona con discapacidad debe esforzarse por salir adelante.

Sin embargo no debe olvidarse que también existen las barreras sociales y culturales que frecuentemente obstaculizan que esta integración sea rápida y sencilla. La mayoría de las veces, son estas barreras las más difíciles de subyugar. Por ejemplo, las barreras físicas propias del entorno son las que muchas veces dificultan que el nivel de participación en la

sociedad acorde con las expectativas, capacidades, necesidades e intereses de las personas con discapacidad sea satisfactorio. Es precisamente en estos ámbitos donde el diseño encuentra numerosas posibilidades de participar en la abolición de estos obstáculos físicos, sociales y culturales. La participación activa del diseño teniendo como objetivo su integración en estos campos por medio de la generación de todos aquellos escenarios y elementos que faciliten la reintegración, autonomía y participación en la sociedad de las personas con discapacidad resulta fundamental.

Algunas de las áreas donde el diseño puede participar en la solución de necesidades de las personas con discapacidad visual:

Comunicación

Con respecto a las cuestiones de comunicación, la casi inexistente información háptica y táctil en mapas, pictogramas o directorios ya que sin ellos la orientación de estas personas en medio de un espacio es prácticamente imposible. También es necesario mencionar el inconveniente que para ellas representa el tener acceso a información que sea presentada de forma adecuada para ellos, por ejemplo impresa en braille o que contenga macrocaracteres en altorrelieve. Son contados los elementos y objetos cotidianos que presentan este tipo de código. Por ejemplo, en los cajeros automáticos de los bancos, se necesitaría que también ofrecieran la información de forma audible para poder saber cuál opción del mismo se debe seleccionar ya que sólo con tener las teclas con braille no es suficiente si no se sabe qué dice en la pantalla. Otro ejemplo son los elevadores, que si bien algunos cuentan con teclas que presentan la información en braille (y esto, porque la mayoría son importados), al mismo tiempo deberían brindar la información de forma sonora para saber a qué piso o lugar ha llegado el elevador.

Isabel Piñeros²⁰⁶ señala que el sistema braille en México fue introducido en 1870 por Ignacio Trigueros y Antigua, quien primero fundó la Escuela Nacional de Sordomudos, creando posteriormente una institución de las mismas características para ciegos. En el año de 1867 llegó a México un sordomudo de nacimiento, de apellido Huet, solicitando una escuela de

²⁰⁶ Piñeros Isabel (2008) *El acceso a la información de las personas con discapacidad visual. Modelo de servicio para bibliotecas públicas*. Buenos Aires. Alfagrama Ediciones. Pág. 56

sordomudos. Trigueros logró que el Ayuntamiento fundara una escuela para estas personas con discapacidad. Surgió en él entonces la idea de prestar atención también a las personas ciegas. Empezó buscando un profesor que enseñara el sistema braille y fundó la Escuela Nacional de Ciegos, que empezó su funcionamiento en el Ex Convento de la Encarnación y para su sostenimiento le fue asignado el 15% de la venta de la lotería²⁰⁷.

Alfabeto Moon. Es otro de los sistemas táctiles utilizado para el acceso de la información de las personas con discapacidad visual, que sustituye las letras por dibujos en relieve y el sistema pictográfico, que usa símbolos y figuras para designar los objetos y acciones. En este alfabeto, las letras, los números y los signos, están representados por formas que simulan las formas de la letra impresa. Su aprendizaje representa menos dificultades para las personas que pierden la vista en edad avanzada. Se utiliza menos que el braille y en América Latina es muy poco conocido. Para las escritura del sistema Moon se utiliza una máquina con capacidad para escribir 20 caracteres por línea, los caracteres se escriben a mano alzada por el usuario y la máquina transcribe los movimientos de la mano y del dedo índice a través de la anilla y las teclas. (Piñeros 2008:93)

Alfabeto Moon²⁰⁸: 8 letras romanas sin alteración en su forma:

C	I	J	L	O	U	V	Z
⊂		J	L	○	∪	∨	⊃

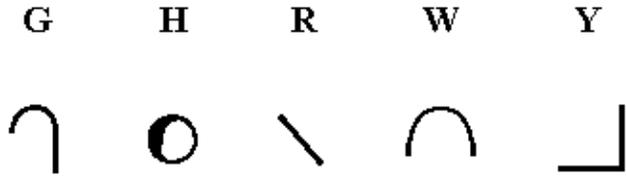
Otros trece caracteres basados en partes de las letras romanas (mayúsculas o minúsculas)

A	B	D	E	F	K	M
∧	∪	⊂	┌	∩	<	└
N	P	Q	S	T	X	
∩	└	┘	/	—	>	

²⁰⁷ Véase también Domínguez M. (1989) *Reseña histórica de la Escuela Nacional de Ciegos*. México: Imprenta del Gobierno Federal

²⁰⁸ Imágenes obtenidas de <http://www.omniglot.com/writing/moon.htm> y de <http://www.bsblind.co.uk/full/moon/moontype.htm>

Más cinco formas nuevas:



Para facilitar su aprendizaje todos los caracteres (exceptuando seis) se encuentran agrupados de acuerdo a sus características morfológicas:

<i>Sharp angle</i>	<i>Half circle</i>	<i>Rounded Circle</i>	<i>Right angle</i>	<i>Line</i>
A 	C 	B 	E 	I
V 	D 	J 	M 	T
K 	U 	F 	L 	R
X 	W 	G 	Y 	S

Los planos en relieve. En estos elementos, tanto el texto como los diseños producidos se realizan en relieve para que mediante su lectura táctil, se pueda garantizar a las personas con discapacidad visual una orientación en el entorno (Piñeros 2008:94). Los planos en relieve son una herramienta de gran utilidad, pues son reproducciones de la realidad a escala (maquetas), de planos de ciudades en relieve, mapas táctiles de una zona concreta, mapas de ruta, planos de edificios, de estaciones, de hospitales, y otros sitios donde los ciegos y débiles visuales tienen la necesidad de concurrir. Éstos contienen información muy

importante para que estos individuos puedan desenvolverse de forma libre e independiente.

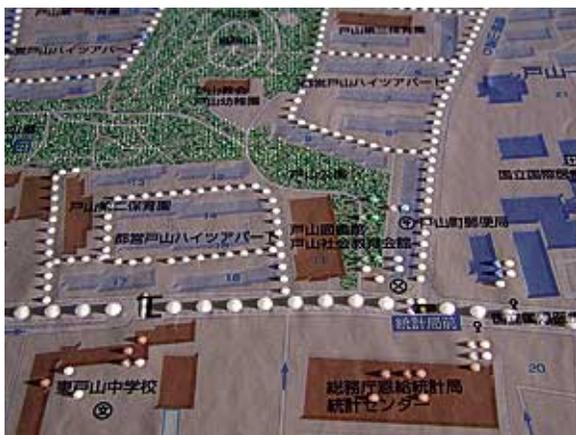


Plano en relieve del *Centro de Adiestramiento San Gregorio* en Zaragoza España²⁰⁹.

Los mapas táctiles. La primera experiencia en mapas táctiles se debe a Samuel Gridley de la escuela Perkins para ciegos según cita Isabel Piñeros (2008:95). Actualmente estos mapas son elaborados por rehabilitadores visuales (no por diseñadores) quienes confeccionan distintos tipos de planos en relieve dependiendo del objetivo del mismo, la zona que se va a representar, el número de personas que lo van a utilizar, y el tiempo de que disponen para ello²¹⁰. Piñeros (2008) señala que los símbolos que se utilizan en los mapas táctiles son de tres tipos: los puntos que indican localizaciones específicas; las líneas que designan fronteras o líneas de demarcación y los símbolos de texturas que delimitan áreas. Además de que se deben considerar cuatro factores que influyen en la discriminación de símbolos y en consecuencia, en la legibilidad táctil del mapa: el tamaño, el relieve, la forma y la orientación.

²⁰⁹ Imagen obtenida de: www.panoramio.com/photos/original/6932985.jpg Fecha de consulta: julio 20, 2009

²¹⁰ Blanco Zárata (2000) *Plano en relieve de la ciudad de Tarragona: método y técnicas de realización*. Revista Integración, (No. 34, Noviembre, 2000) Disponible en: www.once.es/appdocumentos/once/prod/Integracion%2034.pdf



Mapa táctil elaborado por CHIRI (Geographic Information Service Co., Ltd.)²¹¹

De acuerdo con la opinión de algunos ciegos a los que he entrevistado, han señalado la importancia de hacer bien las cosas en nuestro país, es decir de forma integrada y articulada. Por ejemplo, es cierto que en algunos lugares se han realizado esfuerzos por implementar el sistema braille en algunas señalizaciones, sin embargo éstas resultan muy costosas y además están integradas de manera inadecuada. Por ejemplo, en los paneles de información con braille y en altorrelieve que se colocaron últimamente en las estaciones del Metrobus de la Ciudad de México, curiosamente en ningún lado está escrito en qué estación te encuentras. Las canaletas guía para el bastón blanco están mal ubicadas y deberían estar colocadas más al centro del pasillo. Señalan la necesidad de puntualizar con señalizaciones específicas el lugar donde existe un objeto o servicio accesible para personas con discapacidad. Especialmente las personas ciegas que no ven, requieren de un acceso a la información mucho más amplio, claro y puntual.

Con respecto a la cuestión de la lectura y el acceso al conocimiento, otro ejemplo son las pocas bibliotecas que existen con libros impresos en braille además de que para que las personas con discapacidad puedan acceder a ellos necesitan desplazarse hasta estos lugares, sorteando todos los riesgos y dificultades que esto implica. Con respecto a los productos de consumo, cada vez es más frecuente encontrar empaques con impresión en braille en nuestro país, sobre todo tratándose de medicamentos, y si esto sucede es porque

²¹¹ Kazumasa Kobayas (2003) *Mapa táctil se prueba en Japón*. Disability World. Revista electrónica. Volumen No. 20 Septiembre-Octubre 2003. Disponible en: http://www.disabilityworld.org/09-10_03/spanish/acceso/map.shtml

El Proyecto *Mapa Parlante y Táctil* (Talking Tactile Map) está siendo desarrollado por la Asociación para las Ayudas Técnica (Association for Technical Aids, Inc. 2002).

este tipo de productos también son importados. Es justo mencionar que poco a poco las empresas mexicanas están implementando este tipo de prácticas aunque de forma muy mesurada, hasta el momento, sólo se ha encontrado una caja de un medicamento llamado *Flanax 550 mg*²¹² que ya se produce en México. Sin embargo, la altura del altorrelieve del sistema braille en este empaque es poco perceptible, lo cual lo vuelve casi inservible para las personas con discapacidad visual que saben leerlo.

Por otra parte, la ciudad y los espacios abiertos representan todo un caso de estudio a analizar ya que en este tipo de lugares es donde las personas con discapacidad visual se encuentran con gran cantidad de obstáculos inesperados y sufren accidentes ya que: tienen dificultad para orientarse y hallar referencias en espacios abiertos; en lugares muy ruidosos como la calle, la posibilidad de ubicar correctamente la fuente de un sonido es casi imposible y en muchas de las ciudades de nuestro país por ejemplo, los semáforos sonoros son casi inexistentes. Asimismo es frecuente que se tropiecen con obstáculos a la altura de la cara, que sufran resbalones y caídas a causa de los baches, agujeros y losetas faltantes. Otro problema muy importante es la falta de señalización con un contraste tipográfico, de textura o cromático adecuados.

Por todo lo descrito anteriormente, las personas con discapacidad visual deben por lo tanto, realizar un gran esfuerzo para poder detectar obstáculos, lo cual requiere de su concentración y atención constante, los obstáculos más frecuentes son los debidos a caminos rotos, o en mal estado, los obstáculos altos son difíciles de detectar con el bastón, la ausencia de referencias táctiles o auditivas es la principal causa de desorientación, las rampas peatonales mal construidas representan un gran peligro para ellas, además de la conducta incorrecta de automovilistas y peatones que aumenta significativamente el riesgo de sufrir accidentes.

Existen también otro tipo de necesidades que manifiestan las personas con discapacidad visual y que se refieren básicamente a la interacción con las personas cercanas a ellas y que tienen relación con los aspectos comunicacionales básicamente, por ejemplo: requieren establecer vínculos con la persona que más tiempo comparta con ellas, necesitan una

²¹² Hecho en México por Syntex SA de CV, para Bayer de México SA de CV

estimulación táctil y auditiva constante, la necesidad de explorar activa y espontáneamente, la necesidad de manipular los objetos para acceder al mundo exterior, y la necesidad de adquirir habilidades de comunicación.

Otras necesidades que manifiestan las personas con discapacidad visual relacionadas con el diseño son: las personas con discapacidad en general coinciden en que su opinión sea respetada tanto al diseñar implementos tecnológicos, como políticas que les conciernan. Las personas con discapacidad visual revelan un fuerte interés por participar en todas las etapas del proceso de diseño y varios investigadores han recomendado la inclusión de personas con discapacidad en los equipos de investigación y desarrollo. Un aspecto relevante de esta situación, es contemplar que muchas veces lo que puede parecer un beneficio para una determinada discapacidad, al mismo tiempo puede representar un obstáculo para otra, como en el caso de señalización para ciegos que crea situaciones peligrosas para gente con discapacidad motriz, por ello, la consulta con representantes de diversas discapacidades es de vital importancia en el diseño de este tipo de elementos. El desconocimiento por parte de los diseñadores de las necesidades de la población con discapacidad visual, puede paradójicamente provocar situaciones peligrosas para éstos. Además los diseños que se propongan deben ser accesibles en costo ya que los usuarios deben estar en condiciones económicas de adquirir y mantener el diseño propuesto, o en su defecto, éste debería estar subsidiado²¹³.

Referencias de las imágenes:

Sistema visual: obtenida de

http://www.kalipedia.com/fisica-quimica/tema/anatomia-ojo.html?x=20070417klpcnavid_181.Kes&ap=2

²¹³ Maciel de Balbinder Paula M. (2000) Análisis sobre los problemas con que se encuentran las personas con dificultades visuales en la Ciudad de Buenos Aires. Consultado en: <http://minusval2000.com/investigacion/archivosInvestigacion/analisisPersonasDificulVisuales.html> Fecha de consulta: 2007-11-22

Entrevistas a personas ciegas y aplicación de ejercicios perceptuales con dibujos hápticos

Capítulo 6

Entrevistas a personas ciegas y aplicación de ejercicios perceptuales con dibujos hápticos

La decisión de realizar entrevistas para esta investigación resultó ser una de las necesidades primordiales en la etapa de preparación y documentación, como una herramienta estratégica de la recolección de datos.

Los resultados del trabajo metodológico, concerniente en la elaboración de entrevistas cualitativas, apunta a describir e interpretar cómo a partir de la percepción de unos dibujos hápticos, los ciegos pueden identificar diferentes formas y cómo construyen además una imagen mental a partir de lo tocado. Específicamente el objetivo de realizar estas entrevistas fue obtener información significativa a dos de las preguntas de la investigación antes mencionadas y son:

- ¿Cómo funciona la percepción háptica?
- ¿Cómo a partir del tacto, las personas con discapacidad visual construyen una imagen visual de lo tocado?

La entrevista cualitativa

En el campo de las ciencias sociales, las teorías y perspectivas que circulan, no hacen más que transparentar los diferentes modos en que se plantean los problemas, se enfocan los hechos y se perfila la búsqueda de soluciones. Los objetivos de la investigación, la misión que se traza y los propósitos que la guían, son aquellos componentes que llevan al investigador o al grupo de investigadores a elegir determinada metodología, que puede definirse simplemente como “la manera de realizar la investigación”²¹⁴. Asimismo, Taylor y Bogdan describen que el trabajo etno-metodológico tiene como objeto de estudio, la realidad de la vida cotidiana y es ahí donde el investigador procura reconstruir sus marcos interpretativos para poder entender, mediante el estudio de las reglas del sentido común, cómo la gente entiende, ve, relata y explica el orden del mundo en que vive, un mundo social en su propia lógica, con su propio marco interpretativo.

Las entrevistas realizadas para esta investigación, (en esta primera etapa del trabajo con los usuarios), tienen como propósito, formalizar un primer acercamiento hacia la percepción háptica de las personas con discapacidad visual, para lo cual se decidió entrevistar a dos personas con ceguera adquirida y dos con ceguera de nacimiento. Esta decisión se fundamentó en la suposición de que en ambos tipos de ceguera, la percepción háptica y sobre todo la construcción de imágenes mentales en los sujetos se construye de manera diferente, hecho que de alguna manera se deseó constatar. Asimismo es también importante recordar que el momento en que las personas con discapacidad visual pierden la vista, es fundamental en el desarrollo de otras habilidades, como por ejemplo, la capacidad imaginativa y también la sensibilidad táctil y háptica. Entre más reciente sea la pérdida de la visión, más se recordarán y asociarán los conceptos o elementos, con aquellos que se encuentren archivados en la memoria. Por otra parte, si una persona tiene mucho más tiempo de ser ciega o incluso lo es desde el nacimiento, hará uso de su capacidad imaginativa o del archivo de memoria táctil que posea.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, en esta etapa de la investigación, se ha cuestionado qué camino emprende el investigador para acceder al universo de significaciones de los actores, y más aún, cómo resolver la recolección de los datos en el marco de una

²¹⁴ Taylor, Steve, J. y Robert Bogdan (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Barcelona: Ediciones Paidós.

investigación de diseño que se pretende basar en las necesidades y características reales de las personas. Se ha descubierto entonces que la entrevista se encuentra considerada como una de las técnicas más apropiadas para este propósito, ya que es una conversación que tiene una estructura y un propósito²¹⁵, ya que lo que se pretende, es entender el mundo desde la perspectiva del entrevistado y *desmenuzar* (en palabras de Álvarez-Gayou), los significados de las experiencias. Las entrevistas cualitativas son flexibles y dinámicas, además de que suponen reiterados encuentros frente a frente entre el investigador y los informantes. Dichos encuentros se encuentran dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o, situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras. Las entrevistas en profundidad siguen el modelo de una conversación entre iguales, y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas, donde el propio investigador es el instrumento de la investigación.

Según Steinar Kvale, [citado por Álvarez-Gayou (2003:109)], señala doce elementos para la comprensión de la entrevista cualitativa, y éstos son: 1) se debe considerar que el tema de la entrevista es la vida de la persona entrevistada; 2) con esta herramienta se busca descubrir e interpretar el significado de los temas centrales del mundo del entrevistado, ya que el investigador registra e interpreta tanto lo que se dice, como la forma en que se dice. 3) La entrevista no busca la cuantificación de datos, sino obtener un conocimiento cualitativo por medio de lo expresado en el lenguaje común y corriente; 4) se busca obtener descripciones ricas de los diversos factores de la vida de las personas; 5) se busca que estas descripciones sean específicas y no opiniones generales; 6) el entrevistador debe mantener apertura plena ante cualquier fenómeno inesperado o nuevo, en vez de anteponer ideas y conceptos preconcebidos; 7) la entrevista debe enfocarse a determinados temas, no estar estrictamente estructurada con preguntas estandarizadas o tampoco completamente desestructurada. 8) Las expresiones de las personas a veces pueden ser ambiguas, lo cual refleja las contradicciones en las que vive la persona en su mundo; 9) es importante señalar que el proceso de ser entrevistado puede producir introspección en el individuo, por lo que éste puede, en el transcurso de la entrevista, cambiar las descripciones o los significados; 10) la sensibilidad del entrevistador y el conocimiento que éste tenga sobre el tema en

²¹⁵ Álvarez-Gayou Jurgenson Juan Luis (2003) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador

particular, puede propiciar diferentes respuestas por parte del entrevistado; 11) la situación interpersonal de conocimiento se producirá a partir de la interacción personal durante la entrevista; 12) una entrevista de investigación bien realizada puede constituir una experiencia única y enriquecedora para el entrevistado, quien a lo largo de ella puede obtener visiones nuevas acerca de su propia situación de vida.

Una vez señalados los doce elementos que conforman la entrevista cualitativa, procederé a describir cómo se llevó a cabo esta primera etapa de entrevistas para la investigación.

Desarrollo de la primera fase de entrevistas para la investigación.

La selección del tema de la entrevista gira de manera general en torno a la *percepción háptica de las personas con ceguera*, ya que en ellas, el tacto provee información sobre las propiedades espaciales del medio ambiente y les permite la percepción de propiedades físicas y espaciales (texturas, localización, dirección, distancia, forma, tamaño, etc.)²¹⁶. El objetivo entonces de esta primera fase de entrevistas, es poder conocer un poco más acerca la percepción háptica, desde la voz de los propios ciegos.

La guía de la entrevista fue diseñada con base en ocho preguntas y el objetivo central era conocer qué es y qué significa el tacto para las personas con ceguera. Era muy importante que las personas entrevistadas fueran tanto del tipo de ceguera congénita como tardía, ya que según la propia información brindada (antes de realizar las entrevistas), por Hilda Laura Vázquez Villanueva, (una de las entrevistadas²¹⁷), era precisar un aspecto importantísimo para la construcción de la imagen mental, y que consistía en definir en qué momento de la vida se perdió la vista o si se trataba de una persona ciega de nacimiento. Según Vázquez Villanueva, esta situación resulta importante para los conceptos que se pretenden construir a partir de esta investigación, y cito textualmente la información brindada por ella: “alguien que nunca vio, es difícil, que concretice algo como el color, pero sí los aprende, los usa

²¹⁶ Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. John Benjamins Publishing Co. Amsterdam / Philadelphia. | Título original: Y Hatwell, A. Streri and E. Gentaz (2000) *Toucher pour connaitre*. Paris: Presses Universitaires de France. Pág. 3 (Tacto y cognición)

²¹⁷ Hilda Laura Vázquez Villanueva es instructora del CRECIDEVI (Centro de Rehabilitación para Ciegos y Débiles Visuales). Ella ha sido muy importante para la realización de esta primera etapa de entrevistas, ya que además de que es ciega adquirida desde hace varios años, es una persona muy entusiasta y comprometida con su trabajo. Información recibida vía correo electrónico el día lunes 12 de febrero de 2007.

correctamente en el lenguaje y los combina en su ropa, y por otro lado, aquellos que perdimos la vista por ejemplo en mi caso en la adolescencia, no queda mucha memoria visual, y lo que hacemos es estimularla, para que por supuesto sigamos construyendo nuevas *imágenes*, eso si, a través del tacto". Debido a esta información que me pareció tan significativa, decidí entonces (con ayuda de Hilda Laura Vázquez), que realizaría cuatro entrevistas: dos a personas con ceguera congénita y también dos a personas ciegas tardías.

Del mismo modo, para poder conocer más detalladamente cómo se da la construcción de imágenes mentales o conceptos a partir del tacto, consideré importante que las referencias que las personas entrevistadas pudieran brindarme acerca de sus percepciones, no quedaran solamente en descripciones aisladas, sino que se refirieran a objetos específicos que pudieran tocar y describir. De esta manera, yo podía además, observar cómo se da el reconocimiento de figuras a partir de la utilización de las manos.

Para tal efecto, diseñé tres láminas con dibujos hápticos para poder observar y conocer cómo los percibían las personas con discapacidad visual. Los dibujos hápticos pertenecen a la categoría considerada *gráficos en relieve* que es cualquier tipo de material que se valga de contornos tangibles para presentar información espacial. Específicamente, los *dibujos hápticos* deben incluirse dentro de esta categoría, pero formando una subclase muy especial por dos motivos: en primer lugar, toda la información que presentan al tacto son contornos, careciendo por tanto de las variaciones en textura normalmente utilizadas en gráficos y mapas tangibles (Lederman y Kinch, 1979). En segundo lugar, y también a diferencia de los anteriores, no precisarían de un tratamiento industrial para conseguirse. Por ello, serían únicos en su capacidad para permitir a la persona con discapacidad visual, no sólo "leer" el material gráfico confeccionado por otros, sino también, y esto es importante, realizar sus propios dibujos²¹⁸.

Para la elaboración de los dibujos hápticos presentados durante la entrevista, se siguieron las indicaciones encontradas en el texto de Julio Lillo Jover (1992) y que cito a continuación:

“Se puede confeccionar un dibujo háptico a partir sólo de tres elementos: una plancha de goma, una lámina de plástico especial y un bolígrafo común. Todo lo

²¹⁸ Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos*. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=119660>

que tenemos que hacer es presionar con el bolígrafo sobre la lámina de plástico (apoyada sobre la goma) y el trazo realizado no sólo quedará registrado por la tinta sino, también, por una elevación en relieve de la superficie plástica. Cualquier cosa dibujada mediante este procedimiento será accesible tanto al tacto como a la vista”.

Es así como, de acuerdo a esta técnica, diseñé las tres láminas con dibujos hápticos: tomando tres hojas tamaño carta de acetato (que no estaban vírgenes, sino que eran de reuso, es decir, ya contenían información impresa en láser). Al principio, pensé que no era muy importante este hecho, ya que nunca imaginé que los ciegos se darían cuenta de que ya habían sido usados los acetatos, es decir, que estaban impresos, pues para mí este tipo de impresión resultaba imperceptible al tacto y por lo tanto intrascendente.

En una de las láminas dibujé, según la técnica descrita por Lillo, un rectángulo en alto relieve (de 12.5 x 4.5 cms.) y un cuadrado en bajo relieve (de 4 x 4 cms.). En la segunda lámina dibujé solamente un círculo de 11 cms. de diámetro; y en la tercera lámina dibujé una flecha (de aproximadamente 6.5 cms de longitud), un círculo (de 5 cms. de diámetro) y la figura “abstracta” de lo que, desde mi punto de vista era un árbol, (de aproximadamente 9 cms. de alto).

El diseño de la entrevista entonces quedó establecido como se indica en el siguiente cuadro:

Entrevista 1	Doctorado en CyAD
Primera aproximación	2007-02-16
<ul style="list-style-type: none">• Nombre• Edad• Ocupación• Ceguera congénita (si) (no) o adquirida → ¿Cómo?	
<p>Preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Es importante el tacto para ti?2. ¿Qué es más importante, el tacto o el oído?3. ¿Cómo utilizas el tacto como una fuente de información? (activo: mano-brazo pasivo→ piel y solo manos)4. ¿Cómo imaginas el objeto que tocas? (Objetos cotidianos, personas, espacios)5. ¿Cuál es el proceso que llevas a cabo en tu mente?6. Como registras esta información en tu memoria?7. ¿Qué me puedes decir acerca de los colores? (vida cotidiana [ropa, utensilios], colores de los sabores)8. Ejercicio de percepción (dibujos hápticos) Observar sus movimientos. Que vaya describiendo cómo va imaginando las formas que toca	

La entrevista se llevó a cabo el día sábado 16 de febrero de 2007, en las instalaciones del CRECIDEVI (Centro de Rehabilitación para Ciegos y Débiles Visuales) ubicado en la calle de Chimalpopoca esquina con el Eje Central Lázaro Cárdenas, colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, en la Ciudad de México, D.F.

Se entrevistaron a cuatro personas: dos con ceguera tardía: Jaime Baza e Hilda Laura Vázquez Villanueva, y dos ciegos congénitos: Miguel Cano Jiménez y Rebeca León Fernández.



Jaime Baza (diego tardío)



Hilda Laura Vázquez Villanueva (ciega tardía)



Rebeca León Fernández (ciega congénita)



Miguel Cano Jiménez (ciego congénito)

Resultados obtenidos²¹⁹

La importancia del tacto para las personas con discapacidad visual²²⁰

Según lo dicho por los entrevistados, el tacto es muy importante para las personas con discapacidad visual, ya sean ciegos congénitos, tardíos o bien con debilidad visual: *“es la manera que utilizo para conocer y reconocer todo mi entorno y todo lo que existe a mi alrededor”*²²¹. Resulta básico para su desenvolvimiento y su supervivencia, confirmando lo señalado por Hatwell: el tacto permite a las personas con ceguera adquirir cierta autonomía en su vida cotidiana²²²

Alguno de los entrevistados declaró que antes de haberse quedado ciego, había perdido mucho el oído, y manifestó que cuando una persona pierde la vista, se le comienza a agudizar el oído. En las instituciones de rehabilitación como el CRECIDEVI (Centro de Rehabilitación para Ciegos y Débiles Visuales²²³) los preparan con sonidos, y los enseñan a identificar una gran cantidad de éstos, llegando a desarrollar tal sensibilidad, que ahora declaran tener la capacidad de percibir algunos sonidos a los cuales antes de no les prestaban atención: *“Ahora al no tener la visión, uno se concentra más en los otros sentidos, y uno de ellos es el oído”*²²⁴.



Jaime Baza

²¹⁹ Ver *Pruebas hápticas resultados* que se encuentra en el apartado de *Anexos* de la tesis como documento probatorio de la fidelidad de las transcripciones realizadas a partir de las entrevistas y de las pruebas exploratorias de los dibujos hápticos

²²⁰ Pregunta 1 ¿Es importante el tacto para ti?

²²¹ Hilda Laura Vázquez Villanueva. 34 años, empleada. Patología de nacimiento. Ciega desde los 18 años.

²²² Yvette Hatwell, Arlette Streri, Edouard Gentaz (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. John Benjamins Publishing Co. Ámsterdam / Philadelphia. Tacto y cognición. Pág. 1

²²³ Ubicado en la calle de Chimalpopoca esquina con el Eje Central Lázaro Cárdenas, colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, en la Ciudad de México, D.F.

²²⁴ Jaime Baza. Edad: 51 años. Actividad actual: pensionado y médico de profesión. Ceguera total adquirida debido al padecimiento de glaucoma y de retinopatía diabética desde hace 2.5 años

Por medio de la rehabilitación, el tacto se va agudizando y sensibilizando, y después de este tipo de enseñanza, *“al tocar algo, por medio de la háptica puedo identificar forma, tamaño, textura, he aprendido a tocar todo y a describir lo que estamos tocando”* La rehabilitación por medio de la utilización del tacto, facilita que éste se vuelva más apreciado y útil para las personas con discapacidad visual. En lo particular, Jaime señaló tener más sensibilidad con la mano derecha debido a que toca la guitarra y se le han producido callos en los *pulpejos* de los dedos.

No obstante lo señalado anteriormente, también es necesario mencionar que para los ciegos congénitos gran parte de la importancia del tacto se la da la situación, es decir, todo lo que afortunadamente logran adaptar les brinda la información específica que requieren. Para ellos, la ventaja del tacto radica en la especificidad de la información obtenida: (el tacto) les ofrece información concreta que se complementa con la de los otros sentidos y así están es posibilidades de integrar una idea o concepto más completo de algo, debido a que para ellos, los sentidos aportan información complementaria. Lo anterior implica que no pueden prescindir de ninguno de sus otros sentidos, manifestando una gran necesidad de utilizarlos todos: tacto, gusto, oído y olfato.

Ante la ausencia de la vista, ¿cuál de los sentidos restantes es más importante?²²⁵

Para la mayoría de las personas con discapacidad visual, resulta complicado prescindir de alguno de los sentidos y establecer una jerarquía entre sus sentidos restantes ya que consideran que al hacerlo, les estarían restando importancia injustamente. Asimismo señalan que ellos necesitan toda la información proveniente de los demás sentidos para poder desenvolverse en su vida cotidiana, ya que todo es básico e importante para una persona con discapacidad visual, especialmente si ésta es ciega.

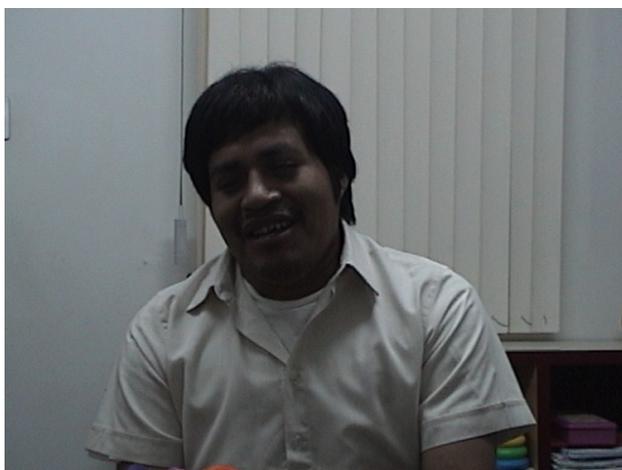
El único de los entrevistados que sí jerarquizó la importancia del resto de sus sentidos fue Jaime, estableciendo el siguiente orden: en primer lugar y el más importante de sus sentidos, sería el de la vista (con el cual ya no cuenta), luego el tacto, el oído, el olfato y el gusto. Además señaló que el organismo realiza cierta compensación cuando se presenta la ausencia de alguno de los sentidos: *“ahora al no tener la visión, uno se concentra más en los*

²²⁵ Pregunta 2 ¿Qué es más importante, el tacto o el oído?

otros sentidos y uno de ellos es el oído. El tacto y el oído se complementan. El tacto es más importante para mí, porque simplemente para desplazarme, voy tocando las cosas y cuando me encuentro un obstáculo tengo que tocar para saber si se trata de una rama, una ventana, la varilla de un puesto, etc.”

Por ejemplo, para Hilda Laura, el tacto o el oído son igualmente importantes, ella no situaría uno antes o después. Señala que la mayoría de las personas no estamos acostumbrados a utilizar todos los sentidos y que se privilegia la utilización de la vista para conocer, omitiendo la información que los demás sentidos pueden brindar. Sin embargo, para una persona con discapacidad, la utilización de todos los sentidos así como la obtención de los diferentes datos que otorgan en específico cada uno de ellos resulta primordial, ya que son las fuentes de percepción sensorial y de obtención de información que poseen.

Por otra parte en la entrevista realizada a Miguel Cano²²⁶ (que resulta ser el entrevistado más explícito en sus respuestas), menciona el ejemplo de que si alguna vez fuera a un bosque y se le explicara que determinado árbol es un ciprés, él necesitaría tocarlo, olerlo, saborearlo (morderlo) y escuchar cómo se oye el paso del aire a través de sus ramas y hojas. El realizar todas estas acciones, le brindarían información completa y complementaria para que él se formase una idea real de cómo es, de forma integral, un ciprés.



Miguel Cano

²²⁶ Miguel Cano Jiménez. 25 años. Ciego de nacimiento. Comerciante de CD's en el Metro. Carrera inconclusa de Comunicación en Acatlán, debido a que nació su niña. Necesitaban recursos y decidió dejar la carrera, pero piensa tener oportunidad más adelante de continuarla.

En la opinión de Miguel, para los normovisuales la vista es muy importante y constituye su fuente básica y muchas veces única de obtención de información. Su hipótesis radica en que no nos enseñaron a escuchar las cosas, a tocarlas, a probarlas, ni a olerlas, que solamente nos quedamos con la referencia visual, porque según él *“no nos interesa ir más allá”*. ¿Será por falta de interés, por falta de enseñanza? O bien, porque cuando se posee el sentido de la vista ¿éste es el único referente que se utiliza y al cual se le otorgan todos los beneficios? Una percepción con todos los sentidos, otorga la posibilidad de conocer con mayor profundidad, e implica ir descubriendo nuevos aspectos que debemos animarnos a indagar.

“Por ejemplo, si tú me conocieras a simple vista dirías “Ese señor se ve enojón”, y ya no te acercaste a mí. Pero si de pronto decides y te acercas y me dices: ¿Cómo estás? Y descubres que a lo mejor mi mano es rasposa, o descubres que es suave, o por ejemplo, platicaste conmigo y escuchaste mi voz que no tiene nada que ver con mi semblante. ¿Ves? Entonces, por eso te decía, al menos por lo que a mí concierne no puedo prescindir de alguno de mis sentidos, al menos, mira, todo este choro es para decirte esto. Para que yo trate de explicarme en ese aspecto. No hay diferencia.”

El tacto como fuente específica de información²²⁷

Según las entrevistas realizadas, el tacto es importante en el *sentido háptico*, con manos y brazos, tal y como los entrevistados señalaron y cabe mencionar que el hecho de que conocieran este término es significativo. Según Hatwell, en los adultos, el sistema mano-brazo, constituye, desde un punto de vista el sistema de percepción háptico de manera real. Las manos son quizás, y de manera especial, los órganos motores más utilizados en las actividades de alcanzar, sostener, coger, transformar y transportar objetos en la vida cotidiana. Más que en cualquier otra modalidad, la percepción y la acción se encuentran especialmente vinculadas en la modalidad háptica. (Hatwell, 2003:3)

Las personas con discapacidad entrevistadas, refieren que cuando tocan una banqueta con los pies, la pueden identificar. En el caso de que se trate de una pared, además la información se complementa con el bastón y con la mano. La sensopercepción para ellas es

²²⁷ Pregunta 3 ¿Cómo utilizas el tacto como una fuente de información? (tacto *activo* mano- brazo | y tacto *pasivo* → piel y solo manos)

muy importante. Las manos y los dedos se utilizan en un porcentaje mayor que los pies. Como refiere Hatwell, el tacto provee información sobre las propiedades espaciales del medio ambiente y es en gran parte redundante con la visión, ya que le permite la percepción de propiedades físicas y espaciales (texturas, localización, dirección, distancia, forma, tamaño, etc.) (Hatwell, 2003:3). Por otra parte, Rebeca²²⁸ manifestó que el tacto también le sirve para ubicarse, y que gracias a este sabe dónde camina, y dónde puede sentarse, por ejemplo. La forma de los lugares es también significativa para las personas con discapacidad visual, así como el sonido que existe en los diferentes espacios. La información que el tacto les brinda sirve como referencia de las distancias y de los tamaños, para lo cual, ocupan las manos y los brazos.

Para conocer las cuestiones referentes a la temperatura se auxilian por medio del viento si éste está frío saben cómo está el día. Además tocan su bastón para saber si hace frío o calor. *La percepción de este tipo, se da con todo mi cuerpo, con la piel por ejemplo*, refirió Rebeca.

Otra referencia interesante en cuanto a los beneficios del tacto como fuente de información, radica en que lo utilizan por ejemplo para reconocer su ropa por medio de texturas, de esta manera, la marcan para saber cómo es. Esta especie de clasificación radica en decidir cómo organizar sus cosas de acuerdo a la manera en que las van a utilizar. El hecho de señalar las cosas que les gustan y aquellas que no les gustan y con base en eso realizan su selección, se manifiesta por ejemplo con las texturas de la ropa. Hilda Laura señala que no elige texturas de acuerdo a cómo se sienten, sino de acuerdo a para qué las quiere usar (por ejemplo toallas para cocina o trapos para limpiar los muebles de madera). Reconoce qué le gusta (conforme a la textura) y con base en eso sabe para qué lo quiere utilizar. El tacto es utilizado para todo, en la comida, por ejemplo, la prueban y la huelen pero *“no es lo mismo comerse un plátano aguadito o uno que está durito. Lo toco y decido si me lo quiero comer o no”*²²⁹.

Con respecto a las cuestiones del tamaño y cómo este se percibe por medio del tacto, los ciegos congénitos señalaron que las cosas pequeñas se tienen que tocar para saber si son

²²⁸ Rebeca León Fernández. 23 años. Ciega de nacimiento. Ama de casa

²²⁹ Hilda Laura Vázquez Villanueva.

finas o si son ásperas, esto se refiere, según mi interpretación a que debe hacerse *el recorrido* (o la actividad exploratoria, para ser más específicos) con más cuidado. En muchos casos, con el fin de aprehender todo el objeto, deben realizarse movimientos voluntarios para compensar la pequeñez del campo tacto-perceptivo. El tamaño del campo de esta manera varía, de acuerdo a la parte del cuerpo que es movilizada (un dedo toda la mano, ambas manos asociadas al movimiento de los brazos, etcétera). Las percepciones cinestésicas, resultado de estos movimientos están necesariamente vinculadas a las percepciones puramente cutáneas y se encuentran asociadas bajo la etiqueta de percepciones hápticas, tacto-cinestésicas, o tacto activas²³⁰.

Es innegable que para las personas con discapacidad la información que el tacto les brinda es indispensable para conocer el mundo que las rodea, las personas, los espacios y todas sus características específicas. Hay que recordar que un código especialmente importante para ellos es el sistema de lectoescritura Braille. Uno de los entrevistados, Jaime, señaló que además de braille, sabía *estenografía*²³¹, técnica que les ahorra tiempo, hace más veloz la escritura y ahorra espacio en el papel impreso. “Es como la taquigrafía para las secretarías. Es el segundo nivel de braille y tiene cierto grado de compensación ya que se puede escribir con 4 o 5 letras. Prácticamente se facilita tanto como quien toma apuntes. Es muy útil especialmente para los compañeros de preparatoria o de licenciatura”.

La necesidad de un código (diseño) háptico²³²

Indudablemente el hecho de investigar si la propuesta de un código háptico resultaría benéfica para las personas con discapacidad visual, inmediatamente se relaciona con el campo de las necesidades específicas de este grupo social. En este segmento en especial, resulta sumamente interesante verificar las múltiples necesidades referidas por los entrevistados y en las cuales el diseño indudablemente tendría mucho que aportar.

²³⁰ Yvette Hatwell, Arlette Streri, Edouard Gentaz (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. John Benjamins Publishing Co. Ámsterdam / Philadelphia. Tacto y cognición. Pág. 2

²³¹ La *estenografía* se conoce como el Grado 2 del Braille, supone un aporte importante para la toma rápida de notas y la reducción de costes y tamaño. Consultado en: Paredes, J., Palacios J. y Rodas A. (2001) *Interfaz para el tratamiento del sistema Braille*. Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) Universidad Politécnica de Valencia. 2º Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (Interacción'2001). Salamanca, 16, 17 y 18 de mayo de 2001 I.S.B.N.: 84-7800-874-8

²³² Pregunta que no aparece en la batería de la entrevista, pero que surgió conforme se desarrollaba la entrevista: ¿Si hubiera en los objetos algún tipo de código táctil, ¿les facilitaría el acceso a la información?

Un caso referido en muchas ocasiones es la cuestión de los medicamentos y los problemas específicos que éstos presentan para las personas con discapacidad visual. Por ejemplo, para diferenciar alguna medicina cuya presentación es en gotas, no existe tanto problema. Sin embargo, un inconveniente más grave resulta ser por ejemplo, las presentaciones *per se* de los medicamentos, ya que generalmente éstos vienen en tabletas, muchas de éstas son idénticas en tamaño, grosor y además sus envases son sumamente parecidos. Jaime, por ejemplo, coloca marcas sobre las cajas y aún así le resulta complicado diferenciar sus pastillas. Una propuesta que se sugiere es que se diseñen envases o empaques diferentes para cada tipo de medicina lo cual les ayudaría significativamente. Rebeca señaló que el uso de las jeringas resulta muy complicado para las personas ciegas, porque no existen jeringas (*ni nada de eso*) marcadas, *para que los ciegos podamos saber cuánto líquido cabe en una de éstas*. Lo solucionan marcando el émbolo de la jeringa, cuando éste se encuentra fuera del cuerpo de la jeringa y pueden establecer entonces alguna la medida (por ejemplo 2 cms de medicamento) lo anterior además siempre y cuando alguien los haya auxiliado en esta actividad y se los haya dicho. Para inyecciones futuras, los ciegos adquiridos ya contarán con su “jeringa marcada”, y podrán inyectarse o inyectar a alguien más *“sólo dando el empuje”*.

Hilda Laura por ejemplo, fue muy específica con los requisitos que un diseño háptico podría tener, lo primero que señaló fue la funcionalidad del objeto diseñado, es decir que éste funcione perfectamente para lo que fue pensado, y que en el momento en que la persona con discapacidad visual lo explore, ésta sepa perfectamente cómo debería utilizarse y para qué fue hecho tal objeto.

Otro requisito que se mencionó fue que es necesario diseñar con base en lo que los usuarios necesitan y estudiar muy bien cuáles son las necesidades de las personas con discapacidad visual y hacerlos partícipes del proceso de diseño (diseño con el usuario). Una de las problemáticas más apremiantes es buscar cómo resolver la cuestión de brindarle información a una persona ciega, y que ésta sea accesible para ella y para todos los demás. Además señaló que el nivel de las necesidades también es muy importante, si éstas son básicas o secundarias. *“No es cuestión de hacer diseños exclusivos ni especiales, sino diseños que funcionen para todas las personas”*.

Un ejemplo de necesidad poco atendida fue que casi no existe diseño de materiales educativos para niños, *“porque en México no hay nada”* según manifestó. *“Además del material, se necesitan diseños de esquemas, mapas, y todo lo que un niño que ve utiliza, porque todo eso también se podría hacer para un niño ciego. Existen cuadernos para iluminar para niños ciegos, pero éstos por ejemplo se podrían hacer en acetatos por medio de dibujos hápticos”*.

Una característica de los objetos o materiales que se diseñen, según Hilda Laura, es que no se diseñen solamente para ciegos, sino que la propuesta va en el sentido de plantear lo que se diseñe, funcionen *además* para ciegos, que sí sea una novedad, pero sobre todo, que lo diseñado sea accesible. Menciona que *“nunca vamos a terminar de diseñar si nos ponemos a diseñar cosas especiales para ciegos. Lo que se tiene que buscar es hacer cosas accesibles y encontrar un mercado muy rico y poco explorado”*. Por ejemplo, no existen utensilios de cocina especiales para ciegos, Hilda Laura utiliza lo que hay, por ejemplo, palitas de madera para no quemarse (porque éstas no se calientan). También señala que existen actualmente muchas necesidades que se resuelven con la electrónica, con *“todo lo que habla, por ejemplo los relojes parlantes”* pero tienen la desventaja de que son muy costosos e importados.

Hilda Laura señaló, por ejemplo una situación muy básica, ¿se ha pensado que no existe algo que les ayude a identificar y clasificar los calcetines? Pues no, no existe y sí se necesita. *“Ante la gente, “ellos” (los ciegos) necesitan todo y habría que estudiar cómo es que las personas con discapacidad visual han resuelto sus necesidades “a partir de...” (lo ya existente) con todas sus adecuaciones y limitantes. Para un ciego, el hecho de utilizar menos cosas “especiales” les resulta más barato, porque son contados los objetos de diseño que se encuentran en México para hacer su vida más independiente y autónoma. Para Hilda Laura esto tendría una ventaja ya que “entre menos cosas especiales utilices, más adaptación al ambiente tienes y además de que te sale más barato”*. Las necesidades se van haciendo presentes, muchas veces debido a la actitud social que se tiene respecto de la ceguera. *“Porque para los normovisuales, nosotros (los ciegos) necesitamos el bastón para caminar, cuando podríamos hacerlo perfectamente si las calles y banquetas estuvieran perfectamente alineadas, entonces nuestro bastón sería innecesario”*.

Producción de imágenes mentales.

Investigar cómo construyen imágenes mentales las personas con discapacidad visual²³³

Los resultados presentados a partir de este apartado, poseen una relación directa con las pruebas de percepción táctil realizadas, utilizando los dibujos hápticos que se hicieron para ser evaluados en estas entrevistas. Con respecto a los resultados de este segmento, cabe mencionar que sí existen diferencias significativas en cuanto a la percepción (y construcción de imágenes mentales) de las personas ciegas congénitas y aquellas que adquirieron la ceguera después de haber visto. Se presentarán primero los resultados obtenidos de éstas últimas, y posteriormente los datos obtenidos de los ciegos congénitos.

Para las personas que han adquirido la ceguera después de haber visto (como es el caso de Jaime e Hilda Laura), señalan que cuando comienzan a realizar la actividad exploratoria, es decir, comienzan “a tocar”, identifican primero la forma (por ejemplo un círculo), la ubican y automáticamente la representan en “*su pantalla (mental)*”. Esto podría asemejarse a “ver” la hoja (el sustrato donde se encuentra la forma), y además de que pueden colocar el dibujo háptico de determinada manera para poder percibir más adecuadamente la forma táctil expuesta. Este apartado comprueba lo expuesto por Révész que señala que la percepción de un objeto se encuentra incompleta inicialmente, incrementa la carga del trabajo de la memoria y requiere, al final de la exploración, una integración mental y una síntesis para obtener una representación unificada del objeto en cuestión. (Révész 1950, en Hatwell 2003:2). Asimismo, es necesario recordar que la calidad de la percepción táctil depende de: a) los movimientos exploratorios y b) de la síntesis mental archivada al final del proceso de percepción). (Hatwell 2003:3)

Jaime fue sumamente detallado en las descripciones que realizó. Fue el único de los cuatro entrevistados que brindó información acerca de las dimensiones de las figuras que se encontraban en las láminas con dibujos hápticos. Con respecto a la percepción del dibujo háptico del círculo mencionó: “*Lo primero que hago es que ya me di cuenta, es instantáneo, como tengo la referencia (visual) es instantáneo. Si me tardo en describir (lo que toco), lo*

²³³ Pregunta 4 ¿Cómo imaginas el objeto que tocas? Objetos cotidianos, personas, espacios. Pregunta 5 ¿Cuál es el proceso que llevas a cabo en tu mente? Pregunta 6 ¿Cómo registras esta información en tu memoria?

hago por el tamaño, el diámetro. Trato de ubicar si no podría ser algo capcioso, por ejemplo, el inicio de un pozo. Trato de describir y dar detalles”.

La forma de realizar la exploración cuando estuvieron delante de los dibujos hápticos, coincide con la expuesta por Lillo Jover, y que se refiere específicamente al *movimiento de seguimiento de contornos para identificar la forma concreta*. En este tipo de movimiento, la(s) yema(s) de los dedos se desplazan sucesivamente sobre los distintos contornos del objeto. La utilización de las yemas permite obtener la máxima resolución espacial permitida por el tacto²³⁴ para analizar los detalles de una forma; aunque al precio de reducir ostensiblemente la superficie dérmica en contacto y depender de la memoria táctil para derivar la estructura relacional de los contornos encontrados²³⁵.

“En mi pantalla ubico la figura que es un rectángulo de 10 x 5. No tiene nada dentro y en mi pantalla visual, en mi pantalla mental la elaboro a partir del tacto y la forma. No tengo ningún problema para identificar esto. Es un troquelado, está hundido. Es un rectángulo más chico, es un cuadrado resaltado, como troquelado, o algo así. Siento bien las líneas que los delimitan. He de decirte que para nosotros es más fácil identificar el alto relieve”.

Es significativo encontrar en la literatura que dada la facilidad con la que pueden crearse dibujos hápticos (para conocer otras formas de confeccionarlos consúltese Kennedy, 1982) podría pensarse que ya deberían haberse convertido en un complemento ideal del sistema de lectura Braille (Garrido, 1990; Foulke, 1982) y en un medio habitual de comunicación entre ciegos y videntes²³⁶.

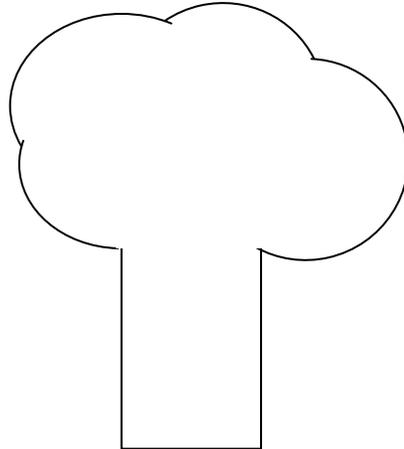
También es muy interesante observar que cuando se sometió a exploración táctil la figura de un árbol abstracto, realizado de acuerdo a los dibujos que estamos acostumbrados a representar de forma visual, es decir que estaba conformado por un rectángulo (que simulaba el tronco) y unos semicírculos que simulaban la copa, la identificación del objeto no fue tan sencilla como supuse en un principio. Esto me hace suponer una nueva **hipótesis**

²³⁴ Weinstein, 1968 citado en Lillo Jover, 1992

²³⁵ Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

²³⁶ Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos*. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=119660>

que se centraría en que para la configuración del propuesto diseño háptico no se debe partir únicamente de los referentes visuales (de los cuales parte generalmente el diseño), sino que debería integrarse en su morfología aquella información que resultara significativa y trascendente para los ciegos, para que posteriormente pudiese ser retomada en un diseño háptico. Supongo también que la información que se acumula en la memoria resulta importante en la generación de datos táctiles o que también podrían denominarse *hapto-gráficos* que podrían integrarse en la forma en que se construyen los referentes mentales a partir de la información que es tocada, para posteriormente poder configurarlos de forma táctil y someterlos a una nueva etapa de exploración que permitiera corroborar los resultados obtenidos de esta morfología creada a través de estos referentes.



Dibujo háptico de un "árbol"

"Es probablemente una flor o algo así, es una base y tiene una especie de pétalos. Tiene 1, 3, 5, tiene 5 pétalos. El círculo y el rectángulo fueron más fáciles de identificar. Pero en este dibujo (del árbol) tardo más en describirlo porque tengo que aprender a describir los detalles. El árbol me costó más trabajo, porque está estilizado, pero después de un segundo o tercer recorrido uno se da cuenta qué es".

De acuerdo con las investigaciones de Lillo Jover, se da una clara tendencia en los ciegos tardíos a obtener niveles claramente superiores a los de los tempranos e incluso a los de los propios videntes, que parece deberse a que en ellos la información táctil recibida se integraría en un marco de referencia de origen visual del que no dispondrían los ciegos congénitos (Heller, 1989). Su superioridad respecto a los videntes se debería a las mejores

estrategias de movimientos manuales comunes a los ciegos en general, (Lillo J. Julio 1992) y agregaría, que también la capacidad de describir con cierto detalle los objetos que exploran les permite ir construyendo de manera oral el objeto de que se trata, realizando así una configuración táctil que es complementada por la descripción.

Otro aspecto importante que ha de considerarse es la *referencia* que se da con respecto al objeto que se toca de manera exploratoria. Jaime cita *“No tomé en cuenta la posición de la hoja. Es necesaria la referencia. Cuenta mucho la predisposición, si me dicen qué hay, sin temor lo toco y es más fácil de identificar.”* Lillo J. (1992) manifiesta que cuando se maneja un dibujo háptico, el “tamaño” de la imagen táctil disponible en cada instante es relativamente pequeño y limitado a las yemas de los dedos. Por ello, el gráfico ha de explorarse de forma secuencial para tener acceso a sus distintas partes y éstas han de integrarse a partir de su almacenamiento en una memoria, como la háptica, caracterizada por introducir fuertes distorsiones espaciales en la información que maneja. (Millar, 1975a; 1981 en Lillo 1992). La percepción de un objeto se encuentra incompleta inicialmente, e incrementa la carga del trabajo de la memoria. Al final de la exploración, se requiere una integración mental y una síntesis para obtener una representación unificada del objeto en cuestión. (Révész 1950, en Hatwell 2003:2).

Para Hilda Laura, el reconocimiento de los dibujos hápticos también pareció una tarea sencilla de realizar, ella mencionó que *“reconstruye el objeto a partir de un todo”*. El tacto puede explorar el estímulo en cualquier orden y éste puede ser tocado varias veces para construir una imagen mental completa, del mismo modo que los ojos exploran una escena o una imagen de forma completa. (Hatwell 2003:3). Por otra parte. Hilda Laura mencionó que ya había trabajado con dibujos hápticos anteriormente y le resultaron bastante familiares. Adicionalmente, mencionó que éstos son muy útiles para los ciegos congénitos porque les ayuda a crear ideas abstractas de los objetos por medio de éstos, aunque lo único que se proporciona en este tipo de dibujo, son los contornos de los objetos. Por ejemplo, cuando Hilda Laura fue sometida a la prueba del dibujo háptico del árbol, ella mencionó que *“el árbol, así lo dibujaba de niña... así recuerdo perfecto que lo dibujaba. Reconocí el tallo y la copa (como una nubecilla...)”*

Resulta importante mencionar que de acuerdo con Hilda Laura, para el “rastreo” (como ella le llama) que se refiere a la exploración de los objetos por medio del tacto, no hay normas. Refiere que la gente que tiene residuo visual lo utiliza benéficamente. Al mismo tiempo de que cada persona con discapacidad visual hace uso de sus características y habilidades para ir las aprovechando en la identificación, aprehensión y apropiación de su entorno.

Una situación que se presentó durante la exploración de los dibujos hápticos es que yo quise intervenir, colocándoselos (según yo) “de forma correcta”, es decir, en el sentido que tenían ellos que realizar la exploración o “lectura” táctil. Esto sucedió justo cuando estaba explorando los dibujos Hilda Laura y ella me corrigió, diciéndome que: *“para el rastreo no hay normas, de acuerdo a la necesidad (del ciego) es como uno va construyendo. El sentido del rastreo no se pone. El ciego tiene que hacer su propia acción de rastreo. Yo no puedo obligar a la gente a que rastree como yo. No puedo poner condicionantes. Tú tienes que diseñar algo que funcione y que a la hora de que se le ponga enfrente a un ciego, éste lo explore y lo ponga como debe de ponerlo, o como a él le funcione, pero tú no debes intervenir.”*

El uso de la memoria visual, es una herramienta muy útil para los ciegos adquiridos ya que, como señaló Hilda Laura, ella pudo describir el espacio en el que nos encontrábamos haciendo las pruebas y entrevistas gracias a la información almacenada en su memoria: *“sé que es un espacio cerrado cuadrado, al entrar o tocar de acuerdo a cómo está el escritorio, ubico donde está la puerta y eso me da la pauta para saber cómo es este espacio. Para mí es importante la memoria visual porque la tuve, por eso la utilizo, aunque no creo que ésta sea vital. Para quien no la tuvo (refiriéndose a la vista y a la información que permite almacenar), es importante toda la información adicional que le ayude”.*

Además del uso de la memoria visual, para los ciegos adquiridos es importante también la estimulación de la imaginación en la construcción de imágenes mentales, como señaló Hilda Laura: *“por ejemplo a través de la lectura, vas construyendo los conceptos, porque cuando vas leyendo, vas imaginando. Yo leí el Código Da Vinci, no lo puedo contrastar pero sí te lo puedo describir. Ya que a través del libro pude conocer el museo donde está resguardado el cuadro de la Última Cena En mi caso, la cuestión de la construcción de imágenes mentales*

es automática. El cerebro trabaja así, el sentido de la vista no está en el ojo como tal, sino que está en el cerebro”.

Ahora, los resultados obtenidos en las entrevistas acerca de la construcción de imágenes mentales en los ciegos congénitos arrojan que ellos presentan mucha dificultad para realizar una imagen mental, ya que no cuentan con tal información, tal vez aquel referente o archivo visual para poder construirla. Textualmente, Rebeca manifestó que *“el punto de realizar una imagen mental (de algo abstracto o desconocido) es mucho más difícil ya que no tengo la información para construir qué a partir de qué. Me cuesta mucho trabajo. Es complicado imaginar un objeto, porque no tengo idea visual de qué sea...”* Sin embargo, manifestó que cuando se ha conocido el objeto ya lo pueden imaginar, y toma por ejemplo, una mamila, (o biberón) *“primero la tengo que tocar... para imaginármela”*. Los ciegos congénitos, como es indiscutible, no cuentan con el referente visual que sí poseen los ciegos tardíos.



Rebeca León Fernández

Con respecto al reconocimiento de los dibujos hápticos por parte de los ciegos congénitos, es muy importante el aprendizaje previo del objeto representado en relieve. Por ejemplo, Rebeca menciona que *“primero me tendrías que enseñar las figuras realzadas para que las conociera y me las aprendiera, porque si yo no las conozco tampoco sabría que son...”*

Tal declaración, verdaderamente me coloca en una nueva disyuntiva, ya que se contrapone con uno de mis objetivos de investigación iniciales, que se basa en que la propuesta del diseño háptico no sea sometido a un proceso previamente aprendido sino que éste fuese intuitivo y fácilmente identificable. Si persiste la necesidad de aprender qué significarían las

figuras que se les realzaran (en los diseños) para que ellos las reconocieran y las pudieran utilizar, entonces ¿de todas maneras es forzoso un proceso de aprendizaje previo?, ¿no es posible crear un diseño háptico, fácilmente identificable y claramente significativo para los ciegos?

Sueños

Parece significativo señalar que cuando se trata el tema de las imágenes mentales los entrevistados hacen referencia a sus sueños, aunque sólo las mujeres entrevistadas hicieron referencia a éstos. Hilda Laura, con respecto a este tema menciona que ella integra imágenes en sus sueños a partir de la información que “rescata” de la persona: *“cuando sueño, lo hago como cuando veía, porque tengo esa información. En mi sueño te pongo una cara y un cuerpo, con lo que pude rescatar de tu persona”*.

Rebeca, al igual que Hilda Laura, al entrar en el tema de la construcción de imágenes mentales, hizo referencia directa con la imaginación y con el relato de sus sueños. Sin embargo son notables las diferencias entre las dos formas de soñar. *“La imaginación es un proceso completamente diferente, entre nosotros los ciegos de nacimiento y los que ven o vieron alguna vez. Sí puedo soñar, pero yo sueño pláticas y conversaciones, y hasta ahí (en el sueño) sabría que eres tú, por tu voz... yo solo sueño con personas que conozco. Por ejemplo, si soñé que estaba en la calle es porque oía carros, que estaba en el parque, porque oía pájaros... Sé lo que pasa, por las asociaciones y a partir de lo que ya viví.”* En este caso, es muy importante remarcar el referente auditivo (como la capacidad de recibir, procesar e identificar estímulos recibidos por la vía auditiva a falta de una memoria visual) en la construcción de un espacio y en el reconocimiento de diferentes estímulos, y tal vez se podría reforzar la presencia de la *memoria auditiva*²³⁷ es decir, que el cerebro tiene la capacidad de almacenar esta información sonora. Lo anterior, constataría la sugerencia de Penfield²³⁸ acerca de la existencia de un sistema funcional dirigido a reconocer, evocar y

²³⁷ La percepción auditiva se compone de tres elementos: la memoria auditiva, la conciencia, y la discriminación auditiva. Consultado en: Sánchez Jaime et al. (s/f) *Cognición de ciegos con ambientes virtuales basados en sonido*. <http://www-gist.det.uvigo.es/~ie2002/actas/paper-333.pdf> Fecha de consulta 2008-06-27

²³⁸ Penfield W Perot P (1963). *The brain's record of auditory and visual experience*. Brain 1963: 86: 595-694.

recordar sonidos escuchados en experiencias auditivas pasadas, y según este investigador, su ubicación se encontraría en la corteza temporal, alrededor de la corteza auditiva²³⁹.

Colores

Con respecto al apartado de los colores, el único de los entrevistados que hizo referencia al aspecto cromático, fue Jaime. Él menciona que los colores los trabaja por *asociación*, por ejemplo, cuando se enfrenta al concepto “flor”, “traigo a mi mente (la flor) y evoco una flor de Nochebuena, y le pongo color rojo en mi imaginación, y así, dependiendo de lo que yo quiera imaginar, por ejemplo, también una margarita blanca; una flecha, que también puede ser roja... etcétera”.

Jaime todavía recuerda muy bien los colores y los asocia. Durante la entrevista, narró una experiencia que tiene que ver con la información visual almacenada en la memoria, en la cual persisten tanto las formas como los colores que éstas tienen: “Compramos un pastel y me lo llevé en las piernas. Ubico la bandeja, la cubierta, e iba “viendo” el logotipo de la pastelería que es un elefantito azul y que tiene una “E”.

Este método de conocer, recordar, trabajar y conocer los colores utilizando la asociación, es una herramienta a la cual también recurre por ejemplo, *El libro negro de los colores*²⁴⁰, publicado por primera vez en el año 2006. Es una interesante propuesta de diseño editorial incluyente y alternativo que presenta la información textual y gráfica en altorelieve mediante la utilización de un barniz especial. Este libro básicamente está impreso con un solo color: el negro de la tinta que permite el aprovechamiento del blanco del papel (por medio del calado), logrando un contraste perfecto que facilita la lectura de los textos de forma visual. No obstante lo anterior, el libro presenta también la inclusión de los textos en código Braille y la realización de ilustraciones que complementan la información brindada por el discurso. Tanto el Braille como las ilustraciones, se encuentran elaboradas por medio de un sistema de impresión que utiliza un barniz ultravioleta, incoloro y realzado, que se propone la percepción táctil. Además, algunas observaciones que pueden realizarse con respecto a este punto específicamente (el del realce), es que no es suficientemente alto

²³⁹ Goycoolea Vial Marcos et al (2000) *¿Existe la memoria auditiva? Caso clínico sugerente de que la memoria auditiva sí existe* Revista Médica Área académica de Clínica Las Condes. Consultado en: http://www.clinicalascondes.cl/Area_Academica/Revista%20Medica%20Enero%202000/articulo_007.htm Fecha 2008

²⁴⁰ Cottin Menena (2006) *El libro negro de los colores*. México. Ediciones Tecolote SA de CV

para que pueda ser percibido fácilmente por el tacto, amén de que las celdas del código Braille (las letras) no se apegan a los lineamientos establecidos por la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) y que citamos a continuación: Tamaño del campo o celda: 5 mm × 7,5 mm. Distancia entre puntos adyacentes de la misma celda (horizontal o vertical): 2,5 mm. Distancia entre el punto 1 de una celda y el punto 1 de la celda adyacente: 6 mm. Espacio interlineal: 10 mm. Diámetro del punto (en la base): 1,3 mm ± 0,1 mm. Altura del punto (altorrelieve): 0,6 mm ± 0,1 mm²⁴¹.



La historia que narra el *Libro negro de los colores*, es básicamente la relación entre dos niños, uno de los cuales (Tomás) es ciego. La narración realizada por su amigo nos cuenta cómo Tomás es capaz de apropiarse del mundo exterior oliendo, tocando, oyendo y saboreando los colores, mientras que el narrador únicamente los ve.

Resulta interesante la propuesta de este diseño en la cual se establece una crítica hacia el privilegio de lo visual, que ha restado importancia a la riqueza perceptiva de los demás sentidos. Además de que estimula la imaginación de los usuarios estableciendo una dinámica de apertura hacia la inmensa posibilidad perceptiva en un tenor de empatía con las personas con alguna discapacidad visual, presuponiendo cómo construyen su mundo, cómo lo entienden y de qué manera lo aprehenden. Por medio de la utilización de analogías y metáforas se establece el diálogo que permite concebir el mundo cromático de formas

²⁴¹ García Lizárraga Dulce Ma. y Martínez de la Peña Gloria Angélica (2008) *El diseño arquitectónico y las personas con discapacidad* (Págs. 173-209) En: Vázquez, García Martínez y González Nívar (2008) *Pensar la discapacidad*. Buenos Aires: elaleph.com

diferentes, por ejemplo: *“Según Tomás, el color amarillo sabe a mostaza, pero es suave como las plumas de los pollitos”* o bien *“El rojo es ácido como la fresa y dulce como la sandía, pero duele cuando se asoma por el raspón de su rodilla”*.



Vida cotidiana:

El tema de la vida cotidiana fue importante durante esta entrevista, ya que nos permitió ahondar en la cuestión de las necesidades de las personas con discapacidad visual, debido a que de una manera más natural, comentaron qué necesitan y cómo han resuelto diferentes problemáticas a las que se han enfrentado.

Para Hilda Laura, es muy importante investigar el cómo hacerles llegar información a los niños ciegos y también cómo fomentar diferentes habilidades. Mencionó que un área poco atendida por el diseño es proponer proyectos que brinden información a niños ciegos, y que ésta sea accesible, por ejemplo, por medio de material didáctico, mapas y/o esquemas. También señaló que sería interesante proponer algún tipo de libros para iluminar para niños. Asimismo, Hilda Laura enfatizó nuevamente que es importante conocer el nivel de las necesidades de las personas con discapacidad visual, algunas de éstas que son básicas, ella las resolvió por medio del lenguaje y específicamente a través del uso de las descripciones. Otros segmento poco atendido y que concierne directamente al rubro del diseño industrial, es que no existen utensilios de cocina especiales para ciegos, (ella utiliza lo que existe y específicamente mencionó que en este ámbito, usa palitas de madera para no quemarse). Otra necesidad consiste en que podría diseñarse un sistema para clasificar calcetines, ya que

hasta la fecha esto no se ha podido resolver de manera eficiente. Recalcó el que no se trata de hacer diseños exclusivos ni especiales para ciegos, sino de proponer diseños que desde un inicio funcionen para todas las personas.

Por otra parte, Rebeca menciona: *“a mí se me ha hecho fácil aprender las cosas de la vida porque las tuve que aprender a hacerlas siendo ciega. La gente dice “que no vaya a cocinar... se puede quemar”... y yo sí lo puedo hacer, son gajes del oficio... todos nos quemamos o nos cortamos un dedo cocinando ¿o no?”*. Para ella es natural desarrollarse en la vida cotidiana, porque es la única manera que conoce de vivir, reconoce también su característica de igualdad, ya que las cosas que le pueden pasar a ella (siendo ciega), también les suceden a las personas que ven.

Ambas reconocen que han tenido la oportunidad de utilizar y explotar lo que existe y al mismo tiempo, de darle crédito y funcionalidad. Coinciden en que entre menos cosas especiales utilicen, más adaptación al ambiente tienen, además de que les resulta más barato. Están concientes de que efectivamente en México existen pocos objetos diseñados especialmente para ciegos y que no obstante, todo lo que hay se puede adecuar. Un aspecto importante en este punto, es que *“las necesidades van más bien de acuerdo a la actitud social que se tiene respecto de la ceguera, porque para ellos (refiriéndose a los que ven), nosotros necesitamos el bastón para caminar, cuando podríamos hacerlo perfectamente si las calles y banquetas estuvieran perfectamente alineadas, entonces el uso del bastón sería innecesario”*.

De cualquier modo, el papel del diseño resulta fundamental para las personas con discapacidad, tanto en el aspecto de estudiar sus necesidades a profundidad, de analizar y diferenciar el carácter cultural o social de éstas, como de que las propuestas resultantes del diseño resulten incluyentes para todos y no exclusivas para ellos, lo cual estaría fomentando de alguna manera la especialización del diseño y no su carácter universal, inclusivo y social.

Miguel, un entrevistado excepcional: el único que dibujó.

En este apartado he decidido dejar un espacio exclusivo para examinar la entrevista de Miguel Cano (ciego congénito) que resultó ser de mucha importancia para el desarrollo de

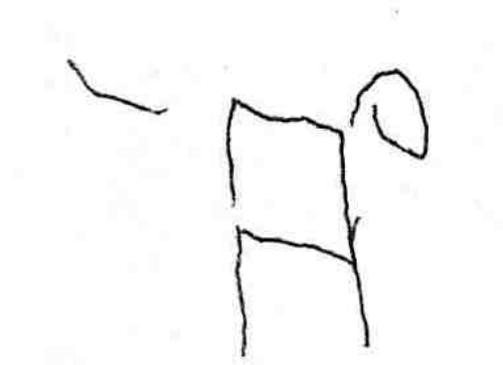
mi investigación. Miguel, al igual que todos los entrevistados, respondió amplia y detalladamente a todas las cuestiones trabajadas durante la entrevista, sin embargo, cuando se realizaban las pruebas de percepción háptica con los dibujos, él inmediatamente accedió a bosquejar sus propios dibujos para que yo entendiera *cuál era su concepto de*.

Para Miguel, el sentido del tacto es uno de los que ha quedado con mayor grado de aislamiento en los procesos de aprendizaje para las personas que vemos: *“cómo es posible que ahora la gente ya esté tan temerosa de que la toquen...o cómo es posible de que llegamos a tal grado de que cómo si alguien llega a tocar a una persona, ésta piense que le van a hacer algo feo... Es que ya no tenemos ese principio, que los animales lo tienen tan arraigado, por ejemplo, qué hace la mamá de los perros, pues acicala a los perritos, los limpia, y los mismos perros se tocan y se huelen entre sí. Y cómo es posible que a ustedes ya no les enseñen cómo tocar...”*. Tal señalamiento del entrevistado reafirma el hecho de que el dominio de la visión parece absolutamente normal en personas videntes o normovisuales para las cuales el tacto aparece como un sentido menor, cuya utilidad está restringida únicamente a dominios menores, como tomar, transformar o coger objetos.²⁴². Olvidando de esta manera que, el tacto se diferencia de la visión y del oído, en que depende directamente del contacto, y en que los receptores táctiles se encuentran esparcidos por todo el cuerpo²⁴³.

Miguel narra la experiencia de que su forma de apreciar y representar los objetos de acuerdo a su percepción, coincide exactamente en cómo lo haría de forma gráfica: *“por ejemplo, si a mí me pones a dibujar una casa, yo te dibujo un rectángulo, porque así yo lo percibo y para mí eso es una casa...Y tú me vas a decir, no pues yo le voy a poner su tejadito y le voy a poner su ventanita... y yo te voy a decir, “no, pues es que eso para mí no es importante... Yo te estoy dibujando una casa según lo que yo percibo...”* De esta manera él decide que quiere enseñarme cómo sería para él un perro, acto seguido le proporcioné papel y pluma y lo dibujó:

²⁴² Yvette Hatwell, Arlette Streri, Edouard Gentaz (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. John Benjamins Publishing Co. Ámsterdam / Philadelphia. Tacto y cognición. Pág. 1

²⁴³ Yvette Hatwell, Arlette Streri, Edouard Gentaz (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. John Benjamins Publishing Co. Ámsterdam / Philadelphia. Tacto y cognición. Pág. 1



Dibujo de un perro por Miguel Cano

“Este es mi perro”... , por ejemplo: si me dicen “Imagínate un French”, ah... hasta clasificaciones (y se ríe) y yo te puedo decir... Ah, pues es chinito...y tiene unas orejotas y es chiquito, bueno y yo por lo menos así me acuerdo que es porque lo toqué.

Algo que me sucedió un día, estaba en el campo, -en el pueblo-, y resulta que yo estaba jugando, tocando las piedras, y resulta que me sale una lagartija y mi mamá grita: “¡Ay una lagartija!” y yo como no las conocía, que la agarro, la toco. Le toqué todo, su boca sus dientes (y mi mamá súper asustada...) y yo, pues no... como además tenía como tres años... pues a mí lo que me gustaba era eso: las texturas y saber cómo eran las cosas... Ahora si me dicen ¿conoces a las lagartijas o a las iguanas” y yo puedo decir “Ah sí, si las conozco, te puedo decir que son largas, que tienen cuatro patas delgadas con dedos y uñitas, que tienen una cola espinosa, y yo hasta me agache y la olí...y no la mordí, porque capaz que hasta me muerde...”

La característica original del sistema háptico es el resultado de que las manos son dos sistemas perceptivos capaces de explorar el medio ambiente, y estos los órganos motores desempeñan diariamente acciones controladas por las referencias tacto-cinestésicas. (Hatwell, 2003:3) El que los ciegos tengan que basarse en las propiedades sustanciales para lograr tiempos de reconocimiento rápidos es, sin duda, uno de los factores que dificultan la difusión de los gráficos en relieve. Este tipo de material ha de limitarse a reproducir en forma tangible los contornos existentes en los gráficos, por tanto, representa una fuerte reducción informativa respecto al torrente dimensional presente en los objetos reales²⁴⁴.

²⁴⁴ Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

Cuando pasamos a la prueba táctil de percepción del dibujo háptico de un árbol con las características descritas anteriormente, Miguel comentó: *“para mi esto no representa nada... Porque yo nunca he tocado un árbol raro, con bolas... y yo te podría decir: para mí es una estrella con un rectángulo... Acuérdate que toda la construcción social se forma con convencionalismos”*.

Resulta significativo el observar que los movimientos exploratorios de este entrevistado eran muy ágiles y rápidos, con la utilización de las dos manos y de todos los dedos en la exploración háptica, ante lo cual él señaló la importancia de haber adquirido esta habilidad y rapidez gracias al Braille: *“lo que pasa es que con el braille se lee de izquierda a derecha y se escribe de derecha a izquierda, entonces, vamos escribiendo y vamos sintiendo. Cuando lo volteamos, vamos leyendo con las dos manos...”* Con respecto a este punto, las referencias teóricas consultadas indican que, el uso de más de un dedo, al tiempo que permite ampliar el tamaño de la zona explorada (Lappin y Foulke, 1973), reduce la carga memorística precisa para procesar la información espacial. Por otra parte (Craig, 1985), el uso de dedos de manos distintas facilita el procesamiento de la información obtenida. (Lillo 1992).

Así como ya había dibujado un perro y ante la contundencia de que el dibujo del “árbol” que se le había presentado no significaba nada para él, se le solicitó que dibujara su propio esquema de árbol.

“Para mí el tronco de un árbol es un palo, no podría ser un rectángulo, porque yo no lo siento así, es un palo. Para mí un árbol es un palo, con una bola y con muchas ramitas.”



Dibujo de un árbol. Miguel Cano

Comentarios teóricos finales

Para cerrar este apartado, me parece adecuado retomar algunos planteamientos teóricos fundamentales en el aspecto de la percepción háptica que se vieron reforzados con este ejercicio y con los resultados obtenidos de los entrevistados.

Se pudo verificar que los movimientos exploratorios dependen de los circuitos neuronales que son particularmente específicos, cuyas características son las siguientes: son *intencionales* (es decir que se encuentran enfocados a una meta en este caso fueron los dibujos hápticos realizados); son *auto-iniciados* (pueden ser generados internamente sin ninguna estimulación interna); y son generalmente *multi-articulados* (ya que activan varios segmentos corporales como todos los dedos de las manos e incluso las manos completas incluyendo las palmas). Por supuesto, el modo de exploración (a una o dos manos, uno o varios dedos, el uso o no de la palma de las manos, etc.) depende de las propiedades del estímulo en particular del tamaño y del volumen. (Hatwell 2003:6)

La velocidad de los movimientos exploratorios es relativamente lenta, y deben complementarse con referencias sensoriales producidas durante la ejecución motora. (Hatwell, 2003:3) El sistema táctil es por lo tanto, el único capaz de modificar a voluntad el tamaño del campo perceptivo utilizado durante la exploración, variándolo de la almohadilla del dedo índice a la superficie completa de las dos manos en movimiento. Lo anterior plantea la cuestión de la distribución de la atención a las diferentes regiones activadas de las manos y a la relativa eficiencia perceptual de las manos tanto izquierda como derecha. (Hatwell 2003:4) Sin embargo, aún cuando las dos manos sean utilizadas en los movimientos exploratorios, el campo háptico-perceptual permanece ampliamente reducido comparado con el campo visual. (Hatwell 2003:5)

Entrevistas a personas ciegas y ejercicios perceptivos de los diseños hápticos con la participación tanto de personas ciegas, como de personas normovisuales con ojos tapados

Capítulo 7

Entrevistas a personas ciegas y ejercicios perceptivos de los diseños táctiles con la participación tanto de personas ciegas, como de personas normovisuales con ojos tapados.

Búsquedas, pruebas, encuentros y diálogos

Una vez que se realizaron las pruebas táctiles de los dibujos hápticos cuyos resultados se presentan en el Capítulo 6 *Entrevistas a personas ciegas y aplicación de ejercicios perceptivos a partir de los dibujos hápticos* de este documento, surge la hipótesis de comprobar si los dibujos que resultaron en estas entrevistas (realizados por un ciego congénito) serían la condición adecuada para fundamentar un diseño háptico.

En la primera parte de las pruebas con los dibujos hápticos, una de las deducciones más importante que se obtuvo, es que la manera gráfica y táctil en la que se deben presentar los conceptos para las personas con discapacidad visual, difiere completamente de cómo se representan gráficamente los objetos por las personas que sí ven; resultando que la representación formal de los objetos entre personas que ven y que no ven, cambia considerablemente. Es a partir de este supuesto, que los diseños táctiles deberían

plantearse a partir de aquellos referentes y significaciones importantes para las personas con discapacidad visual y no desde los supuestos visuales, como es el ejemplo del *árbol* que resulta altamente revelador en este aspecto. Todos los objetos tienen características específicas que permiten su reconocimiento de todos los demás, y éstas se traducen en formas, líneas, figuras y composiciones que son primordiales en la cuestión del reconocimiento háptico.

Por otra parte, un dato significativo es que las representaciones gráficas o dibujos se construyen a partir de conceptos aprendidos (posiblemente desde edades muy tempranas) y además estos constructos suelen apegarse a convencionalismos sociales, por ejemplo, desde la escuela nos enseñan a representar determinados objetos de maneras muy específicas. Un claro ejemplo es el caso del dibujo del árbol utilizado en los dibujos hápticos y cuya imagen se encuentra representada en la Fig.1.

Para los ciegos esta imagen no significó lo mismo que para las personas que vemos y además, específicamente a los ciegos congénitos no les comunicó ni significó nada esta forma. Las personas que vemos o que han visto (y tienen esta imagen guardada en su memoria visual) pueden identificar esta representación como que se trata de un árbol y pueden identificarla como tal.

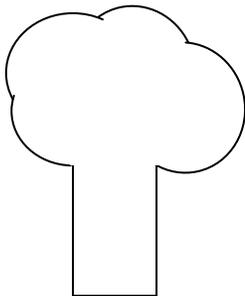


Fig. 1. *Árbol dibujado de forma tradicional (probado mediante dibujos hápticos)*



Árbol dibujado por un ciego congénito: Miguel Cano (obtenido en la primera fase de la investigación metodológica)

Partiendo de lo señalado con anterioridad, surge la inquietud por comprobar si los dibujos realizados por ciegos serían la base para sustentar un diseño táctil, es decir, si sus representaciones gráficas serían más exitosas en el reconocimiento de determinados elementos, ya que los ciegos representan las formas y objetos de manera muy diferente a lo que estamos generalmente acostumbrados los normovisuales. Básicamente la forma representada, a partir de aquella información que ellos extraen de un objeto, resulta fundamental (tanto en la construcción mental del objeto como en la misma representación gráfica) y posteriormente, si el supuesto se comprueba, les permitirá que la forma expresada (gráficamente y en altoprelieve) pueda ser reconocida por medio del tacto con mayor facilidad y mayor grado de identificación.

Profundizando en este punto, lo que se trata de explicar, es que desde pequeños nos enseñaron a que la forma de representar un árbol era mediante un rectángulo que significaba o representaba al tronco y una forma redondeada e irregular (como si fuera una nube) que está sobre el rectángulo (tronco), que simula la copa del árbol. Como se señaló, esta forma resultó completamente extraña para los ciegos congénitos quienes nunca aprendieron a representar un árbol de esta manera. Por el contrario, la información significativa que ellos extraen de la figura árbol es que este objeto tiene dos partes (o líneas alargadas) que representan el tronco, y encima de éste se encuentran muchas ramas y hojas

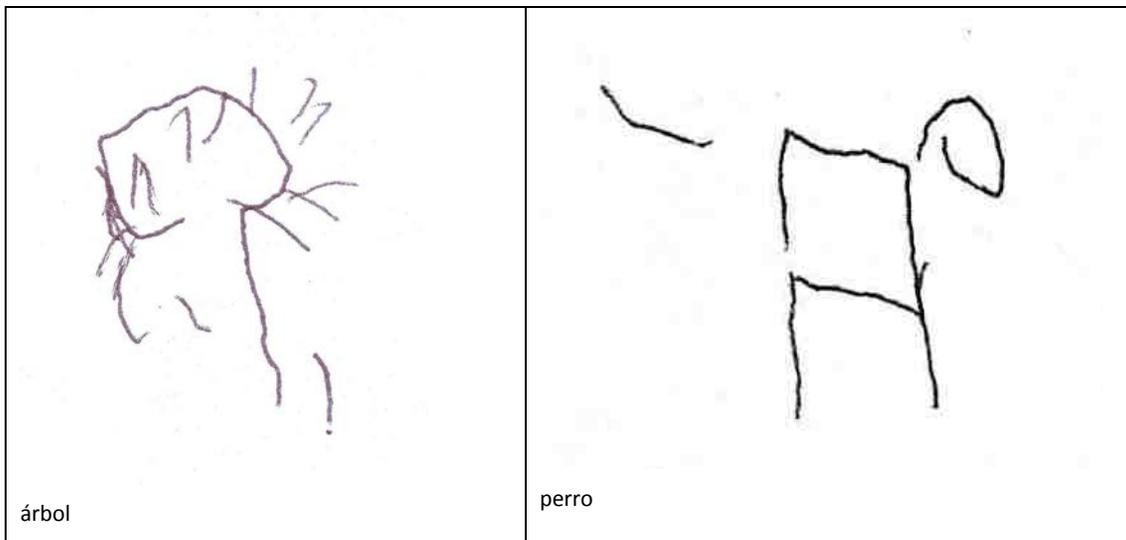
que materialmente lo conforman. Si lo pensamos objetivamente esta es en realidad la construcción de un árbol, con tronco, ramas y hojas, sin embargo, cuando vemos, y hemos “aprendido” a representar un árbol, lo hacemos a partir de códigos gráficos aprendidos y socialmente aceptados como que el tronco se representa con un rectángulo y la copa con una especie de nube, cuando en realidad dentro de la naturaleza los árboles no son así.

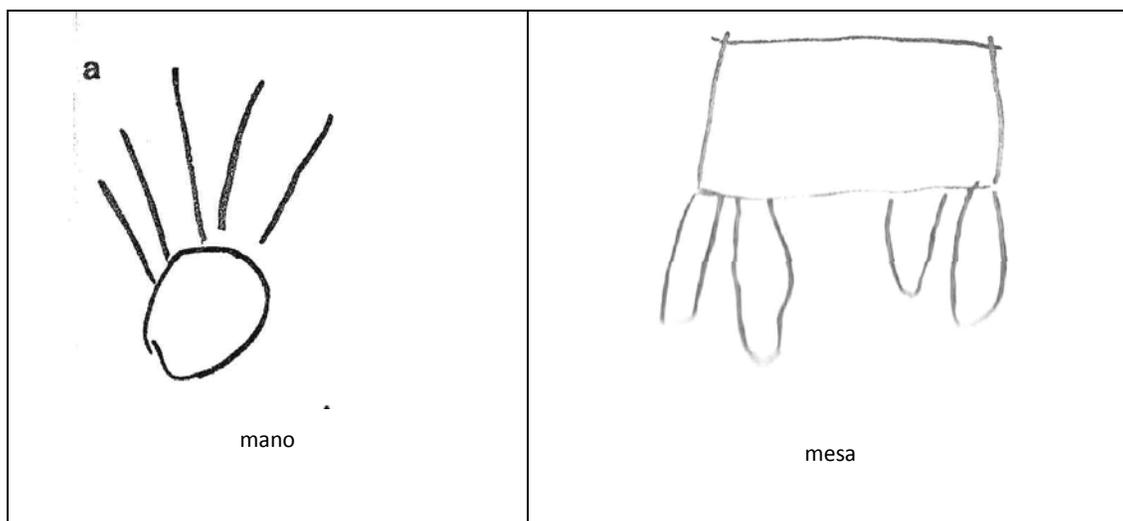
Realización de prototipos de diseño táctil

Con base en lo expuesto anteriormente es que se decidió realizar algunos prototipos táctiles (entendidos como aquellos ejemplares originales) en alto relieve. Estos prototipos se realizaron tomando como base los dibujos hechos por personas ciegas. Con éstos se pretendió comprobar si en realidad la conceptualización del diseño táctil deberá plantearse a partir de los constructos, imágenes mentales o conceptos propios de las personas ciegas o bien, desde aquellos los códigos gráfico-visuales con los que común y generalmente se representan determinados objetos.

Para lograr lo anterior, se seleccionaron cuatro dibujos hechos por ciegos: dos realizados por Miguel Cano durante la entrevista de pruebas hápticas y que son el árbol y el perro; y otros dos dibujos: la mesa y la mano, retomados del libro de John M. Kennedy (1993) investigador de la Universidad de Yale intitulado *Drawing and the blind*.

Las formas seleccionadas para convertirlas en prototipos táctiles fueron las siguientes:





Metodología de elaboración de los prototipos de diseño táctil

La metodología para realizar los prototipos fue completamente empírica y para esto se contó con la asesoría y apoyo de la estudiante de diseño industrial Clara Morales Alquicira, de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Los requerimientos que se necesitaban cubrir eran: que todos los prototipos fueran de un mismo tamaño, por lo cual se decidió realizarlos en tamaño carta; que el relieve de las formas fuera lo suficientemente alto para que éstas fueran detectadas por el tacto sin dificultad; que no presentaran ningún tipo de textura, (que fueran completamente lisos) para que no se distrajera la percepción en las pruebas y las personas llegasen a pensar que la textura hubiera tenido algún significado particular. Los prototipos se elaboraron con la técnica que se describe a continuación:

Se tomaron los cuatro dibujos realizados por los ciegos y se ampliaron hasta que tuvieran una dimensión adecuada (a proporción) para ser colocados sobre una base o formato tamaño carta (de 21 x 28 cms.)

Se conservaron todas las características formales propias de los dibujos desde el dibujo original e inicial, es decir, no se alteró ninguno de sus trazos, ni tampoco el grueso de las líneas, de tal forma que se respetó completamente el ancho que las mismas obtuvieron a partir de las ampliaciones para poder con éstas tomar la dimensión del “ancho de línea” de cada uno de los dibujos.

La base en la que fueron colocados los dibujos en alto relieve es aproximadamente de un tamaño carta como se mencionó y está realizado básicamente de cartulina batería, conformada por cuatro capas pegadas de la misma con pegamento blanco, para que adquiriera rigidez. Todo este proceso de pegado de las bases, en forma de emparedado tarda aproximadamente dos horas y media en secar y quedar completamente rígido y fuerte.

Posteriormente se sacaron los patrones de los dibujos, partiendo precisamente de las ampliaciones de los mismos, esto se realizó con la ayuda de un marcador para resaltar la forma de la línea, pero siempre respetando la forma de éstas y el ancho.

Las formas de los dibujos fueron calcadas sobre cartulina batería y se cortaron por la orilla o perímetro, con ayuda de un estilete de punta fina y afilada. De cada uno de los dibujos se hicieron tres moldes idénticos, mismos que posteriormente fueron pegados uno sobre otro con ayuda de pegamento blanco (como emparedados) para obtener un relieve que fuera suficiente para sobresalir de la base previamente elaborada.

Una vez que la forma del dibujo estaba lista en forma de emparedado, fue lijado con lijas de agua y de madera para quitar los residuos de la cartulina y lograr una figura uniforme y de textura agradable, de tal forma que las capas de batería fueran imperceptibles y pareciera un solo elemento unificado.

Ya que fue lijada la figura que conforma el relieve, fue colocada sobre la base, se pegó encima de ésta con pegamento blanco y se dejó secar. Una vez que estuvieron integrados (la forma del dibujo sobre la base) fueron lijados nuevamente para unificar la textura del conjunto.

Una vez que los elementos se encontraban pegados y secos, se les colocó pasta de prymer gris (en aerosol) para que el plaste que sería colocado después no se levantara. La pasta de prymer se dejó secar aproximadamente por dos horas.

Una vez que estuvo seco el prototipo con el prymer, se le puso encima una capa de plaste (que es una especie de celulosa) con ayuda de un aplicador de goma, este proceso tarda en secar aproximadamente tres horas más.

Una vez que el plaste secó, se lijó nuevamente, se le colocó una segunda capa de prymer, otra capa de plaste y se dejó secar otra vez. Todo este proceso se realizó de esta manera porque la intención era lograr una apariencia de plástico y no de papel. Una vez que la textura plastificada fue conseguida, mediante el proceso de las capas de prymer, plaste y lijado, todo el prototipo fue pintado con tres capas de pintura blanca en aerosol, este proceso tardó en secar aproximadamente tres horas más.

Como generalmente los mapas táctiles son blancos, se utilizó una técnica de enmascarillado para poder pintar de dos colores diferentes tanto la base del prototipo como la figura en realce, esto también con la finalidad de que en el momento de las pruebas de contraste que fueron elaboradas con personas normovisuales, las figuras fueran contrastantes y claramente visibles, porque si bien es cierto que si únicamente hubiesen sido probadas con personas ciegas, tal contraste cromático hubiera sido innecesario.

Entonces, retomando la etapa de la pintura del prototipo, se procedió a la última fase, de pintura de los prototipos, los colores utilizados fueron: amarillo y verde. En primer lugar, se enmascarilló el fondo para poder pintar el relieve con pintura en aerosol (para no manchar la base) y posteriormente se enmascarilló el relieve para poder pintar la base, pero de otro color.

Todo este proceso resultó sumamente laborioso por el tiempo y las técnicas invertidas en la realización del prototipo, sin embargo, los resultados obtenidos al final fueron los que se buscaban, que el material fuera uniforme, que no presentara elementos en la textura que distrajeran la percepción háptica y que el material fuera diferente al de los mapas táctiles tradicionales que se encuentran hechos generalmente de metal o con pastas a base de yeso.

Imágenes

Las imágenes de los prototipos realizados son las siguientes:

Perro:



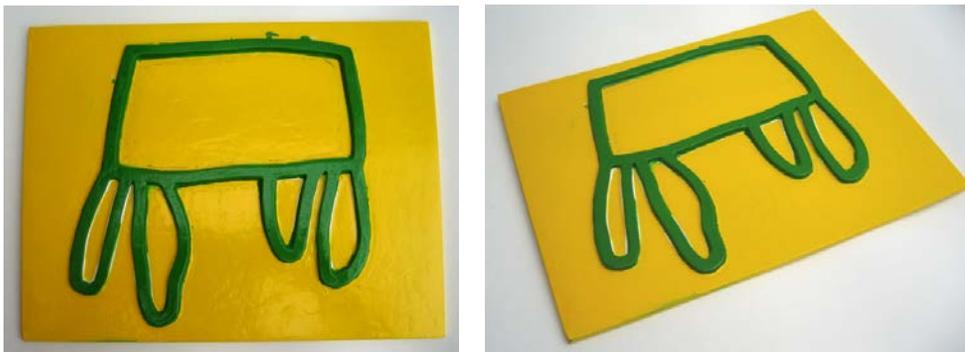
Mano:



Árbol:



Mesa:



Combinaciones:



Pruebas de percepción táctil y pruebas de control

Las pruebas que se realizaron, que se explican y analizan en este apartado, persiguen el objetivo de distinguir las cualidades perceptivas de los usuarios potenciales del diseño háptico y también identificar las características que les permitirían diferenciar los objetos presentados.

Se realizaron cuatro pruebas divididas en dos fases: la primera fase de *percepción y reconocimiento por medio del tacto*, con la participación de personas con discapacidad visual (niños y adultos ciegos, congénitos y adquiridos). Una segunda fase con dos pruebas de control, y se contó con la participación de personas normovisuales. Esta segunda fase presenta dos variantes: la primera se trata de el *reconocimiento visual de los dibujos hechos por los ciegos* y la segunda, realizada con personas normovisuales pero con los ojos tapados, que pretendía *comprobar las posibles coincidencias o discrepancias de la percepción háptica* que pudieran resultar con estos sujetos.

La primera experimentación de la primera fase se llevó a cabo con niños con discapacidad visual (ciegos), en el Museo del Arzobispado (Centro Histórico, Ciudad de México) realizada el martes 8 Julio de 2008. El segundo experimento de la primera fase, se realizó con 8 adultos con discapacidad visual, específicamente con ciegos tanto congénitos como tardíos. Éstas se llevaron a cabo en dos momentos: dos personas (maestras ciegas) en el Museo del Arzobispado (Centro Histórico, Ciudad de México), el 8 de julio de 2008. Las pruebas con los 6 participantes restantes, se realizaron en las instalaciones de la ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla A.C.), el 16 de julio de 2008.

En todos los casos, se utilizó videograbación con cámara para registrar las entrevistas y grabadora de audio para recolectar además de forma independiente los audios de las mismas y facilitar así las transcripciones.

Las pruebas de control o de contraste, como se mencionó, tienen dos variantes. La primera persigue el reconocimiento visual de los dibujos realizados por los ciegos con personas normovisuales. Fue realizada el martes el 22 de julio de 2008 en las instalaciones de la UAM

X. Los grupos examinados fueron completamente aleatorios, solicitando el mismo día autorización a las docentes para poder aplicar los estímulos a sus grupos. Se aplicó a dos grupos de estudiantes distintos: el grupo 1 del Tronco Interdivisional (TID); y el grupo 2 del Tronco Divisional de CyAD (TD) de la Mtra. Eloísa Fuentes, dando un total de 24 prueba aplicadas.

La segunda variante de las pruebas de control se realizó con personas normovisuales que tuvieron los ojos completamente tapados. El objetivo planteado fue conocer las similitudes o discrepancias sobre la percepción y reconocimiento táctil. Se utilizaron los mismos prototipos táctiles que fueron probados con las personas ciegas. La experiencia perceptiva se llevó a cabo el 23 de julio de 2008, con 13 estudiantes del Grupo de Tronco Divisional (CyAD, UAM-X) de las Maestras Dulce Ma. García Lizárraga y Gabriela Gay.

Primera fase.

Resultados obtenidos de la prueba de percepción táctil con personas con discapacidad visual a partir de los prototipos elaborados.

Para la elaboración de estas pruebas de percepción, los prototipos fueron presentados sobre una mesa y las personas que se encontraban sentadas con los brazos y manos extendidos sobre ésta. Se les solicitó que tocaran y exploraran los prototipos que fueron presentados uno por uno. Una vez realizado lo anterior, se les invitó a que emitieran una respuesta acerca de qué objeto representaba la figura táctil que se encontraban tocando. En caso de que manifestaran no tener una primera idea aproximada, se les comentó que podían solicitar una ayuda, la cual residía en darles una pista, que consistió únicamente en decirles: que se trataba *de un animal* (en el caso del perro), *de un objeto de la naturaleza* (en el caso del árbol), *de un mueble* (en el caso de la mesa) y *de una parte de su cuerpo* (en el caso de la mano). Una vez que se les hubo dado la pista o ayuda, las personas participantes debían indicar una respuesta ante el estímulo táctil.

1ª. Fase, primer experimento.

Prueba de percepción táctil en niños con discapacidad visual

Museo del Arzobispado | Realizada el martes 8 Julio, 2008

Nombre del niño →	Sebastián (6 años) ciego congénito.	Oscar Guzmán Ruiz (ciego de nacimiento con discapacidad intelectual)	Lalo (9 años de edad y 9 años de ser ciego adquirido, perdió la vista desde bebé).	Rosalía (10 años de edad y desde hace 6 años es ciega).
Prototipo a probar:		<i>Señaló que la prueba se le había hecho fácil.</i>	<i>El objeto que se le hizo más fácil fue “el caballo”. Le gustó más la flor y el caballo.</i>	<i>Le gustó más la mesa y el caballo.</i>
Mano	Es una guitarra porque así lo puedes tocar, con las cuerdas y por aquí le sale el sonido (círculo) Con ayuda: Es una mano porque tiene 5 palitos	Con ayuda: ¿Qué cosa tienes en tu cuerpo que tiene cinco palitos? ¿Cinco palos? Esto es una mano .	Con ayuda: Esta es una parte de tu cuerpo, ¿qué tiene? R: aquí tiene una parte de la mano ¿Por qué? Porque la mano va hacia arriba . Tiene la muñeca de la mano y además los dedos	Es como una balita y encima tiene como palitos. Es una Mano
Mesa	Descripción: Estos son óvalos y este es un rectángulo y estos son otros óvalos Es una casita. Con ayuda: Es una mesa, donde se ponen los platos	Descripción: Tiene cuatro cosas con un rectángulo. ¿Qué cosa hay que tiene un rectángulo y cuatro cosas? El caballo. Con ayuda: no, está en la cocina: ah... una mesa	De acuerdo a sus descripciones: ¿Qué objeto es rectangular y tiene cuatro cosas abajo? Una ventana . Con ayuda: parece una mesa , sí pero tiene las patas raras , las tiene chuecas	R.- Tiene una forma de rectángulo y como ovalitos. ¿Qué podría ser? Si es un objeto que está en tu casa y tiene una parte rectangular encima y luego.... R.- Es una mesa
Perro	Tiene patas, tiene boca y cola... es un león. Con ayuda (es un animal): es un perro, pero no parece porque tiene 2 patas y el perro usa 4	Es una letra. Con ayuda: Tiene unas patas, un cuerpo, una cabeza y su cola larga, ¿qué animal crees que sería? Un caballo	Con ayuda “este es un animal” R: una víbora . Tocándolo bien: tiene una oreja, su cara y su cola... es un caballo . Porque también tiene donde se le monta.	No le gustan los animales. Con ayuda y guía de sus descripciones que fueron muy detalladas: Tocándolo todo junto sería un caballo No sería un perro, porque no tienen este tipo de cola

Árbol	Sin ayuda: Es una alberca Con ayuda: un árbol	Con ayuda: objeto de la naturaleza tiene un cuerpo largo y unas ramitas y unas hojitas. R.- Un árbol Porque si te acuerdas de las plantas que dan fruta	Con ayuda: es un objeto de la naturaleza: R: tiene hojas. Tiene ramas, es una flor . Tocándolo todo, es una planta .	R.- Está como en zigzag. Con ayuda “es un objeto de la naturaleza” Es un árbol
--------------	---	--	--	---

En primer lugar, es importante señalar que se suelen dar las respuestas de acuerdo a lo que las personas conocen, o a realizar una asociación con respecto a algún objeto del cual se tenga un aprendizaje previo.



Mano

En el caso del prototipo de la mano, durante este ejercicio sin haber brindado la ayuda de dar información acerca del objeto, resulta que la primera asociación que se realiza va de acuerdo con el acervo de imágenes mentales de objetos conocidos a los que se podría referir en tal caso el prototipo “mano”. Es importante el uso que se hace de la imaginación y del recuerdo de objetos conocidos para relacionarlos con el elemento táctil de que se trate, de este modo se puede comprender por ejemplo la respuesta de que el prototipo de la mano respondería a una “guitarra” asociando los dedos con las cuerdas y la palma de la mano con el oído o boca de una guitarra.

Específicamente en el estímulo mano, el 50% de los niños se atrevieron a brindar una respuesta ante el prototipo mostrado y aunque la respuesta no fuera al cien por ciento certera, sí permite generar esta observación de que “lo tocado”, mantiene una cercanía importante de acuerdo a los referentes conocidos y se hace uso del acervo de imágenes mentales que se poseen en el cerebro. Una vez que se les orientó acerca de que *lo que estaban tocando correspondía a una parte de su cuerpo*, los entrevistados pudieron realizar

una discriminación de todos aquellos objetos en los que estaban pensando para centrarse únicamente en los que tengan aquellas características similares con la información que les brinda el objeto que están tocando, para relacionarlos con una parte específica de su cuerpo. En el estímulo “mano” resulta significativo que los entrevistados vayan escuchándose a sí mismos en las descripciones que hacen del objeto, pues al identificar los 5 elementos verticales (dedos) asocian en primer lugar a la parte del cuerpo “mano” lo que desde mi punto de vista, les permite emitir una respuesta correcta.



Mesa

El prototipo de la mesa, ha demostrado ser uno de los prototipos que mayor confusión generan al ser tocados, especialmente porque al tratarse de una representación exacta de un dibujo realizado por personas ciegas, se respetaron las curvas en las patas que fueron dibujadas, propias del trazo elaborado y este elemento es precisamente el que desata la confusión al ser explorado. Son precisamente las curvaturas de las patas las que generan la confusión al identificar al objeto, pues de antemano se sabe que las patas de una mesa, generalmente son rectas y firmes. Es importante señalar que cualquier modificación en el trazo de la línea del relieve es sumamente perceptible por el tacto y aunque visualmente el hecho de que las patas curvadas o redondeadas que se utilizan para generar la idea de grosor o volumen de las mismas, cuando se realizan las pruebas táctiles estas ligeras curvaturas son perfectamente percibidas al grado de categorizarlas como óvalos. Especialmente este elemento (patas curvas) en particular, genera la confusión en las respuestas de los entrevistados, quienes dieron contestaciones variadas que van desde que se trataba de una casita, de una ventana, hasta un caballo. En este caso, la asociación de algún referente ubicado en el repertorio de imágenes mentales no fue tan fácilmente discriminada, pues simplemente por el hecho de tener cuatro extremidades pasó de ser una mesa a un caballo, aunque curiosamente le faltaran por ejemplo, la cola y la cabeza.

Nuevamente cuando se les brindó ayuda a los participantes diciéndoles *que se trataba de un mueble*, automáticamente se inicia la sustracción mental de posibilidades, para llegar por medio de este recurso (la eliminación) a identificar el objeto por lo que éste *podría ser* si se tratase de un mueble, por lo tanto se piensa, “es rectangular y tiene cuatro objetos abajo debe tratarse de una mesa”. Sin embargo, esta respuesta no se emite porque la transmisión de la información del objeto táctil sea clara, sino porque se van eliminando aquellas posibilidades que inicialmente se habían pensado.



Perro

El prototipo del perro también causó confusión entre los niños pero no a tal grado como el prototipo anterior. Primeramente resulta significativo el hecho de haber identificado el estímulo refiriéndolo a algún animal sin ningún tipo de ayuda. Esto representa un paso importante, sin embargo, la ambigüedad de las respuestas hace suponer un esfuerzo mayor en el reconocimiento de esta imagen táctil en particular.

Las respuestas emitidas en este prototipo sin ningún tipo de ayuda dieron como resultado los términos: león, letra y víbora. Una vez que se les brindó el apoyo *de que se trataba de un animal*, las respuestas cambiaron a: perro (con la duda de que el prototipo presenta sólo dos patas y los perros tienen cuatro), y tres de los cuatro niños dieron como respuesta “caballo”. Esta última respuesta confirma el supuesto de que el pensamiento funciona a través de aquellos elementos que se conocen, pues las asociaciones indican que si tiene patas, cabeza y cola larga, entonces se trata de un caballo. La diferencia que se mencionó con respecto a por qué era un caballo y no un perro radicaron en que los perros no tienen el tipo de cola que se presenta en el prototipo y que definieron como “larga”.



Árbol

El prototipo del árbol que inicialmente pareciera el menos “real”, (por decirlo de algún modo), con respecto a las representaciones gráficas que se hacen de él partiendo de una experiencia visual, curiosamente resultó ser el más reconocido por los niños ciegos a partir de la percepción táctil. Los elementos que resultan sumamente importantes en la identificación de este objeto son las ramas y las hojas que resultan muy claras al sentido del tacto.

Este prototipo resulta ser uno de los más significativos en las pruebas de percepción, pues aunque no parece en realidad un árbol de acuerdo a lo que estamos acostumbrados a ver y a la forma en la que se representa gráficamente, sí es sumamente revelador para el sentido del tacto. A partir de este prototipo es que se comienza a consolidar la hipótesis de que los lineamientos para la generación de un diseño táctil no deben provenir de los paradigmas o modelos visuales, sino que éste debe fundamentarse a partir de aquellos referentes significativos e importantes para las personas ciegas, es decir, de aquellas características esenciales que brindan información táctil, que a su vez éstas se puedan representar, y brindar información esencial en el reconocimiento de los objetos.

Primera fase, segundo experimento.

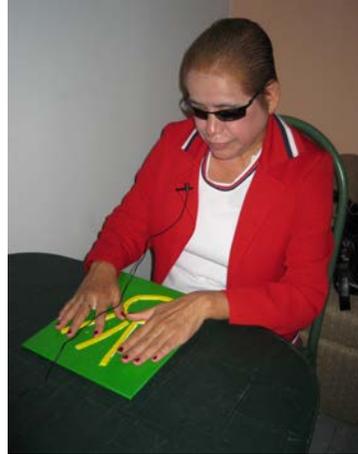
Prueba de percepción táctil en adultos con discapacidad visual



Marisela



Óscar



Guille

Se realizaron ocho pruebas táctiles con ciegos tanto congénitos como tardíos, para poder tener un espectro de respuestas lo más amplio posible. La mecánica y lineamientos de la prueba son exactamente iguales a los que se describieron anteriormente para los niños.



Juan



Alejandro



Samuel



La conformación del grupo investigado es la siguiente: dos ciegos congénitos (ciegos de nacimiento) Yolanda y Guille; tres ciegos tardíos pero con muchos años de presentar esta discapacidad pues la obtuvieron de muy pequeños o de bebés: Ena, Alejandro y Óscar (ellos tienen poca memoria visual, debido a la temprana edad a la que quedaron ciegos); y los tres participantes restantes: Marisela, Samuel y Juan, quienes son personas ciegas tardías recientes, a causa de enfermedad o accidente (se debe mencionar que estos tres últimos participantes son los que pueden tener una presencia mayor de su memoria visual, debido a que su ceguera es hasta cierto punto nueva).

Nombre	Tipo de ceguera
1. Yolanda	Ciega congénita
2. Ena Aguilar	Nació con un problema visual y es ciega tardía desde niña
3. Alejandro Ramírez	Ciego tardío desde la infancia por un glaucoma. Edad 48 años
4. Guillermina Ruiz C.	Ciega congénita
5. Óscar	Ciego tardío desde los tres meses de edad por glaucoma
6. Marisela	Ciega tardía por accidente y negligencia médica
7. Samuel	Ciego tardío por enfermedad (retinopatía diabética)
8. Juan	Ciego tardío por enfermedad (ceguera pigmentaria)

Las pruebas se llevaron a cabo en el Museo del Arzobispado (8 de julio de 2008, ciudad de México) y en las instalaciones de la ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla A.C., el 16 de julio de 2008). Se utilizó video grabación con cámara para registrar las entrevistas y grabadora de audio para recolectar además de forma independiente los audios de las mismas para facilitar las transcripciones.

Resultados de las pruebas táctiles con ciegos adultos

Prueba táctil con los prototipos elaborados (mesa, árbol, mano y perro)

Mesa

Nombre	s/ ayuda	comentarios	c/ ayuda	comentarios
1. Mtra. Yolanda (8 de julio 2008) Museo del Arzobispado			este es un objeto de casa que usamos cotidianamente	Me confunde las patas están muy cerca las dos. No parece mesa
2. Mtra. Ena Aguilar (8 de julio 2008) Museo del Arzobispado			Este es un objeto de casa..., que hay en la casa, en la escuela, en las oficinas ¿Qué cosa tiene <i>cuatro patas</i> ...?	Le faltaría su cabeza. Parecería un animal porque tiene las cuatro patas. Ah, una mesa . La verdad es que sí cuesta trabajo, es que... como está... como muy cuadrada, o sea, a lo mejor si estuviera más así, ¿cómo me explico?, como más larga, no, como más de ladito, como de perfil . Se supone que esta pata por eso está más chica, está atrás.
3. Alejandro Ramírez Campos 48 años. Ciego desde la infancia por un glaucoma.	¿Serían letras ?, ¿me das una pista?, ¿es un closet ?, ¿una mesa ?	Sí está complicado, pues estas partes, en primera, para mí, no están del mismo tamaño, o sea, si estamos intentando que sean unas patas, no podía yo comprender ni el cuadro, pues como que no me decía mucho.	Se trata de un mueble	¿una mesa ? Yo estaba casi seguro porque no le encontraba otra forma porque exactamente yo pensé en las cuatro patas de la mesa que las estás poniendo aquí, pero las cuatro patas de la mesa como que están formadas, nada que ver como nosotros nos las imaginamos, una pata en cada esquina.
4. Guillermina Ruiz Cerón	Se siente como un rectángulo, se siente que	No, no doy. Yo siento que son cosas, porque	Se trata de un mueble	¿Un mueble?, ¿como un librero ?, por estas cosas que trae acá, acá

	<p>es... pues círculo no, porque está alargado; pues triángulo tampoco.</p> <p>¿No será como una letra?</p>	<p>viene uno así y otro así, y luego otro así,</p>		<p>tiene el espacio como para poner algo grande y entonces acá para cosas chicas.</p>
<p>5. Óscar</p>	<p>No, no quiero una pista</p>	<p>Esta sí está un poquito más complicada, dame una pista, por favor.</p>	<p>Se trata de un mueble</p>	<p>¿Puede ser un escritorio?</p> <p>¿Son las patitas? Cuatro. Una mesa.</p> <p>Lo que me confundió fueron las patitas, como que no daba yo, parecieran que fueran más.</p>
<p>6. Marisela</p>	<p>La ondita y el ovalito está más pequeña que acá y aquí es lo contrario, esta es más pequeña que la otra de la de acá, pero no doy.</p> <p>Sí, quiero una pista.</p>		<p>Se trata de un mueble</p>	<p>Ah, una mesa</p>
<p>7. Samuel</p>	<p>¿Es un coche?</p> <p>Está cuadrado de aquí, o sea, un coche visto de frente, porque está cuadrado de aquí y yo pensé que estas eran las llantas, pero no es un coche, ¿es una mesa?, ¿es una cosa de la casa?, ¿si es una mesa?</p>	<p>Es que al principio pensé que esta era la llanta de atrás y esta la de adelante y esta igual, como que esta está más chiquita y está más alejada, en un plano visto de frente, como si estuvieras aquí enfrente del coche, el trompo pues,</p>		<p>Es una mesa, bien, pues una mesa, pero a lo mejor de billar.</p>

		cuando chocamos cuando se trompa, pero esto puede ser una mesa.		
8. Juan	¿Un mueble?, ¿sería una mesa?	Mesa, entonces, serían cuatro patas y la tabla		

Resultados



Con respecto al prototipo de la mesa, los resultados se pueden condensar de la siguiente manera: Sólo dos de los ocho entrevistados no se atrevieron a dar una respuesta sin que se les hubiera proporcionado ninguna información o pista.

De estas dos personas, Yolanda señaló que no parecía una mesa y Ena mencionó que podría tratarse de un animal también, aunque no tenía cabeza. Sin embargo, cuando reconoció las cuatro patas, señaló que sí identificaba una mesa argumentando que tal vez la representación de la mesa estaba hecha de perfil o mejor dicho en una representación en perspectiva con las cuatro patas, dos más pequeñas que estuvieran atrás y dos más largas que estuvieran adelante: *“Yo una mesa te la dibujaría, te digo, una línea corta, una más larga y luego una acá y luego una aquí. Así inclinada, para que quedara como de perfil y sus cuatro patitas”*.

Los otros seis participantes que sí fueron dando información mientras identificaban el objeto, hacían énfasis sobre todo la parte del rectángulo (de la mesa) y también mencionaban que la forma geométrica podría tratarse se un cuadrado. Algunas de las respuestas otorgadas fueron que se trataba por ejemplo de letras (al igual que en el caso de los niños), sin embargo tres de los participantes identificaron sin ayuda que podría tratarse de un mueble o una cosa de la casa, por ejemplo, un closet o una mesa. Una vez que se le

comentaba que efectivamente se trataba de un mueble, el grado de identificación aumentó, pues 5 de los 8 participantes (62%) identificaron el objeto como una mesa sin mayor complicación. Sin embargo, señalaron claramente que el elemento que los había confundido, eran las patas que en el prototipo están curvas y no rectas, además de que cada una de las patas debería corresponder a cada una de las esquinas del objeto mesa, resultando este prototipo ser uno de los más difíciles de identificar, como lo corrobora Alejandro: “El más complicado es probablemente la mesa”.



Perro

Nombre	s/ ayuda	comentarios	c/ ayuda	comentarios
Mtra. Yolanda Ciega congénita	Esto parece un insecto . Es un ave . Está como de perfil , ¿verdad? Es como un gato . Por su cola como está	Su cuerpo.... Sí. Esto si es interesante, como lo hace él.		
Mtra. Ena Aguilar			Este es un animal.	Un caballo . ¿Por qué? Más que nada por su tipo, su cara, no sé. Sus patas, lo sentí un poco cuadrado.
Alejandro Ramírez Campos.	Sí quiero una pista, ¿es un animal?, porque estoy casi seguro porque aquí tiene la cabeza. Todo esto son las patas y acá está su cola.	Es un perro	Este es un animal.	Imagino que aquí está el perrito porque aquí me imagino que está la trompita, el hociquito, y luego me vine para acá y

				descubrí un espacio, que no sé por qué está ese espacio, y la cola.
Guille	Quiero una pista, maestra, ¿es un animal?	Esta es su cabeza, este ha de ser su cuerpo y acá está separado, éstas sus patas. Tiene dos patas nomás, ¿será un ave ?, pero no se le siente el pico, porque si fuera un ave tiene dos patas y no tiene pico, ni su cola se le siente, porque esto está muy separado, porque si esto fuera su cola estuviera pegada acá.		El perro tiene cuatro patas, le faltan las patas, le faltan las orejas, la boca y la cola pues yo no creí que fuera esto porque está muy separada.
Óscar	Ahora sí, dame una pista.		Un animal	¿Un animal? ¿No es un perro?, ¿sí?, ¿verdad? Identifiqué al perro por su cola. No es un caballo, porque tiene la cola mucho más larga y con respecto al cuerpo es muy distinto. Tampoco es un gato, porque lo hubieran dibujado de otra manera.
Marisela	Se siente como un recuadro de madera esquinada, pero a la vez se siente aquí como si se simulara una florecita, ¿sí?, en este lado se le logra palpar como un relieve en forma de ondita Sí quiero una pista.			Es que aquí se encuentra una separación. ¿Es un perrito ?, es que aquí se le siente como un piquito. ¿Es un animal? Es que está muy cuadrado como para que pudiera

				<p>ser un perro.</p> <p>Este piquito sería su rabito, ¿no?, pero, ¿por qué está separada?</p> <p>Este piquito pudiera ser el rabito como cuando le cortan la cola a los perritos, ¿sí?, y acá, no sé, alguna otra cosa, pero pues ya coordinando bien, realmente sólo faltaría el tramo de acá. Entonces estaría muy separada la cola.</p>
Samuel	<p>Es como un cuadro con unos mosaicos, azulejo, quizás</p> <p>Tiene aquí algo en relieve que quizás sea una viborita o alguna onda, ¿es algún animal?</p> <p>¿Qué más tiene? Lo demás está liso, tiene..., está ondulado, aquí hay algo como una "M".</p>		<p>Es un animal</p>	<p>Es un camello. Sí, por la forma que tiene aquí. (confunde con cabeza)</p> <p>Ésta es una cola y el frente está acá.</p> <p>Lo que me desconcierta es esta parte de hueco, entonces es el puro perímetro del animalito</p> <p>Debe ser un caballo o un burro. ¿Será un caballo?, porque esta parte de acá pienso que es la cola, y este es el cuerpo que tiene cortado con la cola aquí y ésta es la cabeza y tiene una terminación (la cabeza), que podría ser un burro también, un caballo, no le toco</p>

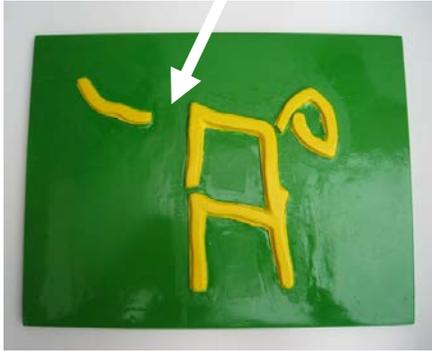
				que tenga cuernos.
Juan	Este es el más difícil	Si quiero una pista.		¿Un animal? Es un perro , porque aquí está su cabecita, su trompita, sus patitas y su colita.

Resultados:

Con respecto a este prototipo del animal, cuatro de los ocho entrevistados, identificaron que se trataba de un animal, aún sin haber recibido ningún tipo de información adicional. Sin embargo, la certeza no era completa debido a que se confundían por el hecho de que tiene únicamente dos patas, motivo por el cual se confunde con un ave (pollo), o con un insecto. Los elementos conformadores de la imagen son reconocibles al tacto, por ejemplo, se identifica que tiene patas, cuerpo, cabeza y cola, y que incluso la representación se trata de un perfil, sin embargo, el hecho de que tenga sólo dos extremidades causa confusión, al grado de que Juan señaló que *este prototipo se le había hecho el más difícil*.

Otra de las características que señalaron en el grado de dificultad para reconocer la imagen táctil del perro, es que los elementos del objeto se encuentran separados (sobre todo la cola), por lo cual llegan a pensar que no forman parte de la representación del objeto, o bien que esta separación también significa algo más, aumentando la incertidumbre.

Las respuestas obtenidas una vez que se les corroboró que se trataba de un animal (otorgándoles la pista) fueron que se trataba de un caballo, sobre todo por la forma de la cabeza, que presenta cierta angulación precisamente en donde se ubicaría el hocico. Por ejemplo, Samuel se confundió e incluso llegó a dudar si se trataba de un caballo o un burro. Otra información que brindaron es que el cuerpo resulta ser muy cuadrado y la cola también muy larga. Casi todos coincidieron en que la cola ya era identificable en el prototipo del perro por una pequeña angulación en la parte de atrás, llegando a comentar que parecía cuando a algunos perros les cortan la cola.



Otro dato significativo es que señalaron claramente la información que le hace falta a la representación táctil para que ésta sea identificada exactamente como un perro. Tales referencias consisten en que: debería tener cuatro patas, que le faltan las orejas, el hocico debería ser más redondeado y que la cola debe estar pegada al cuerpo, insistiendo en que ésta se encuentra muy separada del mismo y causa confusión porque se llega a especular que se trata de otro objeto independiente al animal.

Cuando se trató el tema de la representación táctil y de diferenciar porqué se trataba de un *caballo* o de un *burro*, Alejandro señaló que esta identificación se podría dar por el tamaño de las patas, así como por lo grotesco, lo burdo o lo frágil que fuera el cuerpo del animal a representar. Por ejemplo, mencionó que si se colocan cuatro patas y un cuerpo frágil y delgado, se podría percibir que se trata de un perro o un gato, pudiendo tener mínimas equivocaciones y sí bastantes aproximaciones a lo que la representación táctil pudiera ser, ya que difícilmente se confundiría con un elefante.

Mano



Nombre	s/ ayuda	comentarios	c/ ayuda	comentarios
Mtra. Yolanda			Es una parte del cuerpo	Es una mano
Mtra. Ena			Es una parte del cuerpo	¿Podría ser la mano ?

Aguilar				Es que la vi como así medio redondita, nomás que no es redonda, es la mano y los dedos.
Alejandro	Este es otro, ¿está colocado bien?, ¿un reloj?, ¡una mano!	Es una mano porque son cinco líneas, cada una de diferente tamaño y me di cuenta que coincidía la pieza con mi mano.		
Guille	Son tres, cuatro palitos, cinco y unas hueca, ¿qué será?		Es una parte de tu cuerpo	No puede ser esto la cabeza. ¡Es una mano! Ah, sí. Esto es el dedo gordo grande Parece ser una mano porque este es el grande y este es el más chiquito
Óscar	Primero está arriba como un círculo, ¿no?, ¿si es un círculo?, ¿o no? ¿Es una mano ? Es una mano, por los cinco dedos.	Fue fácil identificarla.		
Marisela	Podría ser como una macetita con unas ramitas , esto aquí tiene como una forma de ondita, pero estos serían como unos rayitos de sol .		Es una parte de tu cuerpo	Sí, si quiero ayuda. Ah, los dedos. ¡Una mano !
Samuel	Este es un óvalo y tiene, si es un animal, podría ser.... no, es alguien despeinado, no es un animal, ¿verdad?, ¿es alguien despeinado ?, ¿así con los pelos de punta?		Es una parte de tu cuerpo	¿Una parte de mi cuerpo? Uno, dos, tres, cuatro, cinco. La mano. La mano .

Juan	<p>Es una figura, ¿no es la cara de un perrito? Es redondo (inaudible). Un reloj.</p> <p>¿Orejas? Cabello, tiene miles. No, no tiene miles. Ah, es un ojo con las pestañas.</p>		Es una parte de tu cuerpo	<p>Sí. Uno, dos, tres, cuatro, cinco. Cinco. Los <i>pies</i> o las <i>manos</i>. Sería una mano, entonces</p>
-------------	--	--	---------------------------	--

Resultados:

Las respuestas obtenidas de la evaluación de este prototipo, señalan que únicamente dos de los ocho participantes (25%) no otorgaron ningún tipo de respuesta sin que se les diera información previa (Yolanda y Ena), esperando a obtener la señal o pista.

De los seis participantes que sí dieron una primera respuesta, dos de ellos (25%) identificaron el objeto como una mano, señalando el reconocimiento en primer lugar, de los cinco dedos de ésta en el caso de Óscar. Por otra parte, Alejandro aseguró que se trataba de una mano, porque reconocía las cinco líneas y que cada una de éstas era de diferente tamaño. Además durante la exploración, logró colocar exactamente su mano sobre el prototipo dándose cuenta que éste y la forma de su mano coincidían, con lo cual tuvo la certeza de que la representación se trataba de esta parte del cuerpo exactamente.

Las otras cuatro respuestas (50%) fueron: Guille identificó todos los elementos, pero sin llegar a concluir la síntesis de la forma, quedándose en la incertidumbre de no saber de qué se trataba. Marisela respondió que parecía una maceta con ramas o bien los rayos del sol; Samuel mencionó que se trataba de alguien despeinado y que tenía el pelo parado; y Juan dijo que se trataba de un perro y cuando rectificó en su exploración táctil, dijo que no, que más bien parecía un ojo con pestañas.

Una vez que la información “*se trata de una parte de tu cuerpo*” les fue otorgada, las cinco personas que no habían identificado la figura táctil, tuvieron un reconocimiento de ésta del 100%, sobre todo porque lograron localizar la parte de la palma de la mano en la figura circular y los cinco dedos con diferentes proporciones y tamaños.

Algunos de los comentarios que brindaron los entrevistados con respecto a esta prueba en específico, es que el prototipo de la mano fue la que menos incertidumbre brindaba y además era sencilla de identificar por la continuidad de las líneas y de la forma. También mencionaron que es la que menos separaciones presenta entre sus elementos.



Árbol

Nombre	s/ ayuda	comentarios	c/ ayuda	comentarios
Mtra. Yolanda	Esta es la parte de abajo hacia arriba. Una parte larga, una parte redonda hacia arriba. Así, y alrededor tiene unos palitos y hojitas Es un árbol. Éste sí se parece			
Mtra. Ena Aguilar			Este es un objeto de la naturaleza	¿Un árbol? Pues porque tiene aquí, ¿qué sería?, como el tronco y esto serían sus ramas , aunque <i>el tronco está como curioso, porque no está, bueno, yo no lo siento como completo.</i>
Alejandro	Es un pastel.	Dame una pista.	¿Un objeto de la naturaleza?	¿Una flor?, ¿o una rosa? Es un objeto de la naturaleza que se me hace que es una flor,

				<p>por los pétalos.</p> <p>¿Un árbol?, ¡qué interesante!, este el tallo y este es el tronco. Ah, ¡la copa!, sí es que me descontrolé un poquito Los espacios abiertos son lo que nos confunde mucho a veces, las partes abiertas, porque nosotros consideramos que es otra parte aislada totalmente del cuerpo. ¿Y qué es eso?</p> <p>Sí es un árbol, incluso por el tamaño, o sea está alto</p>
Guille			Es un objeto de la naturaleza	Es un árbol porque siento, que acá empieza y estas vienen siendo como las hojas
Óscar	Es como una cara.		Objeto de la naturaleza	<p>Ah, ¿es un árbol? Sí parece un árbol.</p> <p>Sí, sí, es un arbolito, parece un bonsai.</p>
Marisela	Esto si pudiera ser como una plantita , ¿no?, ¿si, verdad?	<p>Sí, está como si colgara la ramita, sí, porque acá se le tiente como las hojitas, y acá esto vendría siendo como un tipo cactus, ¿no?, más o menos.</p> <p>Que creo que esta parte (tronco) pierde la secuencia porque no tiene bien acá y si colgara, sí para</p>		

		que hubiera más secuencia		
Samuel	Esto es un monito, ¿no es un animal?		Objeto de la naturaleza	¿Está dibujado sólo el contorno? Un árbol, porque lo único que tiene en la naturaleza algo así <i>boludo</i> son los árboles y tiene aquí en medio algunas hojas y ramas
Juan	¿Sí es una figura?, ¿o no? Un árbol	Estas son sus ramas, y este es el tronco y estas dos partes son las del tronco.		

Resultados:

De las ocho personas entrevistadas dos (25%), (Yolanda y Juan) identificaron que se trataba de un árbol sin necesidad de que se les brindara ningún tipo de información, las características que señalaron como otorgantes de información son: que tiene dos partes largas (tronco) y además ramas y hojas.

Las otras respuestas obtenidas sin que se les diera información a los entrevistados son: que parece un pastel, que parece una cara, que podría ser una planta por que se identifican las hojitas y que tal vez se trata de un cactus. Además es muy perceptible por los entrevistados la separación o falta de continuidad que presenta el trazo del tronco, con lo cual se rompe la secuencia perceptiva, según lo que comentaron.

Una vez que se les dio la pista que *se trata de un objeto de la naturaleza*, de las seis personas que no habían dicho que se trataba de un árbol, cinco de ellas (el 83%) identificaron la forma como un árbol con toda seguridad, porque presenta un tronco a pesar de que no se siente completo o continuo, y además encontraron las hojas y las ramas con gran facilidad.

Cabe señalar que en el trazo del árbol, al igual que en el trazo del perro, los espacios abiertos o las líneas discontinuas causan confusión de manera especial, porque las personas

con discapacidad visual consideran que se trata de una parte diferente y aislada totalmente del cuerpo.

Otros comentarios que se volcaron con respecto a esta figura táctil, son que sí se reconoce que es un árbol, además este prototipo fue uno de los más fáciles de reconocer por medio del tacto. Un elemento que incluso resulta significativo es el tamaño o las proporciones del mapa táctil, ya que debido a éstas se puede conocer que se trata de una planta que es alta. La intención del tronco que se logra en esta representación, es que *se vea que está un poco alto, con una proximidad más pequeña y a lo mejor hasta más tupidita* que sería la copa.

Pruebas de contraste

2ª Fase. Primera variante de prueba de control.

Reconocimiento visual de dibujos realizados por los ciegos con personas normovisuales

22 julio 2008 | UAM X | TID y TD (CyAD)

El objetivo de realizar estas pruebas de control es comprobar el reconocimiento visual de las formas dibujadas por los ciegos e identificar los puntos de coincidencia o discordancia que podrían existir entre las personas ciegas y las normovisuales a partir de sus propios sistemas perceptivos.

La hipótesis subyacente en estas pruebas de control, es conocer si los ciegos efectivamente tienen una forma diferente de percibir y categorizar. También conocer qué diferencias o coincidencias existirían si estos prototipos se aplicaran a personas que sí pueden ver: ¿Las formas se identificarían a simple vista? ¿Podrían reconocerse con precisión los objetos representados con sólo verlos? ¿Una persona que normalmente ve puede identificar por medio del tacto los mapas táctiles presentados de la misma manera que un ciego? ¿La memoria visual interfiere? ¿De qué manera?

Metodología

La prueba de reconocimiento visual fue realizada el martes el 22 de julio 2008 en las instalaciones de la UAM X. Cabe mencionar que los grupos visitados fueron completamente aleatorios, solicitando el mismo día autorización a las docentes para poder aplicar los estímulos a sus grupos. La prueba de percepción visual consistente en el reconocimiento de figuras a simple vista con personas normovisuales se aplicó a dos grupos de estudiantes distintos: el grupo 1 del Tronco Interdivisional (TID); y el grupo 2 del Tronco Divisional de CyAD (TD) de la Mtra. Eloísa Fuentes dando un total de 24 prueba aplicadas. Resulta trascendente mencionar que los grupos con los que se trabajaron estas pruebas de control no tienen ninguna relación con este proyecto de investigación y nunca habían observado los prototipos con anterioridad, para evitar que hubiesen estado familiarizados con ellos y que tal situación hubiera facilitado de alguna manera el posible reconocimiento o asociación de las formas.

Las pruebas se realizaron de la siguiente manera: se les explicó a los estudiantes que la prueba consistía en mostrarles cuatro imágenes y que ellos debían escribir sus respuestas en los formularios que previamente se les habían entregado donde ellos debían anotar la respuesta acerca de qué objeto creían que se trataba el dibujo que se les enseñaría, posteriormente debían escribir aquellas características que observaban en los dibujos mostrados y que les habían facilitado dar su respuesta de forma escrita.

Fue hasta el momento en que terminó la prueba de percepción visual con los grupos, que se les explicó que los dibujos que se les habían expuesto habían sido realizados por personas ciegas y no por personas normovisuales. Que el objetivo de hacer este experimento consistía en comprobar qué tanto se podían reconocer los dibujos por medio de los cuales los ciegos habían querido representar determinados objetos

Prototipo 1 MESA



<i>No. de control de la prueba correspondiente a cada estudiante</i>	Respuesta(s)	Características	Frecuencia
1-1	Mesa Cuerpo de una vaca	Rectángulo básico Las cuatro patas	1 mesa
1-2	Silla de montar	Forma cuadrada y algo que le cuelga	1 silla de montar
1-3	Una caja con telas colgantes	Forma cuadrada y cuatro puntas irregulares	1 caja
1-4	Una medusa	Por las patitas que tiene	1 medusa
1-5	Pizarrón	El cuadro es el pizarrón y lo de abajo las patas	1 pizarrón
1-6	Mesa	Las cuatro extensiones y el cuadro	2 mesa
1-7	Un pizarrón portátil	Tiene la pizarra y el soporte	2 pizarrón
1-8	Mesa	Las patas de la mesa	3 mesa
1-9	Elefante sin cabeza	Por el cuerpo y las patas	1 elefante
1-10	Una mesa	El cuadrado y las "patas"	4 mesa
1-11	Mesa	Las cuatro patas y el rectángulo	5 mesa
1-12	Mesa	Las patas de la mesa que son 4	6 mesa
1-13	Mesa	4 patas, un rectángulo sobre ellas; no tiene cabeza no cola	7 mesa
1-14	Mesa	La forma casi rectangular de la base, le salen 4 extremidades que podrían ser las patas de la mesa	8 mesa
1-15	Mesa	Que se basa en un rectángulo y las 4 patas	9 mesa

2-1 (16)	Estabilidad	Cuatro patas, puede ser un animal o una mesa	1 “estabilidad”
2-2 (17)	Mesa	Patatas, “superficie” – soporte-	10 mesa
2-3 (18)	No sabe	No sabe	1 no sabe
2-4 (19)	Mesa	Tabla y 4 patas	11 mesa
2-5 (20)	Restirador	Lo que representa las patas y la base	1 restirador
2-6 (21)	Mesa	Por los rectángulos que sobresalen	12 mesa
2-7 (22)	Maceta volteada	Los colores y las formas	1 maceta
2-8 (23)	Mesa	El rectángulo y las supuestas patas	13 mesa
2-9 (24)	Mesa	Las patas	14 mesa
Respuestas Mesa	14 (58%)		
Pizarrón	2 (8%)	<i>Una persona dio 2 respuestas (1-1)</i>	

Mesa: resultados obtenidos.

Catorce de las veinticuatro personas participantes en esta prueba de control, es decir el 58%, respondió que el objeto representado se trataba de una mesa por las siguientes características: tiene un rectángulo básico (que haría la función de una base o soporte), tiene cuatro extensiones que representan las cuatro patas, y porque no tiene más elementos que lo hubieran clasificado como una animal, en cuyo caso tales componentes hubieran sido una cabeza y una cola. Resulta significativo que el dibujo de la mesa, es curiosamente uno de los que más se asemeja a cómo se representa este objeto desde lo visual y esta semejanza es tal vez lo que arroja el alto índice de reconocimiento de ese dibujo.

Dos personas de las veinticuatro respondieron que se trataba de un pizarrón, porque el cuadrado representaba un pizarrón o pizarra y las cuatro patas a su vez forman el soporte. Esta respuesta parece sesgada debido al ambiente en el cual se realizó la prueba,

precisamente un salón de clases, y la presencia de este elemento en el ambiente parece que influyó un poco en las respuestas aunque no significativamente, exponiendo que tal vez estos participantes realizaron la prueba sin mucho interés contestando y haciendo referencia a lo primero que se les presentaba dentro del mismo escenario.

Otras respuestas que se otorgaron a este dibujo son: que se trataba de una silla de montar (1 respuesta) porque tiene forma cuadrangular y tiene algo que le cuelga; una caja (1 persona) porque tiene forma cuadrada y cuatro puntas irregulares, una medusa (1 persona) por las patitas que tiene, un elefante (1 persona) por el cuerpo y las patas; una persona mencionó el concepto de “estabilidad”, señalando posteriormente que debido a esta cualidad podría tratarse de una animal o de una mesa; una persona respondió que se trataba de una maceta por los colores (verde y amarillo) y por las formas; una persona dio la respuesta de restirador porque tiene patas y una base; otra más dijo que se trataba únicamente del cuerpo de una vaca por las cuatro patas; por último, solamente una persona no supo qué representaba el dibujo.

Prototipo 2 MANO



<i>No. de control</i>	Respuesta(s)	Características	Frecuencia
1-1	Cabeza de un niño Una mano	Circulo: podría ser la cara o la palma; y los palitos, los pelos o los dedos	1 niño 1 mano
1-2	Flor que se le están cayendo los pétalos	La forma circular y que tiene tiras muy largas	1 Flor
1-3	Niño asustado	Pelo erizado, cabeza redonda	2 niño
1-4	Mano	Circulo es la palma y los palitos los dedos	2 mano

1-5	Cometa cayendo en picada	El círculo es la piedra y las rayas su cola	1 cometa
1-6	Pelota cayendo	Las líneas	1 pelota
1-7	No se	No se	1 no se
1-8	No se	No se	2 no se
1-9	Niño con pelos parados	El círculo es la cabeza y los pelos	3 niño
1-10	Muñeco sin rostro	El círculo y las líneas en a parte de arriba	1 muñeco
1-11	Un punk	Por sus pelos erizados	1 punk
1-12	Un sol	Por los destellos	1 sol
1-13	Una cebolla	Un círculo primario del que salen los rayos / líneas	1 cebolla
1-14	Un vegetal (cebolla)	Lo redondo es la cebolla y las líneas, lo que complementa una cebolla	2 cebolla
1-15	Mano	El círculo figura la palma y 5 rectángulos que figuran los dedos	3 mano
2-1 (16)	Algo que cae	Las líneas verticales dan movimiento	1 algo que cae (cometa/pelota)
2-2 (17)	Objeto redondo con movimiento con dirección hacia abajo	Concentración de las líneas arriba del objeto	2 algo que cae
2-3 (18)	Un sol	Por el color y la forma	2 sol
2-4 (19)	Mano	Las 5 líneas representan dedos	4 mano
2-5 (20)	Piedra cayendo	El círculo y las líneas más la dirección	2 algo que cae
2-6 (21)	Una cara	El círculo simula la cara y las líneas simulando el pelo	1 cara
2-7 (22)	Mano	Una estructura central y 5 formas alargadas en torno a ella	5 mano
2-8 (23)	Mano	Círculo = palma; dedos = líneas	6 mano
2-9 (24)	Mano	Las 5 formas que hacen los dedos	7 mano
Frecuencia	Mano 7 veces (29%)		

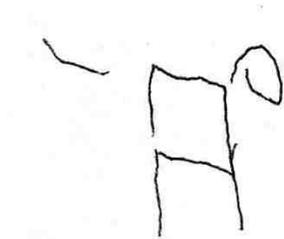
	Cara, niño, persona, punk: 6 veces (25%) Algo que cae (cometa pelota) 5 veces (20%) Cebolla 2 veces (8%) Sol (2 veces) (8%) No saben (2) (8%)	Otras respuestas: 1 flor que se le caen los pétalos (1) Una persona dio 2 respuestas (1-1)	

Mano: resultados obtenidos:

La respuesta *mano* aparece nueve veces en las veinticuatro pruebas constituyendo el 29% de las mismas y es la más mencionada. Las razones por las cuales las personas identifican este objeto se deben principalmente a las características visuales del objeto representadas en el dibujo entre las que se encuentran: que el círculo representa la palma y las cinco líneas (también referidas como *rectángulos*) significan los dedos.

Otras respuestas facilitadas por las personas a las que se les aplicó esta prueba de control son: que es una cara, una persona o un *punk*, porque el círculo hace las veces de cara y las líneas el pelo erizado (6 respuestas que representan el 25%). Otra respuesta importante con cinco menciones que representan el 20%, fue que el dibujo se relacionaba con un objeto que cae, por ejemplo una pelota o un cometa y que las líneas significaban el movimiento de caída. Con dos menciones aparecen las respuestas *cebolla* y *sol*. La primera no otorga referentes claros, sin embargo en el caso del *sol* argumentaron que se debía al color y a que las líneas que simulaban los destellos del astro. Dos personas respondieron que no sabían a qué se refería el dibujo; solamente una mencionó que se trataba de una flor a la que se le estaban cayendo los pétalos, complementando aquellos elementos de la supuesta flor que ya no se encuentran en la representación; y una de las veinticuatro personas emitió dos respuestas ante la duda de no saber exactamente de qué se trataba (niño y mano).

Prototipo 3
PERRO



No. de control	Respuesta(s)	Características	Frecuencia
1-1	Perro	Por el cuerpo y los palitos que parecen sus patas y a sus extremos la cabeza y la cola	1 perro
1-2	Un animal cuadrúpedo	Tiene 4 largas líneas abajo y una forma ovalada al frente	1 animal cuadrúpedo
1-3	Un dinosaurio	Cola, cabeza, cuerpo	1 dinosaurio
1-4	La letra "A" con apóstrofes Un perrito de perfil	Tiene forma de "A" Por la cola y la espiral	1 letra 2 perro
1-5	Perro de perfil	Tiene cola, cabeza, y está de perfil, por lo que sólo se aprecian 2 patas	3 perro (de perfil)
1-6	No sabe	No sabe	1 no sabe
1-7	Perro	La cabeza y las patas	4 perro
1-8	Un gato	La cola	1 gato
1-9	Perro	Por las patas, la cabeza y la cola separada	5 perro
1-10	Perro	Por como están las figuras	6 perro
1-11	Un cordero	Por su composición	1 cordero
1-12	Un perro	Por la forma que tiene	7 perro
1-13	Animal de perfil	La línea de la izquierda aunque no conecta podría ser la cola y el círculo de la derecha: la cabeza, el rectángulo el tronco y las líneas las patas	1 animal de perfil
1-14	Caballo	Por el cuerpo semi-cuadrado, y una línea que parece la cola y un semi- círculo que formaba la cabeza	1 caballo

1-15	Caballo	Tiene cuerpo, cabeza y cola	2 caballo
2-1 (16)	Cabrito	Aunque son elementos separados, se unen: cola, tronco, cabeza	1 cabrito
2-2 (17)	No sabe	No sabe	2 no sabe
2-3 (18)	Perro	Por la forma	8 perro
2-4 (19)	No sabe	No sabe	3 no sabe
2-5 (20)	No sabe	No sabe	4 no sabe
2-6 (21)	Letra con su puntuación	Por la forma y los elementos que la forman	2 letra
2-7 (22)	Perro	Un cuerpo, las patas, la cabeza y la cola	9 perro
2-8 (23)	Perro	Cuadro= cuerpo; círculo= cabeza; líneas= pata y cola	10 perro
2-9 (24)	No sé	No sé	5 no sabe
Frecuencia	Perro 10 veces (42%)	Animal: 8 veces (33%): Caballo 2; dinosaurio 1, gato 1, cordero 1, cabrito 1, animal cuadrúpedo 1, Animal de perfil 1. Letra 2 veces (8%) 5 no supieron (20%)	Una persona dio 2 respuestas (1-4)

Perro: resultados obtenidos:

Si en esta prueba se agrupan las respuestas específicas con las genéricas que incluyen los conceptos *perro* y *animal*, el número de éstas alcanza la cifra de 18 menciones sobre 24, siendo la de mayor reconocimiento con un 75% de asertividad.

Un 8% de las personas (con 2 menciones) señaló que se trataba de una letra y cinco personas no supieron a qué se refería el dibujo.

Las características que hacen que la imagen se identifique plenamente con un perro (10 menciones) son: que el cuerpo corresponde al de un perro, que los palitos (líneas) parecen

las patas y porque tiene la cabeza en un extremo y la cola en el otro. Además queda bastante claro que es la representación de un perro de perfil, por lo que encuentran completamente lógico que solamente se le vean dos de las patas. La composición es importante y fue mencionada.

Algunas otras respuestas que refieren a que el dibujo se trata de un animal específicamente que se trata de un animal cuadrúpedo sin identificar la clase o el tipo; por ejemplo, que se trata de un dinosaurio o también de un gato, por la cola. Otras menciones son que se trata de un cordero o de un caballo, en esta última respuesta se hace manifiesta la relación con el cuerpo casi cuadrado de la figura.

En casi todas las menciones acerca de que se trata de un animal se hace referencia clara a que las formas geométricas identificadas se relacionan de la siguiente manera: el cuadro al cuerpo, las líneas a las patas y a la cola y la forma circular a la cabeza.

Prototipo 4
ARBOL



<i>No. de control</i>	Respuesta(s)	Características	Frecuencia
1-1	Niño observando el cielo	La cabeza y el cuerpo están unidos y las rayitas son los destellos	1 Niño
1-2	Reptil	Ya que tienen líneas deformes y largas	1 Reptil
1-3	Ramas	Varitas verdes	1 Ramas
1-4	El perfil de un hombre calvo con uno que otro	De un lado parece una nariz y las rayitas son sus pelitos	1 Hombre calvo

	pelo		
1-5	Dinosaurio con exclamación	Tiene la silueta de un dinosaurio y las rayas parecen la exclamación	1 Dinosaurio
1-6	Un hombre calvo	Las líneas que rodean la parte ovoide superior	2 Hombre calvo
1-7	No sabe	No sabe	1 no sabe
1-8	No sabe	No sabe	2 no sabe
1-9	Un marciano escupiendo	Porque está deforme y no se parece a nada	1 marciano
1-10	Un árbol	Por lo que sobresale y por el color	1 árbol
1-11	Un borrego	Por su cuerno y su postura	1 borrego
1-12	No sabe	No sabe	3 no sabe
1-13	No sabe	No sabe	4 no sabe
1-14	Un reptil	Por que parece que las líneas formaran una cabeza y otras líneas la lengua	2 Reptil
1-15	Dragón o dinosaurio	Tiene cabeza y sala la lengua o fuego	2 Dinosaurio
2-1 (16)	Un tronco femenino	La forma más grande	1 tronco femenino
2-2 (17)	Un perro	Fue la primera impresión antes de confundirse	1 Perro
2-3 (18)	No sabe	No sabe	5 no sabe
2-4 (19)	Muñeco de peluche	Las líneas o contornos dan la idea de peluche	1 muñeco de peluche
2-5 (20)	No sabe	No sabe	6 no sabe
2-6 (21)	No sabe	No sabe	7 no sabe
2-7 (22)	No sabe	No sabe	8 no sabe
2-8 (23)	Un gato	El contorno	1 gato
2-9 (24)	No sabe	No sabe	9 no sabe
	Frecuencia: 9 no saben (38%)	Otras 9 respuestas diferentes: (36%)	

	Dinosaurio (2) (8%) Hombre calvo (2) (8%) Reptil (2) (8%)	niño (1), Ramas (1), Árbol (1), Marciano (1), Borrego (1), tronco femenino (1), Perro (1), Muñeco de peluche (1), Gato (1)
--	--	--

Árbol: resultados obtenidos.

El dibujo del árbol es el que mayor dificultad presentó en su reconocimiento visual, pues ciertamente sus formas y trazos no representan ninguna figura ni ningún objeto convencional. Con frecuencia cuando las personas de esta prueba (y otras más) han visto este dibujo, siempre preguntan ¿qué es? Y cuando se les ha dicho “es un árbol”, la respuesta inmediata es “pues no parece”.

Exactamente este dibujo es el que más respuestas desfavorables obtuvo en su reconocimiento, pues 9 personas (38%) contestaron definitivamente que no sabían de qué se trataba.

Otras respuestas que se emitieron en esta prueba, fueron: *dinosaurio*, *hombre calvo* y *reptil*, con dos menciones cada una. En el caso del *dinosaurio* los referentes de la figura que sugirieron tal representación fueron que tenía la silueta parecida a éste, además de que por la cabeza sacaba la lengua o también lanzaba fuego, (aunque curiosamente los dinosaurios no lanzaban fuego, sino más bien los dragones). En el caso de la respuesta *hombre calvo* las características identificadas fueron que la forma redonda parecía una cabeza de perfil y las líneas los pocos cabellos que le quedaban. La respuesta *reptil* refiere como rasgos definitorios las líneas largas y deformes, además de que también se relaciona con un cuerpo delgado y con una lengua.

Otras 9 respuestas emitidas en la prueba con el dibujo del árbol, fueron: que parecía un *niño* porque la cabeza y el cuerpo se encontraban unidos, además de que las rayitas eran unos destellos. Otra respuesta fue que parecían *ramas* por el color verde. La respuesta *marciano* se mencionó porque la figura era deforme y porque en realidad no parecía nada, esta

mención es muy curiosa, porque denota que cuando no se sabe de qué se trata algo o lo se desconoce, se tiende a relacionar con algo extraterrestre o fuera de este mundo.

La respuesta *borrego*, indica que la persona reconoció en el dibujo un cuerno y la postura de este animal. *Tronco femenino*, fue otra de las contestaciones argumentando que era la forma más grande. *Perro* fue otra respuesta que un participante admitió haber expresado antes de confundirse más. Otra persona señaló que se trataba de un *muñeco de peluche* pues *las líneas o contornos* (cito textual) *daban la idea de peluche* (como si se tratase de la representación gráfica de esta textura). Otra respuesta fue *gato*, pues el contorno le refería a tal animal y curiosamente sólo una de las veinticuatro personas participantes en esta prueba de control, dio la respuesta *árbol*. En este único caso, las razones fueron que lo identificó *por lo que sobresale y por el color*.

Se debe admitir que este dibujo del árbol realizado por Miguel Cano, se podría definir en términos de diseño, como un elemento de baja iconicidad y alta abstracción; cuyo reconocimiento visual es complicado. Sin embargo, los resultados de las pruebas táctiles del prototipo realizado con base en él, demuestran que posee las características adecuadas para un reconocimiento por medio del tacto y que los elementos que lo conforman sí brindan información adecuada para este sistema perceptivo.

2ª Fase, segunda variante de la prueba de control.

Prueba de percepción táctil con personas normovisuales (ojos tapados)

El objetivo es identificar las semejanzas o diferencias perceptivas por medio del tacto utilizando los prototipos de diseño táctil con personas normovisuales para posteriormente poder contrastarlos con los resultados obtenidos de las personas ciegas.

Elaborada el 23 de julio 2008. Pruebas táctiles y entrevistas elaboradas a 13 estudiantes del Grupo de Tronco Divisional (CyAD, UAM-X) de las Maestras Dulce Ma. García Lizárraga y Gabriela Gay.

Metodología

Esta prueba fue realizada en la sala de maestros del edificio de diseño gráfico en la UAM-X, el día miércoles 23 de julio de 2008. La prueba fue realizada a los estudiantes del grupo de Tronco divisional (CyAD) de las maestras Dulce García y Gabriela Gay.

La prueba de percepción táctil con personas normovisuales (pero con ojos tapados) fue realizada de forma individual con cada uno de los 13 participantes. Se les colocó un antifaz oscuro para evitar que pudieran ver los prototipos y una servidora iba anotando todas las respuestas de los participantes, así como sus comentarios y sensaciones. Es importante mencionar que uno de los factores a analizar fue la observación de todos los movimientos exploratorios que los participantes realizaban de una o ambas manos, así como de sus dedos y aquellas pausas o altos exploratorios.

Se explicó a los participantes que iban a tocar cuatro prototipos diferentes, los cuales no tenían nada asqueroso ni nada que los pudiera lastimar, con la finalidad de generar en ellos confianza y liberar un poco la tensión ante lo desconocido y que no puede ser visto. Asimismo, se les indicó que lo importante era que ellos exploraran y tocaran aquellos objetos que se les iban a mostrar, tratando de dar una respuesta solamente a partir de que identificaran por medio del tacto, pero que en última instancia, (si ellos lo querían), podrían solicitar una “pista” para poder formular su respuesta con mayor seguridad.







Prototipo 1 MESA



Nombre No. de control	1ª. Respuesta	Características	c/pista	2ª Respuesta	Observaciones de la práctica
1-1 Mauricio	Mueble - Mesa	Por el rectángulo y las patitas			Tiene curiosidad revisa el objeto

Madero Moisés					varias veces con ambas manos
1-2 Kalany López Navarro	Mesa	Cuadrado con óvalos. Tiene profundidad			Toca con cierta desesperación
1-3 Sandra Benítez Sánchez	Banco - Mesa	Tiene "extremidades", son 4: 2 y 2 es recto arriba un rectángulo			
1-4 Miguel Fermes Serrano	Mesa (o algo así) Una silla sin respaldo	Tiene "patas" un rectángulo con patas			Levanta el prototipo con ambas manos. Los gira. Se desespera y se angustia
1-5 Jair Guerrero Mejorada	Mueble - Mesa	En la parte de abajo tiene protuberancias, que proyectándolo en la mente parecen patas.			Sigue con la mano derecha toda la figura. Casi no utiliza la mano izquierda. Habla poco mientras toca (se concentra) Mueve una mano a la vez
1-6 Héctor Alejandro Ramos Chávez	Es como un mapa	Tiene una guía, lleva dirección; tiene cruces	X	Una cama vista de perfil	Usa más la mano derecha, poco la izquierda, que muchas veces deja inmóvil en un punto fijo.
1-7 Eder López Velázquez	Mesa	Tiene patas, son 4 y por la parte de arriba que es un rectángulo y está como parado o visto desde arriba (en planta)			Mueve ambas manos simétricamente con respecto al eje de su cuerpo. Mueve una mano y la deja en un punto a partir del cual comienza el movimiento exploratorio con la otra mano
1-8 Iván Paredes Mora	Forma de animal	Pos sus pies y sus patas Pero no siento su cabeza		Tiene un rectángulo o con un óvalo y un triángulo	Levanta completamente el prototipo de la mesa y lo analiza en el aire
1-9 Eduardo González Torres	Mesa	Porque tiene 4 patas (una es más larga) y tiene una base			Toca con ambas manos simétricamente con respecto al eje de su cuerpo, es cuidadoso al tocar. Lo hace de forma espaciada

1-10 Karim Álvarez Domínguez	Mueble- mesa	La tabla es muy grande y tiene patas. Me confunden los huecos de las patas			Toca simétricamente todo el tiempo. No es muy rápido. Utiliza mucho el dedo índice y los dos dedos medios
1-11 Aldo Molina Salazar	Mano	Siento como “dedos”			Gira completamente los prototipos. Mueve una mano y después la otra. Hay momentos en que deja inmóviles ambas manos encima del prototipo, aunque el movimiento de la mano derecha es más constante
1-12 Aristóteles Sócrates Arce Arce	Mesa	Porque hay un cuadrado y siento como 4 patas			Utiliza ambas manos es acertado y rápido. No se desespera. En la exploración mueve una mano, la detiene y la deja en un punto específico y desde éste sigue con la otra mano. La mano inmóvil la deja sobre el relieve.
1-13 Ixchel Rosales Musick	Mesa	Tiene 4 patas y una superficie rectangular			Le daba vuelta a todo. Giraba los prototipos Es muy explorativa con los dedos. Gira todo, analiza todo. Revisa

Respuestas:

Sin utilizar el recurso de la *“pista se trata de un mueble”*, diez personas encontraron en el prototipo la figura de un mueble, de los cuales, 5 supieron con seguridad que era la representación de una mesa, y 5 más dieron la categorización de un mueble aunque dudando exactamente de qué mueble se trataba: tres personas dieron la respuesta de “mueble –mesa”, una persona dijo “mesa o silla sin respaldo”, otra dijo “banco – mesa”.

Otras respuestas que dieron son: una persona dijo “mapa” y con la pista (se trata de un mueble) otra persona dijo que se trataba de una cama vista de perfil.

Hubo dos respuestas más: una persona dijo que se trataba de un animal, y otra más de una mano. (Sin pista) El 38% supo con seguridad que se trataba de una mesa y un 38% más señaló que se trataba de un mueble aunque dudaban si se trataba de una mesa o de algún otro objeto con las mismas características de una mesa, por ejemplo, un banco, una silla sin respaldo, o bien dando la respuesta genérica de mueble-mesa. Si se tomara esta respuesta “mueble mesa” como correcta, entonces el nivel de reconocimiento por medio del tacto, de esta figura aumenta al 66% pues en realidad se reconoce que se trata de un mueble, con muchas probabilidades de que éste sea en realidad, una mesa.

Prototipo 2 MANO



Resultados

No. Control	Respuesta	Características	c/pista	respuesta	característica
1-1	Planta	Base redonda: maceta y los palitos de la planta			
1-2	Flor	No sé Me da “tentación”	X	Mano	Tiene 5 palitos y rectangulitos y el círculo u óvalo. Uno es más grande.
1-3	Mano o sol	Es un círculo con 5 líneas, 2 están pegadas al círculo			
1-4	Es como un sol	Gira el objeto No se me ocurre		Sol	Es un círculo como óvalo y tiene como rayos
1-5	Como algo que irradia, sol, foco, luz		X	Mano	Porque tiene 5 palos de diferentes tamaños y el círculo es la palma
1-6	Una maceta	Es como una maceta redonda con pastos	X	Costillas	Por la forma “curva” de tres de ellas
1-7	Sol	Porque es un semicírculo			

	(atardecer)	y las líneas son los rayos o haces de luz			
1-8	S/R	Unas líneas con un círculo que le salen como líneas paralelas		Un sol	
1-9	Un cometa	Por el cometa (círculo) y la parte de atrás que es la cola			
1-10			X	Mano	Por la palma y los 5 dedos
1-11			X	Ojo	Tiene pestañas y es redondo
1-12	Como si cayera una pelota	Tiene líneas de velocidad y/o de movimiento			
1-13			X	Mano	Siento los espacios de los dedos y la palma redonda

Respuestas:

Sin utilizar el recurso de la pista *“se trata de una parte de tu cuerpo”* las respuestas que se obtuvieron al tocar el prototipo de la mano fueron: sol (5), planta (3), cometa (1), mano (1) y algo cayendo (1)

De tal suerte que el 38% de las personas reconocieron los aspectos de la figura y la asociaron con la representación tradicional de un sol (círculo con líneas alrededor de éste), el 23% asoció la figura con una planta en maceta, algunos hasta dando más detalle de que la planta era precisamente pasto. Es significativo señalar que las respuesta dadas en esta prueba coinciden en las obtenidas en la prueba de control *“Prueba de percepción visual con personas normovisuales (vista)”* donde los sujetos dieron como respuestas también el *cometa y algo cayendo*. Parece ser que se adjudica este tipo de respuesta debido a la asociación que se hace de la imagen mental generada a partir de lo tocado con respecto de algo conocido o cuya representación gráfica resulta familiar.

Sin embargo, una vez que los participantes solicitaron la *“pista”* para tener mayor certeza en la respuesta que daban, éstas cambiaron, ya que al tener más información se sienten más seguros de exteriorizar su respuesta, siendo así que la respuesta *“mano”* ahora fue brindada por 5 personas (4 solicitando la pista y una sin pista), representando el 38%. Cabe

mencionar también que aunque pareciera que dar la respuesta correcta a partir de que la pista se otorgaba haciendo este proceso más preciso, no fue así y la confusión persistió ya que otras respuestas dadas con la pista *se trata de una parte de tu cuerpo* fueron: costillas y ojo. Parece ser que la representación de la mano dificulta la percepción de los participantes, pues los dedos fueron confundidos con costillas o bien con las pestañas, y a su vez, la palma de la mano (que es de forma muy redonda) fue confundida con el ojo mismo.

Prototipo 3

PERRO



No. Control	Respuesta	Características	c/pista	respuesta	característica
1-1			X	Gallina Tiene cabeza de caballo	Son 3 piezas diferentes Si fuera animal, sería una pieza completa Las patas confunden El cuerpo es chico para ser caballo
1-2	Animal, perro	Tiene un hoyo en el cuello Tal vez tiene orejas Esta separado Cuadrado con 2 patas			
1-3	No sé		X	Elefante	La parte que sobresale podría ser "una trompa"
1-4	Como un animal, perro	Tiene cola Es un dibujo simplificado Es perro porque tiene patas, cabeza, cuerpo y			

		cola			
1-5	Perro	Tiene cabeza cuerpo, patas y la correa. Y una pequeña protuberancia que es la cola			
1-6			X	Ave	Tiene pico, 2 patas y su cola
1-7			X	No sé	
1-8			X	Ave	Tiene ala (que en realidad era la cola del perro) 2 patas y el cuerpo
1-9	Una persona hablando y su diálogo (la cabeza del perro)				
1-10			X	Gato - Perro	Tiene cola, siento su cabecita y sus patas
1-11			X	Ratón	Por la cola
1-12	Animal perro	Muy abstracto Tiene cola, cabeza, cuerpo y patas			
1-13			X	Perro ¿o gato?	Tiene patas, cola, cabeza, cuerpo

Respuestas:

Las respuestas obtenidas de los participantes en esta prueba sin solicitar la pista “*se trata de un animal*”, fueron: 4 personas (30%) dijeron que se trataba de un perro y sólo una (7%) comentó que se trataba de una persona hablando y que incluso se le había colocado su diálogo, señalando con el dedo precisamente la cabeza del perro, como si ésta fuera el globo de diálogo de un cómic.

Es importante mencionar que en esta prueba que parece ser presenta mayor dificultad en el reconocimiento, los participantes no se aventuraban a dar respuestas pues la duda era mayor, solicitaban la “pista” para desechar probables respuestas y era hasta que se les mencionaba que *se trataba de un animal* que las respuestas fluían, siendo las siguientes:

tres personas (23%) señalaron que se trataba de un ave porque tenía dos patas y una de ellas dijo que se trataba precisamente de una gallina, aunque tenía cabeza de caballo. Un participante señaló que se trataba de un elefante porque tenía trompa (señalando la cola del perro y que curiosamente está en el lado opuesto de la que había señalado como la cabeza), dos participantes (15%) entraron en conflicto de decidir acerca de si se trataba de un perro o un gato y sólo una mencionó que se trataba de un ratón porque tenía la cola muy larga.

En este prototipo resulta interesante que el 92% de los participantes atinaron a mencionar que se trata de la representación de un animal, aunque la duda comienza porque solamente tiene dos patas, nadie mencionó que está en posición de perfil, otro elemento que confunde es que los elementos cola y cabeza se encuentran separado de lo que sí se reconoce como el tronco y las patas, confirmando que la percepción táctil se basa en el análisis de las partes para ir formando un todo, cuyas partes si se encuentran separadas causa confusión. Otro elemento que se corrobora es que en las representaciones de los objetos éstos deben tener representadas todas sus partes esenciales, aún cuando éstas en realidad no se vean porque están atrás, como es el caso de las patas que están en la parte posterior del animal.

Prototipo 4

ARBOL



No. Control	Respuesta	Características	c/pista	respuesta	característica
1-1			X	árbol	Por la parte de arriba y por las ramas
1-2	Una casa	Pero no es triangular ni cuadrada	X	Planta: árbol	Por gordo Fue difícil
1-3			X	Árbol	Tiene muchas ramas
1-4		Esta mas complicado Tiene más elementos Figura más abstracta	X	Árbol	Tiene tronco abajo y follaje arriba
1-5			X	Árbol (aunque no creo → duda)	Tiene demasiadas hendiduras Se pierden las líneas
1-6			X	Árbol	Tiene tronco y se expande hacia arriba
1-7			X	Árbol	Tiene ramas y su tronco
1-8	Flor	Tiene muchos pétalos y una espina			
1-9	Algas	Por su estructura y tiene forma de un alga de mar			
1-10			X	Planta - Flor	Tiene pétalos y hojas tiene una parte

					grande
1-11		No sé	X	No sé	
1-12			X	Árbol (sauce)	Porque tiene tronco, tiene hojas, ramas y más hojas
1-13	Planta árbol - ramas	Los tallos son largos, no en espiral, pero sí curvados, son hojas... tiene muchas hojas			

Resultados:

En la percepción de este prototipo cuya forma resulta ser más compleja y casi irreconocible a la vista, paradójicamente es muy explícita al tacto. En la exploración de este prototipo únicamente tres participantes (23%) no solicitaron la pista “se trata de un objeto de la naturaleza” y aún así, sus respuestas resultaron ser bastante cercanas y acertadas a lo representado. Un participante señaló que se trataba de una flor, porque tiene muchos pétalos y una espina; otro que se trataba de un alga marina por su estructura y porque la forma correspondía a la de estos objetos; y otra más señaló que se trataba de una planta más precisamente de un árbol, porque tiene ramas, los tallos son largos, no se encontraban en espiral pero sí ligeramente curvados y porque los otros elementos eran hojas, muchas hojas.

De los otros 10 participantes que sí solicitaron la pista (se trata de un objeto de la naturaleza), el 80% acertó a identificar que se trataba de la representación de un árbol principalmente porque tiene ramas, follaje, hojas, copa y tronco; incluso uno se aventuró a señalar que se trataba de un sauce.

Del 20% restante, un participante señaló que se trataba de una planta – flor, porque presenta pétalos y una parte grande y solamente uno de los participantes no pudo dar una respuesta aún con la pista.

Comentarios finales

Una vez que cada uno de los participantes terminó de realizar sus pruebas de percepción táctil con los prototipos, se les formularon dos preguntas para que explicaran cómo se habían sentido durante la sesión. Las preguntas fueron: ¿Cuál fue tu experiencia? y ¿Qué

sensaciones tuviste al estar privado de la dominación de la vista y obligarte a ver con las manos?

No. Control	Comentarios
1-1 Mauricio Madero Moisés	Me sentí bien, es una nueva experiencia ponerme en el lugar del otro.
1-2 Kalany López Navarro	Me da nervios Siento que algo me puede lastimar Siento desesperación por no poder ver las cosas
1-3 Sandra Benítez Sánchez	Es un reto, te sientes impotente por no poder descifrar las cosas como cuando las ves
1-4 Miguel Fermes Serrano	Siento tranquilidad Mucha curiosidad por descifrar No es desagradable
1-5 Jair Guerrero Mejorada	Sentí frustración. No estoy acostumbrado a no saber qué es Con sólo tocar se hace una proyección mental de lo que toco La mano y el perro fueron las figuras más simples y las más fáciles, por lo rápido que se puede asociar. Es más práctico Y también depende en qué situaciones se usen las figuras
1-6 Héctor Alejandro Ramos Chávez	Sentí desesperación y angustia Se necesita utilizar mucho la imaginación y que se piense más Pienso en imágenes Trato de recordar lo visto y trazarlo conforme voy tocando, poniendo puntos estratégicos
1-7 Eder López Velásquez	Es ansiedad, tratar de saber qué esta enfrente de tí. Desesperación, si estamos acostumbrados a ver y el no saber qué es desespera No tenemos desarrollados o tenemos desaprovechados todos los sentidos La mente es un cuadrado (como una pantalla), trato de dibujar lo tocado en mi mente asociándolo con algo que conozco Hay que adaptarnos a las necesidades de las personas con discapacidad y no catalogarlos como inútiles Fue gratificante
1-8 Iván Paredes Mora	Sentí confusión por no saber qué es realmente el objeto Sentí ganas de saber realmente lo que era
1-9 Eduardo González Torres	Sentí impotencia por no saber qué es Saber que estoy en el mundo pero no poder disfrutar porque no veo, las formas o los colores Con el uso del tacto, sé que veo, con el tacto siento a textura, el material, pero cuesta trabajo reconocer las formas, sé que es curvo, por ejemplo, pero no sé qué es.
1-10 Karim Álvarez Domínguez	Es confuso No estoy acostumbrado a tocar tanto las cosas Porque las formas son simples, siempre tocamos cosas simples (las

	manijas de las puertas por ejemplo) Se me ocurren muchas cosas al tocar
1-11 Aldo Molina Salazar	Es bastante frustrante, no poder darle ni siquiera en mi imaginación, ni con las pistas Sentí mucha desesperación, es desesperante
1-12 Aristóteles Sócrates Arce Arce	Sentí dos cosas: es relajante, pero también desesperante por no entender Siento que los últimos dos (perro y árbol) me costaron trabajo para relacionarlos con algo que haya visto Conforme iba tocando, iba formando la imagen en mi cabeza y lo relacionaba con algo visto. Hice un dibujo mental
1-13 Ixchel Rosales Musick	Es difícil Se necesita paciencia para “aprender a escuchar internamente” lo que sientes Comencemos a tener paciencia y a interpretar lo que sentimos Si te impacientas, no sientes lo que es Hay que tener paciencia con el sentido del tacto.

Conclusiones

Conclusiones

En este apartado tratarán de establecerse aquellos resultados significativos que emanan de la investigación realizada.

En primer lugar debe reconocerse que, al principio de la investigación se partió de que los diseños hápticos para personas con discapacidad visual, debían ajustarse a los mismos principios formales de la imagen visual y tener el mismo tratamiento de la imagen. Por ejemplo, en cuanto a la configuración y síntesis, tal como se trabaja desde el diseño gráfico. El paradigma visual del diseño y sus planteamientos gráficos de la imagen, resultaron ser insuficientes para tomarlos como punto de partida hacia la construcción de una propuesta háptica del diseño. Esto pareciera obvio ahora que se plantea, pero fue necesario comprobarlo en la práctica, mediante la participación de las personas ciegas como usuarios, para poder llegar a esta conclusión. Por lo tanto, al diseñar para el tacto, debe entenderse en primer lugar *cómo funciona este sentido y cuáles son sus requerimientos en cuanto al diseño de las formas que efectivamente le comunican*. Este conocimiento es fundamental y se pudo comprobar, al aplicarse el ejercicio de los dibujos hápticos que ampliamente se han detallado en los capítulos 6 y 7 de este documento.

Es cierto que la mayoría de los diseños táctiles encontrados, principalmente utilizados en materiales didácticos, planos y mapas, las conceptualizaciones en las que se fundamentan son principalmente de origen visual, haciendo una aproximación entre lo que sería la representación visual y la consiguiente representación “táctil”, casi idéntica a la visual, solamente que elaborada en volumen o altorrelieve. Esta característica de cómo se producen generalmente los materiales táctiles, generó la inquietud fundamental para la presente investigación, ya que desde mi punto de vista, no es posible que realizar diseño para ciegos signifique solamente “traducir” una imagen visual en altorrelieve y listo. Además

de que muchos de los materiales elaborados para las personas ciegas no son hechos por diseñadores sino por rehabilitadores que gracias a su contacto permanente con las personas ciegas y a su experiencia, conocen sus necesidades y realizan intuitivamente estos materiales. Sin embargo, estas personas no poseen aquellos conocimientos sobre percepción, proyección, abstracción y síntesis, composición de la forma, uso y manejo de materiales, técnicas de reproducción (entre otros), que los diseñadores por su formación universitaria adquieren. Lo que se necesita es enfatizar que la discapacidad es un tema de urgente inclusión en la enseñanza-aprendizaje del diseño, con todas sus teorías y planteamientos propios. De aquí la obligación de que los diseñadores (de todas las especialidades: gráficos, industriales, arquitectos y urbanistas) se involucren en este tipo de actividades y que debido a sus conocimientos, pueden proponer diseños incluyentes en favor de las personas con discapacidad.

Este binomio *diseño discapacidad*, es una de las líneas del diseño poco investigada y muy poco enseñada en los ámbitos universitarios, a lo mucho llega a enseñarse en algún curso adicional a la programación universitaria en los diseños, o en algún diplomado. Se requiere que este tema sea urgentemente incluido en las carreras de diseño desde los primeros semestres para que los estudiantes vayan familiarizándose con las problemáticas, usuarios y conceptualizaciones que de éste emanan. Si se sensibiliza a los estudiantes acerca de esta importante línea de diseño y se les inculcan los principios de la *accesibilidad universal* y del *diseño para todos* desde los inicios de su formación universitaria, ellos podrán incluir en sus propuestas de diseño a este sector de usuarios que tan olvidado ha permanecido en las áreas diseñísticas. Todo esto favorecerá que cuando egresen puedan formular diseños incluyentes, generadores de cambios y de inclusión social, amén de favorecer la calidad de vida de una sociedad heterogénea y no estandarizada.

El aprendizaje obtenido en este sentido, es que para diseñar hápticamente, el diseñador debe en primer lugar, hacer a un lado todas sus conceptualizaciones visuales, y entender que la imagen que será percibida por medio del tacto, no necesariamente debe tener un tratamiento igual ni parecido a lo que se diseña para los ojos o para ser visto. Pueden existir coincidencias entre las imágenes táctiles y las imágenes visuales sí, pero estas últimas no

deben ser el punto de partida para un diseño háptico. Se requiere de un trabajo arduo de prueba y error, tal vez sumamente empírico, pero no por esto menos riguroso.

Lo anterior significa que, las representaciones del diseño gráfico o visual no necesariamente corresponden a lo que debería ser una representación táctil del mismo objeto. Cuando se trata de figuras geométricas sí puede existir una concordancia, ya que el propio sistema háptico es el responsable de la percepción de las propiedades geométricas (formas, dimensiones y proporciones de los objetos que se manejan). Además, a través de sus operaciones, el sistema háptico no sólo extrae las propiedades geométricas sino que también suministra información sobre el peso y consistencia de los objetos. También es posible obtener un reconocimiento preciso de un objeto aún después de un encuentro táctil muy breve, lo que Klatzky y Lederman denominaron como “mirada háptica”.

Con respecto al trabajo con las personas ciegas en las pruebas perceptivas de los dibujos hápticos elaborados, se pueden mencionar algunas conclusiones que definitivamente modificaron el curso de la investigación, y que al mismo tiempo, orientaron la investigación hacia nuevos postulados y actividades que se experimentaron.

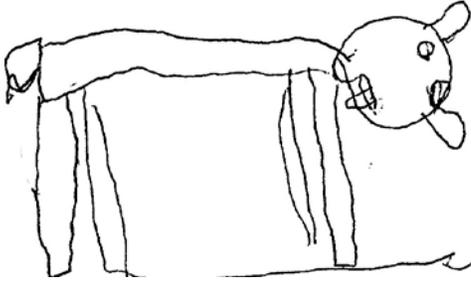
Es importante reforzar el concepto de que el diseño táctil o háptico que se genere de esta investigación no resulte ser un diseño “exclusivo” para ciegos, sino que sea incluyente para todas las personas incorporando de los principios de la percepción háptica. Como señaló Hilda Laura (la entrevistada): *“nunca vas a terminar de diseñar si te pones a diseñar cosas especiales para ciegos”*, lo que debe fomentarse es la realización de diseños incluyentes, accesibles, que sean de uso común para todos. Que retomen e incorporen las necesidades de todos los usuarios, especialmente de estos grupos sociales que han sido poco considerados por el diseño, poco explorados y que además resultaría ser también un mercado muy atractivo para el diseño y la industria.

He de reconocer que al principio de estas pruebas lo que me proponía era verificar qué tanta concordancia existía entre los dibujos hápticos realizados a partir únicamente de lo visual y que según yo, debían coincidir con la percepción de las personas ciegas. Hecho que quedó por demás descartado al comprobar por ejemplo, que el dibujo del árbol, que me

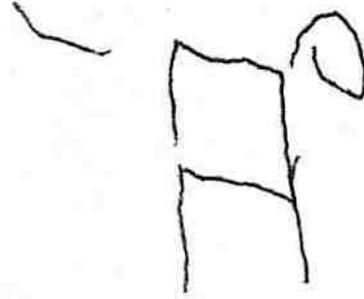
habían enseñado a dibujar desde la infancia no les decía nada a los entrevistados, sobre todo a aquellos que eran ciegos congénitos y que no tenían el mismo referente que yo. Este hecho tan significativo me ha llevado a replantear mi propia concepción del diseño táctil, el cual considero debe partir no ideas preconcebidas desde lo visual, sino de formulaciones mucho más amplias que integren aquella información obtenida de todos los sentidos que sea posible utilizar. Asimismo, en este punto me parece que el diseño táctil debe forzosamente integrar la participación de los usuarios cuyas aportaciones conceptuales resultan fundamentales para la propuesta que se pretende elaborar.

Otro suceso realmente revelador y que me ha dejado un gran aprendizaje es que se deben omitir todas aquellas actitudes asistenciales cuando se trabaja con las personas con discapacidad, hecho que aprendí al quererles colocar “de manera correcta”, según yo, los dibujos hápticos que se les colocaban enfrente. Esto me ha permitido aprender que la persona con discapacidad tiene toda la potencialidad y capacidad de llevar a cabo de manera eficiente todos sus procesos exploratorios y que de acuerdo a la información que le sea brindada por el objeto, ella podrá a colocarla de manera correcta de acuerdo a la información que obtenga por medio de sus sentidos.

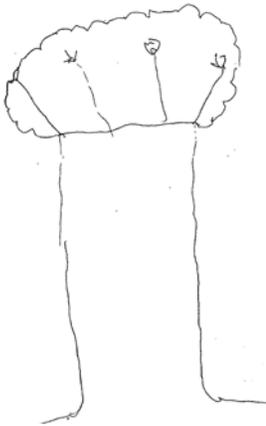
Otro descubrimiento para mi experiencia con esta investigación, ha sido el asombro de encontrar que los ciegos congénitos son capaces de elaborar sus propias representaciones gráficas y más aún cuánto estas representaciones elaboradas por ellos coinciden con aquellos dibujos realizados por los niños de edades tempranas, lo cual me lleva a inferir que el modo de abstraer las cualidades formales de determinado objeto (por parte de las personas con discapacidad visual de forma congénita) coinciden grandemente con la forma en que los niños estipulan los rasgos esenciales de determinados objetos como el árbol, la mano o una mesa.



Dibujo "Perro" de Miguel Martínez (5 años)²⁴⁵



Dibujo "Perro" de Miguel Cano (ciego congénito)



Dibujo "Árbol" de Miguel Martínez (5 años)



Dibujo "Árbol" de Miguel Cano (ciego congénito)

Debe enfatizarse que el diseño háptico requiere de sus propias estructuras, sintaxis y ordenamientos para lograr un adecuado reconocimiento de los objetos que se vayan a representar para ser percibidos hápticamente. El ejemplo más claro de este hecho es el diseño háptico del árbol, el cual a simple vista pudiera confundir al observador (porque no parece un árbol), sin embargo, cuando este diseño es tocado (tanto por personas ciegas como por normovisuales), fácilmente se pudo identificar que se trata de una planta o un árbol, pues los elementos que lo conforman dan información precisa al tacto que es correctamente decodificada por el cerebro. Claro está que para que esto funcione, la persona debe tener un conocimiento previo del objeto, es decir, debe contar con el

²⁴⁵ Dibujos realizados por Miguel Ángel Martínez López Galván a la edad de 5 años, (Fecha de realización: 23 marzo 2007)

antecedente. En el caso del árbol, debió conocerse y tocarse un árbol o una planta primero para poder hacer posteriormente una correlación con la representación táctil del mismo.

Con base en la información táctil compleja, los ciegos pueden comprender muchos conceptos, si estos son representados de manera adecuada para ellos. Al deslizar sus manos sobre superficies en altorrelieve, “correctas en el sentido pictórico”, como señala Schiffman (2004:412), las personas ciegas pueden percibir fácilmente representaciones de profundidad, distancia, inclinación, gradientes de textura, tamaño relativo o proporción y ciertas relaciones figurativas. Un ejemplo de lo anterior es que ciertas obras de arte detalladas en sentido espacial, incluyendo la escultura de representación y murales en alto y bajo relieve, están especialmente diseñadas para la percepción háptica de los ciegos.

Por lo tanto, la participación de las personas con discapacidad visual en la generación de un diseño háptico resulta fundamental, pues ellos han desarrollado una experiencia mayor en el entendimiento y funcionamiento del sentido del tacto, debido a que es uno de los que desarrollan más ampliamente al carecer del visual. Este conocimiento y experiencia, resultan fundamentales en la construcción de la “imagen háptica”, ya que las personas con discapacidad visual saben exactamente qué características deberá tener la representación de un objeto determinado: a) cuáles elementos formales requiere (por ejemplo, en el ejercicio con el prototipo háptico del perro, se comprobó que se necesita que tenga cuatro patas y no dos pues, entonces esto los confunde y pareciera que se tratara de otro animal, en este caso, de un ave que sí tiene dos patas), b) qué ordenamiento o composición resultan significativos (por ejemplo la perspectiva, al ser un concepto visual aprendido, al tacto no le resulta tan familiar en primera instancia); c) cuáles proporciones y tamaños son los adecuados en una representación; y d) qué manejo de texturas le son más significativas y por qué.

El diseño con los usuarios sería entonces uno de los requisitos fundamentales en la generación de un diseño háptico, pues ellos son los que conocen y entienden lo que verdaderamente les comunica. Pretender realizar diseños hápticos desde una postura visual, resultará una práctica ociosa que no arrojará los mismos resultados que si se integran a las personas con discapacidad visual, sus conocimientos, necesidades y experiencias.

Existe un lema que dice “nada de las personas con discapacidad sin las personas con discapacidad”, esto aplica perfectamente también el diseño centrado en el usuario, no se puede diseñar nada sin antes haber consultado a las personas que potencialmente utilizarán cada diseño. Por lo tanto podría decirse que: “nada del diseño háptico, sin las personas con discapacidad visual.”

Esto supone un reto específico en el cual pudiera profundizarse posteriormente con otras investigaciones, ya que si bien se ha demostrado que el diseño háptico funcionará solamente a partir de las proposiciones táctiles que las personas con discapacidad visual vayan emitiendo, el hecho de poder alcanzar un grado más alto de representación háptica de objetos abstractos o bien desconocidos, supone una línea de investigación nueva y desafiante que deberá explorarse a futuro. Por ejemplo, ¿cómo podría hacerse una representación en anatomía, de un estómago, una célula, un virus, o bien, de algún elemento que no se puede tocar como las nubes? ¿Cuál sería la representación háptica adecuada para personas con discapacidad visual de un concepto abstracto como la libertad, el amor, la ira o la felicidad? Sin duda estos cuestionamientos pueden despertar nuevas investigaciones que fomenten un diseño háptico eficaz y que comunique en este sentido, tanto para personas con discapacidad visual como normovisuales.

En el ámbito de la percepción, se debe recordar que la visión permite procesar una gran cantidad de información sobre las formas y los objetos que nos rodean de una forma precisa y rápida, a la vez que hace posible que los seres vivos capten con facilidad una gran cantidad de información espacial. Este hecho contribuye a facilitar su movilidad en el espacio y la interacción con los objetos. El tacto funciona de forma completamente diferente, no es global la manera en la que percibe sino gradual, ordenada y va construyendo sus significados a partir de aquellas unidades individuales que le aportan información. Este proceso en sí mismo, fue entendido por Révész como un *proceso analítico sucesivo* con el objetivo de reconocer (opuesto a la percepción visual), por el cual él atribuyó al proceso háptico las características de simultaneidad y síntesis.

Por otra parte, para entender cómo trabaja y funciona la percepción háptica, debe recordarse que el tacto activo o háptico, está especializado en la percepción de otras

propiedades de las superficies y las formas de los objetos como son su textura, su temperatura y su dureza. La integración de la información proporcionada por los diferentes sentidos, facilita la adaptación al medio y permite la posibilidad de actuar de manera más eficiente cuando se dispone de información proveniente de múltiples canales sensoriales. Esta capacidad de integración de la información, es importante sobre todo en aquellos casos en que el medio no permite al individuo extraer información a partir de alguna modalidad, o cuando una o más modalidades sensoriales son incapaces de extraer dicha información debido a algún daño o lesión. La comprensión a profundidad de cómo se produce esta integración, así como el descubrimiento de cuáles son los tipos específicos de información que proporcionan cada una de las modalidades, favorece la construcción de programas educativos y de entrenamiento más eficaces para las personas que padecen deficiencias en el funcionamiento sensorial.

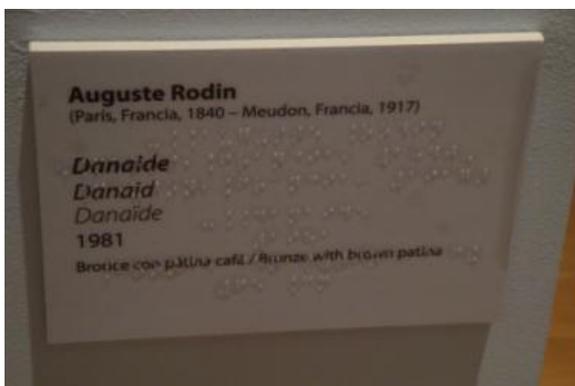
Otra diferencia significativa entre lo háptico y la visión, es la que postuló Révész y que denominó el principio "stereo-plástico" señalándolo como fundamental para la percepción háptica, ya que no forma parte del discernimiento visual. Con base en éste, Révész describe el deseo humano constante por utilizar siempre el sentido del tacto en la exploración de todo lo "tocable" y en todos los objetos tangibles. La necesidad de la exploración háptica de los objetos es, de acuerdo con Révész, un principio exploratorio que únicamente puede reprimirse mediante un gran esfuerzo. Esta necesidad o deseo humano por tocar conduce hacia una recolección de información de todas las características perceptibles en el ámbito de la percepción háptica. Es imposible detectar una curiosidad tan grande en la necesidad de percibir, dentro de la exploración visual. Révész también describe las influencias de las actitudes internas durante una exploración háptica como esenciales y de nuevo diferentes a las de la percepción visual. Él diferenció entre lo "receptivo" de lo visual, (como pasivo, contemplativo sin la intención de reconocimiento) y las "actitudes intencionales" de la exploración háptica con el objetivo explícito de siempre reconocer algún objeto.

En el ámbito de la información, se han realizado grandes avances en la medida de lo posible con la práctica de la escritura y lectura con el sistema braille. De éste, debe resaltarse la importancia y trascendencia que ha tenido en el desarrollo, formación y acceso a la cultura de la población con discapacidad visual que lo domina; sin embargo, no todas éstas tienen

acceso a su aprendizaje y mucho menos a su práctica. Debe fomentarse la aplicación de este sistema en todos los medios posibles de información, pues solamente de esta manera se propiciará que las personas con discapacidad visual deseen aprenderlo, porque podrán practicarlo más, en la medida que éste sea más frecuente en sus vidas. Por ejemplo, debe fomentarse la aplicación del sistema braille en todos los elementos que brinden información: productos editoriales, mapas, menús, tableros, señalizaciones, empaques, etiquetas, carteles, folletos, cédulas museográficas, displays, instructivos, es decir, cualquier elemento que tenga información debería contar también con ésta en sistema braille.



Ejemplo de señalización con sistema Braille (Universidad Iberoamericana Ciudad de México)



B: Ejemplo de cédulas museográficas con información braille. Museo de Arte e Historia de Guanajuato en León, Gto. (Fotografía de Dulce Ma. García Lizárraga)

Un hecho fundamental es que, además de que se fomente más la enseñanza del sistema braille entre las personas con discapacidad visual, solamente a partir de que los diseñadores

Lo incorporemos en nuestras prácticas de diseño, se podrá ir aumentando la cultura de este sistema. La incorporación, aplicación e impresión del sistema braille, deberá ser una generalidad en cualquier medio informativo. Para lograr este propósito, se requiere que en la enseñanza del diseño y en especial del diseño gráfico, la incorporación del sistema braille aparezca como un tema obligatorio cuando se traten los temas de: fundamentos del diseño, composición gráfica, accesibilidad, tipografía, diseño editorial, museografía, diseño ambiental, principios de diseño y medios impresos, por ejemplo. Cuanto más temprano los estudiantes se familiaricen con este sistema de información, más rápidamente lo podrán incorporar en sus trabajos diseñísticos y proyectos. Lo cual repercutirá en la práctica profesional, donde se obligarán a implementarlo en sus proyectos, se irá haciendo conciencia en los clientes y así poco a poco se irá favoreciendo un diseño de la información mucho más incluyente e integrador.

Uno de los propósitos de esta tesis es que se aplique aún más el sistema braille en el diseño, pero que también se fomente la generación de imágenes hápticas cuyas formas tengan las representaciones formales adecuadas en altorrelieve que complementen la información textual del braille, llegado el momento, y si fuera posible, que aún estas formas o representaciones táctiles fueran tan eficientes que no requiriesen del texto braille para ser entendidas, tal como sucede en el ámbito de la comunicación visual o gráfica.

El diseño háptico, como un elemento de la accesibilidad universal y del diseño para todos, debe formar parte de la cadena de accesibilidad en todos los programas y ámbitos prácticos del diseño, por ejemplo: que si se instala algún elemento accesible, éste sea señalizado de manera adecuada tanto con sistema braille, imágenes hápticas, y señalización tacto podal para que las personas ciegas puedan tener un acceso completo y eficaz a la información. El uso de la información audible también resulta muy efectivo para complementar el acceso a la información, (aunque no es tema de esta investigación) pero que puede implementarse por medio de sonómetros.

Por ejemplo, el caso del Metrobús de la ciudad de México: en estos espacios se ha colocado información táctil en paneles y mapas informativos con braille, (los mapas táctiles contienen imágenes táctiles idénticas a las visuales, lo cual es desacertado, pues como se ha

demostrado las imágenes visuales no significan lo mismo para el tacto), aunque éstas se encuentren complementadas con sistema braille. Por otra parte, en ningún lugar se explica a las personas ciegas en qué estación de este medio de transporte se encuentran, esto podría solucionarse colocando esta información en braille dentro de las señalizaciones y también por medio de los sonómetros que audiblemente indicaran el nombre de cada estación. Las canaletas ubicadas en el piso se encuentran mal dispuestas pues las personas ciegas usuarias de este sistema de transporte, señalan que éstas deberían estar más centradas en los pasillos para un uso más efectivo. Algunas personas ni siquiera saben para qué son estas canaletas (que sirven para guiar el bastón blanco de los ciegos) y que erróneamente se piensa, son unos canalitos para que el agua de la lluvia se deslice por ellos.

Si bien es cierto que han podido encontrarse ejemplos de algunas comunicaciones táctiles o hápticas, éstas son muy costosas y además se encuentran mal hechas. Es evidente la falta de criterios adecuados para realizar estos diseños hápticos; y la necesidad de profesionales preparados en este sentido, que formulen diseños hápticos (informativos) adecuados, fáciles y eficaces, que además se preocupen por un costo razonable para su reproducción, que fomenten un uso generalizado del diseño háptico, con el único fin de favorecer el acceso a la información de muchas personas que tienen alguna discapacidad visual.



Paneles informativos para personas ciegas en el Metrobús (México DF)



Información táctil complementada con braille (Metrobús)



Ciego con bastón blanco caminando por el centro de la banqueta (Brasil) Fotos: Dulce Ma. García Lizárraga

Otra conclusión importante de este trabajo, es que el diseño háptico, como disciplina, presenta varias características importantes para su desarrollo. El diseño háptico es una disciplina integradora ya que se requerirá de una experiencia de trabajo en equipos multidisciplinarios y por lo tanto su práctica será enriquecedoramente interdisciplinaria.

Por ejemplo, el diseño háptico como una práctica interdisciplinaria, requiere en primera instancia de un trabajo centrado en y con los usuarios potenciales, que serán las personas con discapacidad visual, ya que ellos son los encargados de manifestar sus necesidades reales de acceso a la información por esta vía, así como de proporcionar y plantear aquellos elementos formales que deberán integrarse en los proyectos de diseño.

El diseño háptico requiere de múltiples conocimientos que únicamente el trabajo multi e interdisciplinario le pueden otorgar: por ejemplo, se requieren conocimientos de psicología, ingeniería, diseño industrial, sociología, diseño gráfico entre otros, para poder formular una práctica de diseño háptico de manera holística e interrelacionada. Las propuestas de diseño háptico responden a la categoría de un diseño complejo, por las múltiples determinaciones que de él forman parte y que al mismo tiempo lo intervienen. Es imposible pretender realizar diseños hápticos informativos únicamente a partir de la formación visualista o gráfica del diseño.

Un elemento muy importante para el diseño háptico será la fase de evaluación, que deberá como al principio del proceso, estar a cargo de las personas con discapacidad visual. Es decir, son ellos los que deberán formular las bases para generar un diseño háptico requerido y son ellos quienes al final, deberán evaluar los resultados primero mediante algún prototipo o dummie, para que pueda pasar, una vez aprobado a la producción del mismo.

La inserción de las personas con discapacidad en los procesos de diseño me permite imaginar la futura existencia de una carrera (licenciatura) en diseño háptico, tal como ahora existe el diseño de la comunicación visual o el diseño gráfico. Sería muy interesante formular una propuesta de licenciatura con esta temática que permitiera la participación de las personas con discapacidad dentro de la enseñanza-aprendizaje del diseño, insertándolos en los ámbitos universitarios. Puedo pensar en que ellos serían los encargados de formular las bases conceptuales y propuestas para este tipo de diseño háptico y serían las personas normovisuales quienes (en los equipos multidisciplinarios) formalizaran los conceptos planteados por los ciegos. Las posibilidades de esta área parecen ser múltiples y variadas, por ejemplo en los diseños hápticos de información; en diseños industriales con características hápticas adecuadas; en espacios construidos tanto abiertos como cerrados, mediante la utilización de texturas, y formas en altorrelieve. En la integración de ayudas técnicas más accesibles y ergonómicas para el cuerpo; en diseño de ambientes virtuales mediante la participación del diseño y la mecatrónica. En diseños digitales para ser aplicados en pantallas táctiles, la integración de múltiples medios de información como audibles, táctiles y visuales en un solo diseño, etc. En fin, me parece que el hecho de tener diseñadores hápticos ciegos, perfectamente puede ser una realidad, solamente hace falta

diseñar de manera adecuada y puntual un plan de estudios que permita volver este sueño realidad y una universidad o institución que apueste también por este reto.

Por otra parte se debe enfatizar que, trasladar la información visual en una representación táctil que puedan entender las personas con discapacidad visual, resulta vital para volver accesible la información a estos usuarios. Un rápido acceso a la información significa mayores oportunidades de alfabetización, educación, empleo y autonomía. (Edman, 1992²⁴⁶). Con base en la pregunta de investigación que se formuló en esta tesis, ¿Cómo diseñar adecuadamente para que las personas con discapacidad visual puedan acceder a la información sin que esto represente para ellas un esfuerzo y un aprendizaje adicional? Y en cumplimiento del objetivo principal de esta investigación, que consiste en descubrir cuáles percepciones hápticas resultarían fundamentales para el establecimiento de parámetros que permitan construir un diseño táctil, a continuación presentaré algunas consideraciones que como resultado de este trabajo de investigación he sintetizado, para llevar a cabo un manejo inicial del diseño háptico de información.

Para poder establecer estos criterios, fue necesario comprender a profundidad que la percepción visual y la háptica tienen procesos perceptuales y funcionamientos diferentes que paradójicamente, pueden ser complementarios. La información que a continuación se presenta, fue obtenida con base en las pruebas realizadas de los prototipos de diseño háptico.

Un diseñador háptico

La conceptualización e implementación de un diseño háptico a partir de esta investigación, se fundamenta en esencia en que éste debe ser un diseño no discriminatorio, que coloque a las personas con discapacidad en una situación de igualdad con respecto a sus derechos, principalmente en el referente al acceso a la información.

Para realizar un diseño háptico, se requiere que el diseñador sea capaz de pensar innovadora y sistemáticamente. Debe estar informado sobre el tema o área en la que está trabajando en este caso, debe conocer las características y necesidades de las personas con

²⁴⁶ Edman Polly K. (1992) *Tactile Graphics* USA. American Foundation for the Blind y AFB Press

discapacidad visual. Se requiere que el diseñador que realice un diseño háptico sea consciente de las cualidades comunicativas de los componentes de los mensajes hápticos y de sus interrelaciones.

Debe conocer las costumbres relevantes, convenciones, estándares, regulaciones y las teorías implícitas tanto del diseño (como por ejemplo de la accesibilidad universal y del diseño para todos), de la percepción háptica y de aquellas consideraciones o principios que efectivamente comunican al sentido del tacto. El diseñador debe conocer y entender los requerimientos técnicos de los medios de comunicación, especialmente de los táctiles. Un punto fundamental es que el diseñador háptico debe conocer las capacidades de la comunicación humanas en relación a la percepción háptica, los procesos cognitivos y las respuestas a la información que implican la utilización de todos los sentidos.

Un diseñador háptico debe ser capaz de considerar los posibles beneficios de la información comunicada a los usuarios, en este caso especialmente de las personas con discapacidad visual, quienes serán los usuarios potenciales del diseño háptico. El diseñador háptico debe tener conocimientos sobre la creación de imágenes en altorrelieve y textos en braille, para facilitar las actividades relacionadas y el cómo pueden ser equilibrados estos dos elementos para alcanzar resultados óptimos.

Además, el diseño háptico debe ser capaz de presentar la información de una manera interesante y atractiva para adquirir la atención adecuada al propósito comunicativo del mensaje, además de garantizar un uso continuo de la información. Se requiere una comprensión total de las potencialidades de la interdisciplina del diseño con otras disciplinas, como la psicología cognitiva, la antropología, la comunicación, la lingüística, el diseño industrial, las ciencias políticas y sociales, la computación, la estadística y ser capaz de trabajar con equipos multidisciplinarios que evalúen y optimicen el diseño de mensajes, teniendo en cuenta las particularidades culturales así como las capacidades y limitaciones físicas y sensoriales del usuario. El diseñador háptico debe tener un conocimiento detallado de los costos relacionados a las distintas etapas de diseño y su implementación, y comportarse de manera responsable y solidaria con respecto a las necesidades de su usuario meta y de la sociedad como un conjunto.

Consideraciones para un diseño háptico:

Las consideraciones que se exponen a continuación, resultan ser un primer acercamiento hacia la posible construcción de un diseño háptico, sin que sean los únicos posibles. Sin embargo, son los que se han encontrado como resultado de este trabajo de investigación. Será cuestión de seguir avanzando más profundamente en investigaciones futuras para que éstas se conviertan en verdaderos fundamentos para la generación de un diseño háptico formal para personas con discapacidad visual.

En todas las sugerencias de diseño que se presentan, es importante mencionar que la estrategia exploratoria que se cumple de manera constante es la de *Forma concreta: Seguimiento de contornos*. Como se mencionó en capítulos anteriores, en este tipo de movimiento la(s) yema(s) de los dedos se desplazan sucesivamente sobre los distintos contornos del objeto. La utilización de las yemas permite obtener la máxima resolución espacial permitida por el tacto²⁴⁷ para analizar los detalles de una forma; aunque al precio de reducir ostensiblemente la superficie dérmica en contacto y depender de la memoria táctil para derivar la estructura relacional de los contornos encontrados. Es importante recordar que, como diferentes investigaciones han demostrado (Lederman et al.; 1985²⁴⁸; 1987b²⁴⁹; Balakrishnan *et al.*, 1989²⁵⁰; Millar, 1975²⁵¹, 1981²⁵²) la capacidad de la memoria háptica para manejar información espacial es muy inferior a la visual.

a) Cualquier elemento que se presente en el diseño táctil es importante y adquiere significado. Por ejemplo el número de elementos que conforman una imagen es muy importante ya que brindan información fundamental en la recreación y asociación mental de lo tocado, con respecto al archivo de imágenes mentales con que cuente la persona. Si se

²⁴⁷ Weinstein, S. (1968). Intensive and Extensive Aspects of Tactile Sensitivity as a Function of Body Part, Sex and Laterality. En D.R. Kenshalo (Ed.), *The Skin Senses*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.

²⁴⁸ Lederman, S.J., Klatzky, R. y Barber, P. (1985). Spatial-and Movement-based Heuristics for Encoding Pattern Information through Touch. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 33-49.

²⁴⁹ Lederman, S. y Klatzky, R.L., Collins, A. y Wardell, J. (1987b). Exploring environments by Hand or Foot: Time Based Heuristics for Encoding Distance in Movement Space. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 606-614

²⁵⁰ Balakrishnan, J.D., Klatzky, R.L., Loomis, J. y Lederman, S. (1989). Length Distortion of Temporally Extended Visual Displays: Similarity to Haptic Spatial Perception. *Perception & Psychophysics*, 46, 387-394.

²⁵¹ Millar, S. (1975). Spatial Memory for Blind and Sighted Children. *British Journal of Psychology*, 66, 449-459.

²⁵² Millar, S. (1981). Self-Referent and Movement Cues in Coding Spatial Localisation by Blind and the Sighted. *Perception*, 10, 255-264.

trata de una mesa debe recordarse que ésta tiene cuatro patas de igual tamaño, que si se trata de un animal cuadrúpedo de igual forma tiene cuatro extremidades y no dos, porque si no, inmediatamente recae sobre la categoría de aves por ejemplo. También las dimensiones de los elementos deben encontrarse presentadas en proporción a los elementos que en realidad forman al objeto, tal como se demuestra en la representación del árbol, donde el tronco del mismo, es de mayor tamaño con respecto a las ramas y las hojas.

b) Debe recordarse que el tacto identifica los objetos de manera individual (con significaciones independientes) y después construye una imagen (mental) global. Este criterio también es importante ya que el tacto hace múltiples recorridos mediante los movimientos exploratorios que a su vez brindan información sustancial para formar la síntesis y reconocimiento de lo tocado. Primero se analiza toda la imagen recorriéndola hápticamente, para posteriormente realizar una síntesis mental. En este proceso, también resulta primordial la participación de las texturas que se apliquen, las cuales proporcionarán información adicional mediante sus significaciones y asociaciones.

c). Las separaciones o distancias entre los objetos adquieren relevancia porque al estar separados de los otros elementos, se interpreta que puede tratarse de otro objeto diferente. Utilizando la estrategia exploratoria de *Tamaño y Forma Global-Movimiento de cierre*, señala que durante la realización de un “movimiento de cierre” la mano mantiene contacto simultáneo con tanta porción de la superficie de un objeto como le es posible. Es fácil observar durante la ejecución de este tipo de movimientos la realización de un esfuerzo para moldear la mano a la forma del objeto. Este tipo de movimiento permite utilizar la información espacial proporcionada por un área relativamente amplia de la piel (lo que sirve para compensar su baja resolución espacial; (Loomis, 1982²⁵³; Loomis y Lederman, 1986²⁵⁴), simultáneamente a la información cinestésica derivada de la realización del movimiento y de la postura final adoptada (Clark y Horch, 1986²⁵⁵). El resultado de este cúmulo informativo es la rápida, pero poco precisa, obtención de información sobre el volumen-

²⁵³ Loomis, J.M. (1982). Analysis of Tactile and Visual Confusion Matrices. *Perception & Psychophysics*, 31, 41-52.
Loomis, J.M. & Lederman, S. (1986). Tactual Perception. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I*. New York: John Willey & Sons.

²⁵⁴ Loomis, J.M. y Lederman, S. (1986). Tactual Perception. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I*. New York: John Willey & Sons.

²⁵⁵ Clark, F.J. y Horch, K.W. (1986). Kinesthesia. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance. Vol I*. New York: John Willey & Sons.

tamaño del objeto y sobre su forma global. Asimismo se puede señalar que gracias a esta estrategia exploratoria, se cumple con el principio de agrupación o proximidad (de la Teoría Gestalt). Cada elemento, si forma parte de un objeto determinado, debe hacerlo de manera integral y no estar separado de él. Esto lo demuestran claramente los prototipos hápticos del perro y de la mano. En el primero, la cola del animal, al estar separada del cuerpo principal confunde, pues las personas ciegas piensan que se trata de otro elemento aparte del mismo, complicando el resultado final, ya que mencionaron que al estar separado podría tratarse por ejemplo de una trompa o de una rama que no tiene relación con los demás objetos formales del perro. Este criterio tiene correspondencia con el principio de proximidad, ya que los objetos cercanos entre sí, se perciben como más relacionados, que los que están muy separados²⁵⁶. El principio de proximidad es uno de los múltiples que forman parte de los principios Gestalt de percepción y afirma que los elementos cercanos se perciben como un grupo único, por lo que se perciben más relacionados. La agrupación, resultante de la proximidad, reduce la complejidad de los diseños y refuerza la relación entre los elementos; por el contrario, la falta de proximidad provoca la percepción de los fragmentos múltiples y dispares y refuerza la diferencia entre los mismos.

d) El Principio de similitud. También debe aplicarse en la generación de diseños hápticos, pues los elementos similares se perciben como más relacionados entre sí que los que no lo son. Esto es claramente observable en el ejemplo del árbol ya que todas las ramas se asociaron como similares y como elementos fundamentales del objeto representado táctilmente, sin estos elementos (hojas y ramas) hubiera sido imposible la identificación del objeto “árbol”. Es muy importante recordar que la similitud y el agrupamiento de elementos reducen la complejidad y refuerzan la relación de los elementos de diseño. También la similitud de tamaño, resulta eficaz cuando los tamaños se distinguen claramente entre sí y constituye una estrategia de agrupación especialmente adecuada cuando el tamaño de los elementos presenta beneficios adicionales.

e) No se identifica la perspectiva ni el perfil (sólo en ciegos adquiridos). Este criterio es muy importante, ya que de acuerdo a los experimentos realizados, la perspectiva y el perfil, (sobre todo la primera) al ser conceptos aprendidos por la vía visual, no son identificados

²⁵⁶ Lidwell W, Holden K, y Butler J (2003) *Universal Principles of design*. USA Rockport Publishers

por los ciegos congénitos, únicamente por los ciegos adquiridos, que demuestran tener reminiscencias de este concepto gracias a su memorial visual.

f) El número de elementos es importante pues adquiere significación con respecto al objeto que representa. Este punto tiene una gran relación con el punto anterior, ya que los elementos presentados mediante la perspectiva o el perfil tienden a omitir elementos que están atrás (en un plano posterior) o a presentarlos más pequeños (por la perspectiva). Esta representación confunde a las personas con ceguera sobre todo adquirida, quienes no comprenden que hay algo más, que aunque no esté representado (debido a la perspectiva o al perfil), aunque sí exista en realidad. Estas omisiones confunden la percepción háptica, por lo tanto, todos los objetos deberán representarse con su número completo de elementos básicos conformadores (teniendo como criterio que si lo eliminado puede dar pie a otra categorización o interpretación, no deberá omitirse), por lo tanto, únicamente deberán suprimirse aquellos detalles que, debido a su complejidad, pudieran confundir la percepción háptica, más nunca los elementos básicos (por ejemplo, perro = 4 patas)

g) Los objetos presentados hápticamente, se identifican y asocian con aquello que se conoce y se mantiene en la memoria táctil. Este criterio enfatiza el gran valor de la memoria para reconocer cosas de las cuales se tiene conocimiento previo, ya que resulta más sencillo reconocer cosas que hemos experimentado con anterioridad, que simplemente “recordarlas de memoria”. Lo anterior se debe a que, como señala también Lidwell (2003:164), la memoria de reconocimiento se obtiene mediante la exposición y no implica necesariamente un recuerdo sobre el origen, el contexto o la relevancia. Simplemente se trata de recuerdos que se han experimentado con anterioridad. La memoria del recuerdo aparece a través del aprendizaje y por lo general, implica una combinación de memorización, práctica y aplicación. Además, la memoria de reconocimiento es más duradera que la del recuerdo.

h) La relación figura fondo en un diseño háptico, está determinado por un manejo correcto del altorrelieve. La única manera en la que una persona con discapacidad visual puede identificar la relación figura fondo es mediante un relieve suficientemente alto, que expondrá la figura; del resto del sustrato, que demarcará el fondo. Por lo tanto, los

elementos que se perciben como figuras y que son los objetos de atención, deberán estar en altorrelieve lo suficientemente realzados para su fácil identificación por medio de la punta de los dedos. Como mínimo se establece que la altura del relieve debe ser como mínimo de 0.6 mm más menos 0.1 mm²⁵⁷.

Cuando la figura y el fondo de una composición son claros (en este caso únicamente serán claros mediante un alto relieve adecuado), la relación resulta estable; el elemento *figura* recibe mayor atención y se recuerda mejor que el *fondo*. Cabe señalar que para minimizar las confusiones en la percepción háptica, es más fácil identificar la figura-fondo en diseños hápticos en altorrelieve que en bajo relieve, debido a que se puede separar más eficientemente la figura realizada, del fondo plano. La altura del relieve por lo tanto, es el rasgo de un diseño háptico que proporcionará la mayor cantidad de información a la persona con discapacidad visual.

Otros criterios importantes para implementarse en el diseño háptico son los formulados por Polly K. Edman en su libro *Tactile Graphics* de 1992 publicado por la American Foundation for the Blind y AFB Press, aunque no son pautas invariables, brindan un criterio bastante claro para la formulación del diseño háptico.

Según Edman (1992), la necesidad del material en relieve, para el que cada vez hay una mayor demanda, viene justificada por diversas circunstancias. Los niños en edad preescolar necesitan dibujos de personas, animales y objetos de su entorno. Los estudiantes necesitan gran cantidad de materiales, como imágenes para los libros de texto, mapas, esquemas, diagramas matemáticos, etc. En el trabajo, las personas ciegas necesitan manuales de instrucciones, materiales de referencia, folletos informativos, descripciones de maquinaria, mapas de diversa índole, etc. Para novelas, libros técnicos o revistas; para hobbies, deportes, juegos; para diagramas musicales y de instrumentos; para mapas del tiempo, calendarios, etc. Las personas ciegas mayores necesitan mapas que muestren las principales ciudades, ferrocarriles, carreteras, ríos, para su utilización en los viajes. En las conclusiones y recomendaciones realizadas tras la Conferencia Internacional sobre Representaciones

²⁵⁷ ONCE: (2003), Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Madrid. Pág. 211

Táctiles para Ciegos, celebrada en Berlín (RDA) en 1984, se incluyen diversos apartados que hacen referencia en este mismo sentido²⁵⁸.

a) Tamaño de la imagen: Existen opiniones encontradas en cuanto a cuál debe ser el tamaño de una imagen táctil. Algunos autores piensan que el tamaño debe ser grande, para poder discernir con facilidad los objetos. Otros piensan que un tamaño menor permite que el lector aprecie con sus dedos más información al mismo tiempo. Los tamaños de uno o dos palmos son sugeridos con frecuencia. Dentro de mi punto de vista me parece que el tamaño total ha de ser abarcable por ambas manos, como máximo.

b).- Formato: La elección de un formato u otro dependerá de varios factores. Por ejemplo, hay que tener presente si el diseño háptico va a ser reproducido mediante alguna máquina, por ejemplo la de formación en vacío. También se necesita saber si va a formar parte de un libro, ya que el tamaño estándar de un libro braille determinará el tamaño máximo de la imagen.

c) Contraste en la textura: Las diferencias entre texturas son captadas en edades muy tempranas (Warren, 1984). El contraste de la textura en símbolos utilizados para puntos, líneas o áreas de la misma imagen tiene una importancia enorme. Sin la utilización del contraste, la información se perdería y sería difícil de entender. Tampoco conviene utilizar demasiadas texturas, ya que puede ser confuso.

d) Textos o rótulos: Siempre deben emplearse para informar, no para complicar el diseño. Deben permanecer próximos al punto u objeto que definen, sin dejar duda acerca de a cuál se refieren, pero siempre dejando el margen de 3 mm. en torno al elemento en cuestión. Los rótulos son difíciles de leer en áreas texturizadas.

e) Título: Un título o una reducida descripción de la imagen en la parte superior puede ser muy útil para dirigir a un ciego en la lectura, especialmente si no se dispone de ninguna otra ayuda. La comprensión aumenta si el lector sabe qué es lo que va a percibir.

²⁵⁸ Mozas Martínez Francisco *et al* (2002) *Un acercamiento al conocimiento de la Imagen háptica*. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica Santander, España – 5-7 junio de 2002

f) Codificación: está formada por una lista de símbolos, texturas, letras y números, y su correspondiente significado en braille. Es muy útil para los mapas, pero también en el caso de dibujos complejos. Puede colocarse en la misma página del dibujo o en una página adjunta.

Comentarios finales

Las consideraciones propuestas para la elaboración de un diseño háptico que han resultado del estudio e investigación de la percepción háptica humana, (especialmente en personas con discapacidad visual) presentadas en esta tesis, permiten exponer un modesto punto de partida en el nacimiento de una disciplina que lo que busca es poder volver accesible la información de una manera diferente a la visual. El diseño háptico con un objetivo informativo, que aproveche al ser humano con todas sus capacidades y no solamente haciendo hincapié en sus deficiencias. El tacto ha demostrado ser un sentido extremadamente rico y experimentado en cuanto al entendimiento de la información, siempre y cuando ésta sea presentada de manera adecuada para él. Este acceso a la información desde la háptica, permite aumentar la calidad de vida de las personas, especialmente de aquellas que tienen o presentan una discapacidad visual.

Como bien señala Isabel Piñeiros²⁵⁹ (2008) ¿cómo es posible incluir en la sociedad de la información a todas las personas, puesto que no consiguen interpretar el texto escrito y viven envueltas en problemas de analfabetismo (...) y falta de capacidad para la lectura y su debida interpretación?, ¿cómo incluir en la sociedad de la información a las personas discapacitadas visuales que aún hoy no tienen acceso a las nuevas tecnologías? Estas circunstancias comprueban cada vez más que las comunidades que no tienen acceso a la información, son espacios donde predominan la violencia y la inseguridad por falta de oportunidades para mejorar en el proceso enseñanza-aprendizaje y en el mercado de trabajo (Piñeiros 2008: 14). Estas interrogantes estimulan la investigación en cuanto al acceso a la información, pero especialmente en lo referente a ¿qué tiene que hacer el

²⁵⁹ Piñeiros Isabel (2008) El acceso a la información de las personas con discapacidad visual. Modelo de servicio para bibliotecas públicas. Buenos Aires. Alfagrama Ediciones

diseño para proponer nuevas líneas de acción que faciliten la información a aquellas comunidades que por sus limitaciones han quedado excluidas y relegadas? ¿Cómo el diseño puede ser un agente facilitador de la información a personas con discapacidad visual? ¿Cómo el diseño puede ser un agente de cambio y de promoción de la calidad de vida?

De esta manera se demuestra, que el diseño háptico puede romper el círculo vicioso de la desinformación, no porque la información sea inexistente, sino por que ésta no se trabaja y se presenta de manera adecuada para los diferentes usuarios de ésta. Es necesario promover que uno de los ámbitos de acción del diseño háptico está precisamente en el trabajo con la información y en que ésta sea diseñada de manera diferente y adecuada para ser entendida por las personas con discapacidad visual.

Es preciso que el diseño amplíe sus horizontes de acción y promueva cambios en sus paradigmas y sus efectos sean tangibles en la sociedad. Es necesario que el diseño se promueva y se afirme como un actor social significativo: mediante la preocupación y el trabajo en función de las necesidades heterogéneas de la población, ofreciendo alternativas comunicativas diferentes y eficaces. El diseño debe reaccionar, demostrar que en verdad sus proyectos pueden favorecer la calidad de vida de todas las personas. Se debe promover la transformación de la omnipresente información visual en información táctil, para que así ésta sea captada mediante el paso de las yemas de los dedos sobre una superficie en relieve, resultado de un trabajo holístico entre información, diseño y usuarios con discapacidad visual.

Algunas nuevas líneas de investigación a partir de este trabajo

He de reconocer que este trabajo de investigación centrada en la percepción háptica como fundamentación para un diseño háptico, ha resultado ser una primera y sencilla aproximación teórico-práctica, que a pesar de sus limitaciones, espero sea útil para los campos del diseño. Por su mismo carácter inédito, presenta a su vez, múltiples vertientes posibles para su seguimiento y continuación en futuras investigaciones que espero a muchos diseñadores pueda interesar, despertar sus inquietudes y apasionamientos como lo ha hecho en mí.

a) Fundamentación del diseño háptico basado en los derechos humanos (especialmente aquellos de las personas con discapacidad)

Los retos que impone la investigación el binomio diseño y discapacidad, y especialmente el diseño háptico, implican que en principio se reconozcan los derechos de las personas con discapacidad centrados en el ejercicio de sus libertades, trato respetuoso, sin discriminación y en igualdad de oportunidades. Todos estos derechos resultan medulares en la construcción de nuevas líneas de investigación futuras. La inclusión de los derechos humanos dentro de los campos del diseño debe ser imperativa en el quehacer diseñístico del diseñador del siglo XXI. Si se parte de que los derechos de todas las personas son los mismos, la diferencia para que las personas con discapacidad puedan ejercerlos a plenitud expone el reto para el diseño háptico que deberá trabajar para eliminar todas aquellas barreras que les impiden la igualdad en el ejercicio de los mismos. Así, el diseño háptico podrá erigirse como un erradicador de barreras de acceso a la información, de acuerdo con el Artículo 9 de la *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*²⁶⁰, que trata el principio de la Accesibilidad. Especialmente con respecto al tema de la *accesibilidad de la información*, se invita a los Estados Partes, a adoptar las medidas pertinentes para: inciso d) dotar a los edificios y otras instalaciones abiertas al público *de señalización en braille y en formatos de fácil lectura y comprensión*. Por otra parte, el inciso f) sugiere promover otras formas adecuadas de asistencia y apoyo a las personas con discapacidad para asegurar su *acceso a la información*; y el inciso h) de *promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles* en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo. Por otra parte el Artículo 21, de la *Libertad de expresión y de opinión y acceso a la información*, señala que los Estados Partes adoptarán todas las medidas pertinentes para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a la libertad de expresión y opinión, incluida la libertad de *recabar, recibir y facilitar información e ideas en igualdad de condiciones con las demás y mediante cualquier forma de comunicación que elijan...* Especialmente el propósito del inciso b) consiste *en aceptar y facilitar la utilización de la lengua de señas, el braille, los modos, medios, y formatos*

²⁶⁰ Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (2008) *Informe especial sobre la situación de las personas con discapacidad en el Distrito Federal*. México: Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal. (Págs. 281-307)

aumentativos y alternativos de comunicación y *todos los demás modos, medios y formatos de comunicación accesibles que elijan las personas con discapacidad...*

Es cierto que en este trabajo se ha expuesto brevemente en los capítulos iniciales la necesidad de que el diseño háptico sea un elemento que facilite el ejercicio de estos derechos, sin embargo, lo que se requiere es un estudio específico a profundidad que correlacione los derechos humanos y el diseño háptico para pueda formar parte del marco teórico-conceptual de este último.

b) ¿Sería posible fundamentar un diseño háptico universal? ¿Cómo?

Si bien es cierto que una de las construcciones teóricas de la presente investigación se centra en la teoría del *Diseño para Todos* y/o el *Diseño Universal*, hace falta una investigación específica acerca de cómo debería sustentarse esta teoría, mediante la práctica del diseño háptico. Como se ha señalado, la definición del diseño universal se entiende como “el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado”²⁶¹. Una de las tácticas para poder generarlo, radica en el diseño de productos, servicios y aplicaciones inmediatamente utilizables por parte de la mayoría de los usuarios potenciales sin necesidad de modificaciones. Sin embargo, ¿qué elementos, objetos o conceptos entrarían dentro de lo háptico universal? Parece que tal vez no todo podría representarse por medio de un diseño háptico “universal” ya que en el “entendimiento” de los diseños hápticos, intervienen aquellos conocimientos previos que tienen las personas con discapacidad visual acerca de algo. Según los resultados obtenidos en esta primera investigación, para que un diseño háptico adquiriera la categoría de *para todos*, se necesitaría que esos *todos* manejaran la misma información y conocimiento (como un código común) de aquello que se pretendiera formular como *háptico universal*. Se requiere entonces de una investigación para poder determinar cuáles conceptos u objetos podrían categorizarse dentro de un diseño háptico universal. De acuerdo con algunos investigadores, se ha pensado que dentro de un diseño háptico universal (si éste es posible), podrían insertarse aquellos tópicos comunes a la percepción por medio del tacto activo, como serían por ejemplo, el conocimiento y reconocimiento del propio cuerpo, la

²⁶¹ CONAPRED (2007) Protocolo Facultativo de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. México. Pág.13

representación de algunos animales, algunos objetos de uso cotidiano, señalizaciones universales o informaciones básicas que faciliten los desplazamientos, etc. Todo esto obviamente tendría de sustentarse con la participación fundamental de las personas con discapacidad visual ya que únicamente ellas, podrían expresar cuáles serían aquellos conocimientos u objetos “universales o comunes”, útiles para ellos y también la manera en la que éstos podrían representarse hápticamente. Para este último paso, el de la “representación” habría que someter a una nueva experimentación la metodología puesta en esta investigación para comprobar su eficacia en esta área específica.

c) Categorizaciones del diseño háptico

Me parece importante señalar que con base en los resultados iniciales obtenidos de esta investigación, se pueden sentar algunas bases para generar y perfeccionar por medio de investigaciones futuras, algunas series de categorizaciones importantes que podrían ayudar a fundamentar teóricamente y aplicarse de manera práctica en el diseño háptico. Puedo inferir que cada disciplina específica tendría sus propios requisitos para poder determinar estas categorizaciones; por ejemplo, se puede pensar que si se tratara del diseño de materiales didácticos, por citar algún tipo de producto específico, para biología o ciencias naturales se tendría una línea clara hacia donde seguir: ¿qué requerimientos tendría la categoría de “aves” para poder generar un diseño háptico en este sentido?, ¿cómo se representaría un pollo, una gallina, un gallo, un guajolote o una avestruz?. ¿Qué categorización se podría emplear en los mamíferos? ¿Qué características hápticas tendrían un perro, un caballo, un elefante, o un camello para que los ciegos accedieran a estos conceptos? Pensando en otras áreas: ¿cómo diseñar material didáctico para una clase de química orgánica o inorgánica?; ¿cómo poder ilustrar hápticamente un libro de historia?; ¿cómo diseñar pictogramas hápticos adecuados para señalizaciones de uso indispensable?; ¿cómo diferenciarían un baño de hombres de uno de mujeres las personas con discapacidad visual? Todos estos planteamientos deben tener cuidado de no caer en las configuraciones visualistas actuales del diseño, sino que, debería hacerse un trabajo especializado con apoyo de las personas con discapacidad desde el principio de cada proyecto y que fueran sus propias conceptualizaciones y representaciones, las que guiaran este tipo de categorías.

d) Sistematización de las normativas de diseño háptico

Siguiendo con el tema del diseño universal, otra de las tácticas que señala para lograr su desarrollo de manera adecuada, es a través de la normalización. Las normas y lineamientos de accesibilidad resultan ser un elemento indispensable para no discriminar por medio del diseño. Por ejemplo, la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006 de *Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de enero de 2007; tiene como propósito *establecer las especificaciones que rijan la construcción de espacios de servicio al público, para lograr que las personas que presentan alguna disminución en su capacidad motriz, sensorial y/o intelectual, incluyendo a la población en general, puedan realizar sus actividades en la forma o dentro de lo que se considera normal para los seres humanos*. Sin embargo, esta norma lamentablemente no es de carácter obligatorio, por no ser una Norma Oficial Mexicana (NOM).

Ahora, por citar un ejemplo, no se trata nada más de hacer rampas por cumplir la norma, el reglamento o el requisito para que “no cancelen la obra”. Las normas deben proponerse para que sean de carácter obligatorio, como Normas Oficiales Mexicanas, lo cual implica un trabajo arduo y multidisciplinario de muchas dependencias y profesionales. Además considero que en nuestro país debería existir una dependencia que se encargara de supervisar y aprobar que la accesibilidad, para que ésta en verdad se cumpla con base en los lineamientos planteados. Es cierto también que las normativas más avanzadas se encuentran en el área de la accesibilidad, hacen referencia a la discapacidad motriz, lo cual ha dejado excluido en su ejercicio, todos aquellos lineamientos indispensables para otros tipos de discapacidades como las sensoriales y las intelectuales, los cuales son señalados de manera poco específica.

Estadísticamente, la discapacidad visual ocupa el segundo lugar dentro del porcentaje de población que padece alguna discapacidad en nuestro país y las proyecciones en este sentido son alarmantes debido al envejecimiento de nuestra población. Ante esta realidad es momento de tomar las medidas necesarias para que la creciente población que envejece, cuente con los espacios y servicios adecuados. Específicamente, dentro del diseño háptico tendrían que normalizar en nuestro país todos los lineamientos que pueden y deben utilizarse, hasta ahora de manera sugerida, para que todas las organizaciones, empresas, gobiernos, instituciones aplicaran de manera sistematizada las normas de accesibilidad

háptica. Los avances más significativos en este sentido, tratan el tema sobre todo de la señalización para personas con discapacidad visual. Sin embargo, han sido poco incluidos en los instrumentos nacionales. No existe un trabajo único que establezca los criterios adecuados para que este tipo de diseño en señalizaciones táctiles, tacto-podales y hápticas, se aplique de manera adecuada y efectiva. Algunas instituciones extranjeras como la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) han publicado algunos lineamientos que se encuentran en el documento *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*²⁶² y también Naciones Unidas ha propuesto algunas pautas en su documento *Manual de accesibilidad para personas con discapacidad, por un ambiente libre de barreras*²⁶³.

El propósito de una investigación centrada en la normalización de diseños hápticos envuelve un trabajo sistematizado tanto de diseño como de derecho. En primera instancia se deben proponer los diseños hápticos adecuados por ejemplo para el caso específico de las señalizaciones, y posteriormente generar el instrumento que promueva obligatoriamente su implementación²⁶⁴.

e) La formulación de una disciplina profesionalizante del diseño háptico

Como se ha señalado en un apartado previo de esta misma sección de conclusiones, parece muy posible la generación de una licenciatura o posgrado que se especializara en formar diseñadores hápticos²⁶⁵ para proyectos de diseño de productos y servicios fácilmente adaptables y diferentes, cuyos usuarios fueran primordialmente personas con discapacidad. Para que esto fuera posible necesitarían estructurarse y diseñarse todos los documentos que le dieran sustento, tales como su fundamentación teórico-práctica, un estudio de necesidades reales, análisis del campo de acción para este profesional, los planes y programas, las carátulas de los módulos o asignaturas, los temas a estudiar o unidades

²⁶² Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) (2003) *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*. Madrid, ONCE. (ISBN: 84-484-0092-5)

²⁶³ *Manual de accesibilidad para personas con discapacidad, por un ambiente libre de barreras* (Naciones Unidas). Disponible en: Naciones Unidas (s/f) Accessibility for the Disabled. A Design Manual for a Barrier Free Environment. Disponible en <http://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/>

²⁶⁴ Un trabajo que intenta recopilar aquellos lineamientos básicos en el tema de la señalización para personas con discapacidad es: Martínez de la Peña G. Angélica (2009) *¿Y el diseño de señales para personas con discapacidad visual? Propuesta de un acercamiento teórico que proporcione los lineamientos básicos para su implementación práctica*. Anuario 08 del Posgrado de Ciencias y Artes para el Diseño. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco (Este número del anuario se encuentra la fecha de la presentación de esta tesis, en imprenta)

²⁶⁵ Véase la definición que se propone del término *diseñador háptico* en la página 272 de este documento, así como de lo que éste debería ser y hacer.

académicas, el modelo educativo idóneo para llevarlo a cabo, etc. Todo esto con base en una visión completamente interdisciplinaria del diseño y mediante un equipo multidisciplinario que participara en su estructuración: como psicólogos, pedagogos, personas con discapacidad visual, diseñadores gráficos, textiles, industriales y arquitectos; urbanistas, sociólogos, antropólogos, entre otros. Además de encontrar una institución universitaria que creyera en el proyecto y aceptara este desafío; también sería fundamental la participación de docentes comprometidos que se interesaran y sensibilizaran en conocer, enseñar, actualizarse y trabajar los temas de la accesibilidad y específicamente del diseño háptico.

f) Formulación de los principios teórico-prácticos del diseño háptico

En esta investigación se han expuesto solamente algunas consideraciones iniciales con respecto a los que podrían ser en un futuro los fundamentos para generar un diseño háptico formal que pretendiera facilitar el acceso a la información para las personas con discapacidad. Me parece que falta un trabajo de investigación teórico y práctico más específico basado en las necesidades reales de las personas con discapacidad para que estos principios puedan enunciarse de manera explícita. Estos lineamientos girarían en torno a qué teorías (existentes o futuras) podrían formar parte de la teoría de un diseño háptico, pudiendo retomar, como fuente inicial, las teorías implícitas tanto del diseño (como por ejemplo de la accesibilidad universal y del diseño para todos junto con los siete principios de diseño universal mencionados en este documento y comprobar cuáles y en qué medida podrían formar parte de éstos), como aquellos postulados de la percepción háptica y de aquellas teorías, consideraciones, ejercicios, experimentaciones o principios, que efectivamente comunican al sentido del tacto.

g) Inclusión del diseño háptico dentro de las disciplinas del diseño

De acuerdo con algunas investigaciones que se han realizado, es posible señalar, que muy pocas universidades incluyen dentro de las asignaturas o módulos de las carreras de diseño, el principio de la accesibilidad de manera constante. Resulta urgente que este tema sea incluido dentro de los diseños para que se vaya difundiendo con mayor énfasis y así los diseñadores futuros sean sensibilizados al respecto y cuenten con los conocimientos y herramientas adecuados para implementarlos de manera sistemática y articulada en sus

proyectos de diseño. Son pocas las instituciones que han realizado esfuerzos demostrativos en este sentido, aunque no de manera persistente ni oficial dentro de sus programas de estudio. Así como los temas de la sustentabilidad, la ecología y el diseño social entre otros, han encontrado tierra fértil en los diseños, la accesibilidad es un tema que requiere atención y necesita también ser un contenido específico dentro de la formación de los estudiantes y maestros de todos los campos del diseño.

La accesibilidad en general, requiere de un espacio urgente dentro de la enseñanza-aprendizaje del diseño si queremos fomentar un quehacer que afronte los retos contemporáneos de manera eficiente. Asimismo, la accesibilidad de la información, traducida en diseño háptico, necesita un espacio importante dentro de las áreas del diseño gráfico o de la comunicación visual, sin excluir las potencialidades que puede obtener mediante un trabajo interdisciplinario con el diseño industrial, arquitectónico, urbano y textil. La la accesibilidad y todas sus variantes, deberán ser incluidas desde los primeros semestres, cuatrimestres o trimestres de la licenciatura, para que los estudiantes conozcan la materia desde los inicios de su formación, lo cual les permitirá ir sensibilizándose al respecto, profundizar en sus teorías y especificidades técnicas y al mismo tiempo generará un cambio importante en la manera de concebir y proyectar sus diseños.

h) El diseño háptico fundamentado en los infantiles y de ciegos congénitos

Me parece que se podría realizar una investigación acerca de la posible correlación existente entre de las representaciones gráficas de las personas con discapacidad visual congénita y aquellos dibujos infantiles, ya que se infiere una conexión importante en la construcción del diseño háptico, que podría abrir un nuevo campo de investigación, útil tanto para personas con discapacidad visual de todas las edades como para los niños. Como se demostró en la investigación, los ciegos congénitos son capaces de elaborar sus propias representaciones gráficas y también se expuso cuánto, estas representaciones elaboradas por ellos, coinciden con aquellos dibujos realizados por los niños de edades tempranas. Este dato me lleva a inferir que el modo de abstraer las cualidades formales de determinado objeto (por parte de las personas con discapacidad visual de forma congénita), coinciden grandemente con la forma en que los niños dibujan los rasgos esenciales de determinados objetos. Sería muy interesante poder investigar si esta correlación existe, y que tan eficaz podría resultar en la formulación de algún principio o teoría para el diseño háptico.

Fuentes de información consultadas por capítulos

Capítulo 1 Antecedentes

CEPEAT (1997) *Diseño para todos*, BOLETÍN Nº 22 Disponible en:
http://www.ceapat.org/6_centro/boletin/boletin_22.doc Fecha de consulta: 24 marzo 2004

Chaves Norberto, 2001, *El oficio de diseñar*, Gustavo Gili, Barcelona

Clasificación internacional del funcionamiento (CIF), de la discapacidad y de la salud de la Organización Mundial de la Salud, cuya última versión revisada (2001) incluye una clasificación de los factores ambientales con incidencia en la discapacidad y la salud (<http://www.who.int/icidad/>).

CONAPRED (2007) *Protocolo Facultativo de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*, México.

Costa Joan, 2003, *Diseñar para los ojos*, Grupo Editorial Design. Bolivia.

Discapnet (2001) Conferencia *La discriminación por el diseño*, Bruselas, 3 de diciembre de 2001 Disponible en www.discalpnet.es Fecha de consulta: 2 diciembre 2003

Frascara Jorge, 1997, *Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social*, Ediciones Infinito, Buenos Aires.

García Lizárraga Dulce, 2000, *Diseño sin barreras. Un diseño incluyente para personas con discapacidad*. Tesis de Maestría. División de estudios de posgrado. Facultad de Arquitectura. UNAM. México.

Hacia una Europa sin barreras para las personas con discapacidad COM (2000) 284

Integración. 2000. Revista sobre ceguera y deficiencia visual. I.S.S.N. 0214-1892. Número 34. Noviembre 2000. Publicación cuatrimestral editada por la Dirección General de la ONCE

Johan Huldt. The Swedish Society of Crafts and Design (s/f) *Design for every body*. Editor Pernilla Abrink. The Swedish Institute and Svensk Form. Catálogo de la exposición "Diseño para todos"

Lillo Jover Julio, 1992, *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

ONCE: 2003, *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Madrid

Papanek Víctor, 1977, *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*. Hermann Blume Ediciones. Madrid

Pelechado Vicente, 1990, *Aceptación, habilidades sociales y motivación en la integración de niños ciegos*, Universidad de la Laguna, Tenerife, pp. 172. En: CNDH, 1999, *La incorporación al desarrollo de las personas con discapacidad*, México

Pérez Cortés. Francisco, 2003, *Lo material y lo inmaterial en el arte-diseño contemporáneo. Materiales, objetos y lenguajes virtuales*. 1ª. Edición. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. División Ciencias y Artes para el Diseño. México

Ricard André (2000) *La aventura creativa. Las raíces del diseño*. Ed. Ariel, S.A. Barcelona.

Sánchez Claudia (2004) *¿Diseñamos para todos?* Publicado en: 5/FEV/2004 no InfolAB-RS Disponible en <http://www.iab-rs.org.br/colunas/artigo.php?art=82> | Fecha de consulta 2006-01-21

Capítulo 2: La percepción háptica: una aproximación histórica

Aquinas (1994) *Comentary on Aristotile's "De Anima"*, Trad. Foster K, Humphries S (Eds.) Dumb Ox Books Notre Dame, In 187. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Baudrillard Jean (1969) *El sistema de los objetos*. Trad. Francisco González Arámburu, Siglo XXI, México, 1969. Título original: *Le système des objets*. Éditions Gallimard, París, 1968. Pág. 58

ITAM (s/f) http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/letras36/notas3/sec_2.html

Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Landauer S (1876) *Die Psychologie des Ibn Sina*. In: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischer Gessellschaft* 29: 335-418 Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Ledesma Carbayo Mª Jesús (s/f) *El sistema somato-sensorial*. Disponible en: Ingeniería Neurosensorial para el curso 2007-2008. Departamento de Ingeniería Electrónica de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, de la Universidad Politécnica de Madrid www.insn.die.upm.es/docs/tacto.pdf Fecha de consulta 17 junio 2009

McLuhan M. y Fiore Q. (1967) *The Medium is the Message*. Random House

Muller RFG (1951) *Grundsätze altindischer Medizin*. Munksgaard, Copenhagen. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Naisbitt John (1999) *High tech/high touch. Technology and our accelerated search for meaning*. Broadway Books, New York.

Porter R. (1993) *The rise of physical examination*. En WF Bynum, R. Porter (eds.) *Medicine and the five senses*. Cambridge University Press, Cambridge, 179-197. Citado en Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Révész Geza (1944) *Die menschliche Hand. Eine psychologische Studie*. Karger, Basel, New York.
Citado por Jütte Robert (2008) Haptic perception: an historical approach. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Weber EH (1905) *Tatsinn und Gemeingefühl*. E Hering (ed), Engelmann, Leipzig, 1; Bueck Rich U (1970) *Ernst Heinrich Weber (1798- 1878) und del Anfang einer Physiologie der Hautsinne*. Juris Druck, Zürich. Citado en Jütte Robert (2008) Haptic perception: an historical approach. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Capítulo 3. Principales investigadores y precursores de la percepción háptica

American Foundation for the Blind. *How was Braille invented?* Consultado en:
<http://www.afb.org/Section.asp?SectionID=6&TopicID=199> Fecha de consulta 2009-06-30

Baldwin JM (1905) *Dictionary of philosophy and psychology*. Vol 1. Macmillan, New York. En: Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 71

Cole Jonathan (2008) *British pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Págs. 42 a 51.

Diccionario de la Real Academia.

Diderot Denis *Carta sobre los ciegos seguido de carta sobre los sordomudos*. Trad. Julia Escobar. (2002) Valencia. Pre-textos, Fundación ONCE. Colección Letras Diferentes. Pág 11

Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 81

Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 15

Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Hatwell Yvette y Gentaz Edouard (2008) *Early psychological Studies on touch in France*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Págs. 56 a 65.

Hernández González Marisela (2002) *Motivación animal y humana*. México Manual Moderno Universidad de Guadalajara, Instituto de Neurociencias Universidad Autónoma de México.

Hippius R (1934) *Erkennendes Tasten. Neue Psychologische Studien 10. Tacto reconocible. Nuevos estudios psicológicos. 10*. Citado por Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Katz David (1930) *El mundo de las sensaciones táctiles*. Trad. Del alemán de Manuel G. Morente. Madrid. Revista de Occidente.

Martínez Liébana Ismael (1996) *Tacto y objetividad. El problema de la psicología de Condillac*. Madrid. ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles. Págs.23 y 24

Noguera JJ. (2005) *Valentin Haüy (Saint Just-en-Chaussée, 1745 - París, 1822)*. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología* [online]. Madrid, v. 80, n. 12, dic. 2005. Disponible en <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912005001200014&lng=es&nrm=iso>. Fecha de consulta 30 junio de 2009

ONCE: (2003), *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Madrid.

Perkins Museum (s/f) *History. Laura Bridgman*
<http://perkins.pvt.k12.ma.us/museum/section.php?id=213>. Fecha de consulta 01 de junio 2009

Premios Nobel http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1932/sherrington-bio.html

Révész Géza (1938) *Die Formenwelt des Tastsinnes: Grundlegung der Haptik und der Blindenpsychologie*, Bd. 1&2 Haag, Martinus Nijhoff. Citado por Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.

Schiffman, Harvey Richard (2004). *Sensación y percepción un enfoque integrador*. México Manual Moderno

Tamayo Martha Lucía y Bernal Jaime (1998) *Alteraciones visuales y auditivas de origen genético*. Bogotá. Editorial Pontificia Universidad Javeriana Pág. 377

Titchener EB (1899) *An outline of psychology*. 2nd. Ed, Macmillan New York, 50 en: Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Pág. 72

Capítulo 4 La percepción háptica

Abranavel, E. (1981). Integrating the information from eyes and hands: A development account. En R.o. Walk y H. L. Pick (Eds.), *Intersensory perception and sensory integration* (pp. 71-108). New York: Plenum Press.

Ackerman Diane (1990) *Historia Natural de los sentidos*. Barcelona. Anagrama

Axelrod, S. (1959). Effects of early blindness: Performance of blind and sighted on tactile and auditory tasks. New York: American Foundation for the Blind. En Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie *Psicología del Tacto*. Madrid. UNED

Balakrishnan, J.D., Klatzky, R.L., Loomis, J. y Lederman, S. (1989). Length Distortion of Temporally Extended Visual Displays: Similarity to Haptic Spatial Perception. *Perception & Psychophysics*, 46, 387-394.

- Ballesteros S (s/f) *Psicología del Tacto III. Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica*. Madrid. UNED (Video 3 de la serie)
- Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie *Psicología del Tacto*. Madrid. UNED
- Ballesteros Soledad (s/f) *Psicología del Tacto I. representación háptica de patrones realizados y objetos*. Serie de Vídeos. Madrid. UNED
- Ballesteros Soledad. *Psicología del tacto*. Serie de tres videos, publicados y distribuidos por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED): 1. Representación háptica de patrones realizados y objetos. 2. La representación y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos. 3. Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica.
- Ballesteros, S. (1982): *El esquema corporal. Función básica del cuerpo en el desarrollo psicomotor y educativo*. Madrid: TEA Ediciones.
- Ballesteros, S. (1993). *Percepción de objetos y patrones realizados: Una revisión*. *Psicothema*, 5, 311-321.
- Ballesteros, S. (1994). *Psicología general. Un enfoque cognitivo*, (Capítulo 15, pp. 361-385) Madrid: Universitat.
- Ballesteros, S. (1994b). *Percepción de las propiedades de los objetos a través del tacto*. *Revista Integración*, junio, 28-37
- Ballesteros, S. y Reales, J. M. (Agosto, 1996). *Object identification by vision and touch*. Invited paper presentado en el Simposium sobre "Object identification". XXVI International Congress of Psychology, August 16-21, Montreal, Canada.
- Boring, E. (1992). *Historia de la psicología experimental*. México: Trillas.
- Boring, E.G. (1942). *Sensation and Perception in The History of Experimental Psychology*. New York: Appelton- Century-Crofts.
- Brodie, E.E. y Ross, H.E. (1985). *Jiggling a Lilted Weight Does aid Discrimination*. *American Journal of Psychology*, 98, 469-471.
- Clark, F.J. y Horch, K.W. (1986). *Kinesthesia*. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Perfomance*. Vol I. New York: John Willey & Sons.
- Davidson, P.W. (1972). *Haptic Judgements of Curvature by Blind and Sighted Humans*. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 43-55.
- Feldman, Robert (1999) *Psicología*. México. Mc Graw Hill.
- Gentaz E. y Rossetti Y. (1999) *Is haptic perception continuous with cognition?* *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 378-379. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. *Advances in Consciousness Research*. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
- Gibson E. J. (1969) *Principles of perceptual learning and development*. New York: Academia Press

- Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Compagny.
- Gibson, J. J. (1962). Observations on active touch. *Psychological Review*, 69 (6) 477-491.
- Gordon, I.E. y Morison, V. (1982). The Haptic Perception of Curvature. *Perception & Psychophysics*, 31, 446-450
- Hatwell Y (1986) *Toucher l'espace. La main et la perception tactile de l'espace*. Lille: Presses Universitaires de Lille. 2) Heller & Schiff (1991) *The psychology of touch*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 3) Streri A. (1993) *Seeing, reaching, touching. The relations between vision and touch in infancy*. London: Harvester Wheatsheaf. Citados en Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
- Hatwell Y. (1987) Motor and cognitive functions of the hand. *Internacional Journal of Behavioral Development*, 10, 509-526.
- Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
- Heller & Schiff (1991) *The psychology of touch*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Heller, M. (1991). Haptic perception in blind people. En M. Heller y W. Schiff (Eds.), *The psychology of touch* (pp. 239- 261). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Katz (1925/1989) *The world of touch* (Translated by LE Krueger. 1989) Hillsdale, NJ: Erlbaum. 2) Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Compagny. 3) Revesz G. (1950) *Psychology and art of the blind*. London: Longmans Green. Citados en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
- Katz, D. (1925) *Der Aufbau der Tastwelt*. Zeitschirf fur Psychologie. Leitzpig: Barth.
- Katz, D. (1925): *Der Aufbau der Tastwelt*. Leipzig: Bart. Traducido al inglés por L. E. Krueger (1989), *The world of touch*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaun Associates.
- Kenshalo, D.R. (1972). *Psychophysical Studies on Temperature Sensitivity*. En W.D. Neff (Ed.), *Contributions to Sensory Physiology*. New York: Academic Press.
- Klatzky, R. L., y Lederman, S. J. (1987). *The intelligent Hand*. En G. H. BOWER (ed.) *The psychology of learning and motivation* (vol. 21). San Diego: Academic Press. Citados en Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie *Psicología del Tacto*. Madrid. UNED
- Klatzky, R.L., Lederman, S. y Reed, C. (1987b). There's more to touch than Meets the Eye: The Saliency of Objects Atributes for Haptics with and whithout Vision. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116, 356-369.

Klatzky, R.L., Lederman, S.J. y Metzger, V.A. (1985). Identifying Objects by Touch: An Expert System. *Perception & Psychophysics*, 37, 299-302.

Lederman S. J. y Klatzky R. L. (1996) Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368. Citados en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

Lederman, S. J. & Klatzky, R. L. (Mayo, 1990). Haptic object processing: Empirical and theoretical developments. Trabajo presentado en la Conferencia sobre La Representación del Objeto en los Sistemas Visual y Háptico. Madrid; UNED.

Lederman, S. y Klatzky, R.L. (1987a). Hand Movements: A Window into Haptic Object Recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.

Lederman, S. y Klatzky, R.L., Collins, A. y Wardell, J. (1987b). Exploring environments by Hand or Foot: Time Based Heuristics for Encoding Distance in Movement Space. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 606-614

Lederman, S.J. (1982). The Perception of Texture by Touch. En W. Schiff y E. Foulke (Ed.), *Tactual Perception: A Sourcebook*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Lederman, S.J. y Kinch, D.H. (1979). Texture in Tactual Maps and Graphics for the Visually Handicapped. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Junio, 217- 227.

Lederman, S.J., Klatzky, R. y Barber, P. (1985). Spatial-and Movement-based Heuristics for Encoding Pattern Information through Touch. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 33-49.

Lillo Jover Julio (1992) Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112

Lillo Jover Julio (1992) Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales. Madrid. Universidad Complutense de Madrid

Loomis, J.M. (1982). Analisis of Tactile and Visual Confusion Matrices. *Perception & Psychophysics*, 31, 41-52. Loomis, J.M. & Lederman, S. (1986). Tactual Perception. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance*. Vol I. New York: John Willey & Sons.

Loomis, J.M. y Lederman, S. (1986). Tactual Perception. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance*. Vol I. New York: John Willey & Sons. Citado en : Lillo Jover Julio (1992) Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112

Luria A.R. (1987) *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid, Akal.

Matlin, Margaret W., y Foley, Hugh J. (1996). *Sensación y Percepción*. México. Prentice Hall.

Millar, S. (1971). Visual and haptic cue utilization by preschool children. The recognition of visual and haptic stimuli presented separately and together. *Journal of Experimental Child Psychology*, 12, 88-94.

- Millar, S. (1975). Spatial Memory for Blind and Sighted Children. *British Journal of Psychology*, 66, 449-459.
- Millar, S. (1981). Self-Referent and Movement Cues in Coding Spatial Localitation by Blind and the Sighted. *Perception*, 10, 255-264.
- Millar, S. (1994). Understanding and representing space. Theory, and evidencie from stuies with blind and sighted children. Clarendon Press. Oxford. En: Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie *Psicología del Tacto*. Madrid. UNED
- Montagu Ashley (2004) *El tacto. La importancia de la piel en las relaciones humanas*. Barcelona Paidós. Pág 26
- Neisser U. (1997) *Cognition and reality*. San Francisco. Freeman. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. *Advances in Consciousness Research*. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
- Organización Mundial de la salud (OMS), Clasificación Internacional del funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Ginebra (Suiza) 2001. Equipo de Clasificación, Evaluación, Investigación y Terminología. Consultado en: IIDRIS. Índice Internacional y Diccionario de la Rehabilitación y de la Integración Social. Disponible en: <http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/cache/es/39/3972> Fecha de consulta 1 de mayo de 2008
- Oviedo Gilberto (2004) La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, no. 18, agosto de 2004, 89-96. Disponible en: GL Oviedo - *Revista de Estudios Sociales*, 2004 – www.res.uniandes.edu.co Fecha de consulta: 2008-05-08
- Piaget J. e Inhelder B. (1947- 1967) *The child's conception of space* (traducido de Piaget J. e Inhelder B. (1947) *La représentation de l'espace chez l'enfant*. París, Presses Universitaires de France). New York: W.W. Norton. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. *Advances in Consciousness Research*. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
- Ramos Eduardo (s/f) *Problemas de conducta I. Deficiencias y discapacidades del aprendizaje*. Disponible en: http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?Id_articulo=284. Fecha de consulta 1 de mayo 2008
- Révész, G. (1950). *Psychology and art of the blind*. London: Longmans Green
- Romo Arnulfo (2005) *Conversión de sensación en percepción*. Publicado en: Howard Hughes Medical Institute. Disponible en: <http://www.hhmi.org/news/romo2-esp.html> Fecha de consulta: 1 de mayo 2008
- Romo et al (1998) *Psicofisiología de la percepción*. En: De la Fuente Ramón y Álvarez F. (1998) *Biología de la mente*. México. FCE. Pág. 226
- Ruff, H.A. (1981). *Infant's Manipulative Exploration of Objects: Efects of Age and Objects Charasteristics*. *Development Psychology*, 20, 9-20.
- Schiffman Harvey R. (2004) *Sensación y percepción. Un enfoque integrador*. México. Editorial Manual Moderno

Sherrick, C.E. y Cholewiak, R.W. (1986). Cutaneous Sensitivity. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance*. Vol I. New York: John Wiley & Sons.

Tarantino Ruiz Francisco. Propiocepción: Introducción Teórica (s/f) Disponible en:
<http://www.efisioterapia.net/articulos/imprimir.php?id=92> www.efisioterapia.net - Portal de fisioterapia y rehabilitación .Fecha de consulta: 2008-05-17

Weinstein, S. (1968). Intensive and Extensive Aspects of Tactile Sensitivity as a Function of Body Part, Sex and Laterality. En D.R. Kenshalo (Ed.), *The Skin Senses*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.

Zeki, Samir (1995) *Una visión del cerebro*. Barcelona, Ariel. 423p.

Capítulo 5. Las personas con discapacidad visual: principales usuarios del diseño táctil

Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del tacto II. La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Madrid: UNED

Blanco Zárate (2000) *Plano en relieve de la ciudad de Tarragona: método y técnicas de realización*. Revista Integración, (No. 34, Noviembre, 2000) Disponible en:
www.once.es/appdocumentos/onc/prod/Integracion%2034.pdf

Cuéllar García Reyes Carmen (1978) *Los ciegos*. Barcelona. DOPESA. Colección "Los Marginados".

Diario Oficial de la Federación, 4 de diciembre de 2006. Reforma al artículo 1º Constitucional

Domínguez M. (1989) *Reseña histórica de la Escuela Nacional de Ciegos*. México: Imprenta del Gobierno Federal

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI) (2004) Comunicado de prensa. Aguascalientes, Ags. 8 de diciembre de 2004. Número 173/2004 pagina ½ Disponible en:
<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especial es/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02

Ley General de las Personas con Discapacidad. Texto vigente, publicado en el diario oficial de la federación el 10 de junio de 2005. Consultada en:
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf> Fecha de consulta: 2008-01-03

Machado Calvo Rosario (2003) *Proceso de optimización para la autonomía personal en Deficientes visuales* 1er. Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre Intervención Educativa y Discapacidad Visual Octubre 2003. Consultado en:
http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interedvisual/ponencias/onc_da_al_08.pdf Fecha de consulta: 2008-06-27

Martínez de la Peña G. Angélica (2006) *La historia de la ceguera y su relación con el diseño* En: Anuario del Posgrado de la División de Ciencias y Artes para el Diseño Investigación y Diseño. No.3. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. División Ciencias y artes para el Diseño

Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, Resolución 48/96, del 20 de diciembre de 1993. Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad, Guatemala 7 de junio de

1999, ratificada por México el 8 de junio de 2000. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas, Resolución 61/106 del 13 de diciembre de 2006

Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad (2005) Madrid. Pautas básicas para facilitar la Prueba de Acceso a Estudios Universitarios de las personas con discapacidad en la Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <http://www.ucm.es/cont/descargas/documento4140.pdf>

Pelechado Vicente e Ibáñez A de Miguel. *Las personas con deficiencias visuales*. En Verdugo Alonso Miguel Ángel (1995) *Personas con discapacidad. (Perspectivas psicopedagógicas rehabilitadoras)*. Madrid. Siglo XXI Editores

Piñeros Isabel (2008) *El acceso a la información de las personas con discapacidad visual. Modelo de servicio para bibliotecas públicas*. Buenos Aires. Alfagrama Ediciones.

Páginas web:

<http://www.who.int/features/qa/16/es/index.html>

<http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>

Consultado en: <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P> Fecha: 2008-04-02

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especial/es/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02

<http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Deficiencias%20Visuales/Descripcion%20Deficiencias%20Visuales/Paginas/Descripcion.aspx> Fecha de consulta: 2008-05-02

<http://ftp.who.int/nmh/Vision2020/spa/contents/glossary.htm>. Fecha de consulta 2008-05-02

http://www.once.es/home_ceguera_deficiencia_visual_accesible_sin_adaptacion_N_1_188.htm

http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interredvisual/ponencias/onceda_al_08.pdf Fecha de consulta: 2008-06-27

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especial/es/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf> Fecha de consulta: 2008-01-03

http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interredvisual/ponencias/onceda_al_08.pdf

<http://www.ucm.es/cont/descargas/documento4140.pdf>

Capítulo 6. Entrevistas a personas ciegas y aplicación de ejercicios perceptuales a partir de los dibujos hápticos

Álvarez-Gayou Jurgenson Juan Luis (2003) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador

Cottin Menena (2006) *El libro negro de los colores*. México. Ediciones Tecolote

García Lizárraga Dulce Ma. y Martínez de la Peña Gloria Angélica (2008) *El diseño arquitectónico y las personas con discapacidad* (Págs. 173-209) En: Vázquez, García Martínez y González Nívar (2008) *Pensar la discapacidad*. Buenos Aires: elaleph.com

Goycoolea Vial Marcos et al (2000) *¿Existe la memoria auditiva? Caso clínico sugerente de que la memoria auditiva sí existe*. Revista Médica Área académica de Clínica Las Condes. Consultado en: http://www.clinicalascondes.cl/Area_Academica/Revista%20Medica%20Enero%202000/articulo_007.htm Fecha 2 de junio 2008

Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception. Advances in Consciousness Research*. John Benjamins Publishing Co. Ámsterdam / Philadelphia. | Título original: Y Hatwell, A. Streri and E. Gentaz (2000) *Toucher pour connaitre*. Paris: Presses Universitaires de France.

Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos*. Anales de Psicología, 8(1), 103-112. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=119660>

Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Universidad Complutense de Madrid

Paredes, J., Palacios J. y Rodas A. (2001) *Interfaz para el tratamiento del sistema Braille*. Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) Universidad Politécnica de Valencia. 2º Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (Interacción'2001). Salamanca, 16, 17 y 18 de mayo de 2001 I.S.B.N.: 84-7800-874-8

Penfield W Perot P (1963). *The brain's record of auditory and visual experience*. Brain 1963: 86: 595-694

Sánchez Jaime et al. (s/f) *Cognición de ciegos con ambientes virtuales basados en sonido*. <http://www-gist.det.uvigo.es/~ie2002/actas/paper-333.pdf> Fecha de consulta 2008-06-27

Taylor, Steve, J. y Robert Bogdan (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Barcelona: Ediciones Paidós.

Fuentes de información consultadas

Bibliografía y referencias en línea

1. Abranavel, E. (1981). *Integrating the information from eyes and hands: A development account*. En R.o. Walk y H. L. Pick (Eds.), *Intersensory perception and sensory integration* (pp. 71-108). New Yorl: Plenum Press.
2. Ackerman Diane (1990) *Historia Natural de los sentidos*. Barcelona. Anagrama
3. Álvarez-Gayou Jurgenson Juan Luis (2003) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador
4. American Foundation for the Blind. *How was Braille invented?* Consultado en: <http://www.afb.org/Section.asp?SectionID=6&TopicID=199> Fecha de consulta 2009-06-30
5. Aquinas (1994) *Comentary on Aristotole's "De Anima"*, Trad. Foster K, Humphries S (Eds.) Dumb Ox Books Notre Dame, In 187. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
6. Axelrod, S. (1959). *Effects of early blindness: Performance of blind and sighted on tactile and auditory tasks*. New York: American Foundation for the Blind. En Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED
7. Balakrishnan, J.D., Klatzky, R.L., Loomis, J. y Lederman, S. (1989). *Length Distortion of Temporally Extended Visual Displays: Similarity to Haptic Spatial Perception*. *Perception & Psychoohysics*, 46, 387-394.
8. Baldwin JM (1905) *Dictionary of philosophy and psychology*. Vol 1. Macmillan, New York. En: Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States befote 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
9. Ballesteros S (s/f) *Psicología del Tacto III. Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica*. Madrid. UNED (Video 3 de la serie)
10. Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED
11. Ballesteros Soledad (s/f) *Psicología del Tacto I. representación háptica de patrones realzados y objetos*. Serie de Videos. Madrid. UNED
12. Ballesteros Soledad. *Psicología del tacto. Serie de tres videos, publicados y distribuidos por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED): 1. Representación háptica de patrones realzados y objetos. 2. La representación y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos. 3. Representación intersensorial e integración de la información visual y háptica*.
13. Ballesteros, S. (1982): *El esquema corporal. Función básica del cuerpo en el desarrollo psicomotor y educativo*. Madrid: TEA Ediciones.

14. Ballesteros, S. (1993). *Percepción de objetos y patrones realzados: Una revisión*. *Psicothema*, 5, 311-321.
15. Ballesteros, S. (1994). *Psicología general. Un enfoque cognitivo*, (Capítulo 15, pp. 361-385) Madrid: Universitas.
16. Ballesteros, S. (1994b). *Percepción de las propiedades de los objetos a través del tacto*. *Revista Integración*, junio, 28-37
17. Ballesteros, S. y Reales, J. M. (Agosto, 1996). *Object identification by vis ion and touch*. Invited paper presentado en el Simposium sobre "Object identification". XXVI International Congress of Psychology, August 16-21, Montreal, Canada.
18. Baudrillard Jean (1969) *El sistema de los objetos*. Trad. Francisco González Arámburu, Siglo XXI, México, 1969. Título original: *Le système des objets*. Éditions Gallimard, París, 1968.
19. Blanco Zárate (2000) *Plano en relieve de la ciudad de Tarragona: método y técnicas de realización*. *Revista Integración*, (No. 34, Noviembre, 2000) Disponible en: www.once.es/appdocumentos/once/prod/Integracion%2034.pdf
20. Boring, E. (1992). *Historia de la psicología experimental*. México: Trillas.
21. Boring, E.G. (1942). *Sensation and Perception in The History of Experimental Psychology*. New York: Appelton- Century-Crofts.
22. Brodie, E.E. y Ross, H.E. (1985). *Jigging a Lilfted Weight Does aid Discrimination*. *American Journal of Psychology*, 98, 469-471.
23. CEPEAT (1997) *Diseño para todos*, BOLETÍN N° 22 Disponible en: http://www.ceapat.org/6_centro/boletin/boletin_22.doc Fecha de consulta: 24 marzo 2004
24. Chaves Norberto, 2001, *El oficio de diseñar*, Gustavo Gili, Barcelona
25. Clark, F.J. y Horch, K.W. (1986). *Kinesthesia*. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Perfomance*. Vol I. New York: John Willey & Sons.
26. *Clasificación internacional del funcionamiento (CIF)*, de la discapacidad y de la salud de la Organización Mundial de la Salud, cuya última versión revisada (2001) incluye una clasificación de los factores ambientales con incidencia en la discapacidad y la salud (<http://www.who.int/icidad/>).
27. Cole Jonathan (2008) *British pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Págs. 42 a 51.
28. Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (2008) *Informe especial sobre la situación de las personas con discapacidad en el Distrito Federal*. México: Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal.
29. CONAPRED (2007) *Protocolo Facultativo de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*, México.

30. Costa Joan, 2003, *Diseñar para los ojos*, Grupo Editorial Design. Bolivia.
31. Cottin Menena (2006) *El libro negro de los colores*. México. Ediciones Tecolote
32. Cuéllar García Reyes Carmen (1978) *Los ciegos*. Barcelona. DOPESA. Colección "Los Marginados".
33. Davidson, P.W. (1972). *Haptic Judgements of Curvature by Blind and Sighted Humans*. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 43-55.
34. *Diario Oficial de la Federación*, 4 de diciembre de 2006. Reforma al artículo 1º Constitucional
35. Diccionario de la Real Academia.
36. Diderot Denis *Carta sobre los ciegos seguido de carta sobre los sordomudos*. Trad. Julia Escobar. (2002) Valencia. Pre-textos, Fundación ONCE. Colección Letras Diferentes. Pág 11
37. Discapnet (2001) *Conferencia La discriminación por el diseño*, Bruselas, 3 de diciembre de 2001 Disponible en www.discapnet.es Fecha de consulta: 2 diciembre 2003
38. Domínguez M. (1989) *Reseña histórica de la Escuela Nacional de Ciegos*. México: Imprenta del Gobierno Federal
39. Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
40. Feldman, Robert (1999) *Psicología*. México. Mc Graw Hill.
41. Frascara Jorge, 1997, *Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social*, Ediciones Infinito, Buenos Aires.
42. García Lizárraga Dulce, 2000, *Diseño sin barreras. Un diseño incluyente para personas con discapacidad*. Tesis de Maestría. División de estudios de posgrado. Facultad de Arquitectura. UNAM. México.
43. García Lizárraga Dulce Ma. y Martínez de la Peña Gloria Angélica (2008) *El diseño arquitectónico y las personas con discapacidad (Págs. 173-209)* En: Vázquez, García Martínez y González Návar (2008) *Pensar la discapacidad*. Buenos Aires: elaleph.com
44. Gentaz E. y Rossetti Y. (1999) *Is haptic perception continuous with cognition?* *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 378-379. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. *Advances in Consciousness Research*. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
45. Gibson E. J. (1969) *Principles of perceptual learning and development*. New York: Academia Press
46. Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Compagny.
47. Gibson, J. J. (1962). *Observations on active touch*. *Psychological Review*, 69 (6) 477-491.

48. Gordon, I.E. y Morison, V. (1982). *The Haptic Perception of Curvature*. Perception & Psychophysics, 31, 446-450
49. Goycoolea Vial Marcos et al (2000) *¿Existe la memoria auditiva? Caso clínico sugerente de que la memoria auditiva sí existe*. Revista Médica Área académica de Clínica Las Condes. Consultado en:
http://www.clinicalascondes.cl/Area_Academica/Revista%20Medica%20Enero%202000/articulo_007.htm Fecha 2 de junio 2008
50. Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
51. Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
52. Hacia una Europa sin barreras para las personas con discapacidad COM (2000) 284
53. Hatwell Y. (1987) *Motor and cognitive functions of the hand*. International Journal of Behavioral Development, 10, 509-526.
54. Hatwell Yvette y Gentaz Edouard (2008) *Early psychological Studies on touch in France*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag. Págs. 56 a 65.
55. Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. John Benjamins Publishing Co. Ámsterdam / Philadelphia. | Título original: Y Hatwell, A. Streri and E. Gentaz (2000) *Toucher pour connaitre*. Paris: Presses Universitaires de France.
56. Heller & Schiff (1991) *The psychology of touch*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
57. Heller, M. (1991). *Haptic perception in blind people*. En M. Heller y W. Schiff (Eds.), *The psychology of touch* (pp. 239- 261). Hillsdaie, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
58. Hernández González Marisela (2002) *Motivación animal y humana*. México Manual Moderno Universidad de Guadalajara, Instituto de Neurociencias Universidad Autónoma de México.
59. Hippius R (1934) *Erkennendes Tasten. Neue Psychologische Studien 10*. Tacto reconocible. Nuevos estudios psicológicos. 10. Citado por Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
60. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI) (2004) Comunicado de prensa. Aguascalientes, Ags. 8 de diciembre de 2004. Número 173/2004 pagina ½ Disponible en:
<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02
61. Integración. 2000. *Revista sobre ceguera y deficiencia visual*. I.S.S.N. 0214-1892. Número 34. Noviembre 2000. Publicación cuatrimestral editada por la Dirección General de la ONCE

62. ITAM (s/f) http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/letras36/notas3/sec_2.html
63. Johan Hultdt. *The Swedish Society of Crafts and Design (s/f) Design for every body*. Editor Pernilla Abrink. The Swedish Institute and Svensk Form. Catálogo de la exposición "Diseño para todos"
64. Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
65. Katz (1925/1989) *The world of touch* (Translated by LE Krueger. 1989) Hillsdale, NJ: Erlbaum. 2) Gibson J. J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Compagny. 3) Revesz G. (1950) *Psychology and arto f the blind*. London: Longmans Green. Citados en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
66. Katz David (1930) *El mundo de las sensaciones táctiles*. Trad. Del alemán de Manuel G. Morente. Madrid. Revista de Occidente.
67. Katz, D. (1925): *Der Aufbau der Tastwelt*. Leipzig: Bart. Traducido al inglés por L. E. Krueger (1989), *The world of touch*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaun Associates.
68. Kenshalo, D.R. (1972). *Psychophysical Studies on Temperature Sensitivity*. En W.D. Neff (Ed.), *Contributions to Sensory Physiology*. New York: Academic Press.
69. Kennedy John M. (1993) *Drawing and the blind: pictures to touch*. USA Vail Ballou Press Binghamton, New York. Yale university Press.
70. Klatzky, R. L., y Lederman, S. J. (1987). *The intelligent Hand*. En G. H. BOWER (ed.) *The psychology of learning and motivation* (vol. 21). San Diego: Academic Press. Citados en Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED
71. Klatzky, R.L., Lederman, S. y Reed, C. (1987b). *There's more to touch than Meets the Eye: The Salience of Objects Atributes for Haptics with and whithout Vision*. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116, 356-369.
72. Klatzky, R.L., Lederman, S.J. y Metzger, V.A. (1985). *Identifying Objects by Touch: An Expert System*. *Perception & Psychophysics*, 37, 299-302.
73. Landauer S (1876) *Die Psychologie des Ibn Sina*. In: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischer Gessellschaft* 29: 335-418 Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
74. Lederman S. J. y Klatzky R. L. (1996) *Hand movements: A window into haptic objet recognition*. *Cognitive Pshychology*, 19, 342-368. Citados en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

75. Lederman, S. J. & Klatzky, R. L. (Mayo, 1990). *Haptic object processing: Empirical and theoretical developments*. Trabajo presentado en la Conferencia sobre La Representación del Objeto en los Sistemas Visual y Háptico. Madrid; UNED.
76. Lederman, S. y Klatzky, R.L. (1987). *Hand Movements: A Window into Haptic Object Recognition*. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368.
77. Lederman, S. y Klatzky, R.L., Collins, A. y Wardell, J. (1987b). *Exploring environments by Hand or Foot: Time Based Heuristics for Encoding Distance in Movement Space*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 606-614
78. Lederman, S.J. (1982). *The Perception of Texture by Touch*. En W. Schiff y E. Foulke (Ed.), *Tactual Perception: A Sourcebook*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
79. Lederman, S.J. y Kinch, D.H. (1979). *Texture in Tactual Maps and Graphics for the Visually Handicapped*. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Junio, 217- 227.
80. Lederman, S.J., Klatzky, R. y Barber, P. (1985). *Spatial-and Movement-based Heuristics for Encoding Pattern Information through Touch*. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 33-49.
81. Ledesma Carbayo M^a Jesús (s/f) *El sistema somato-sensorial*. Disponible en: Ingeniería Neurosensorial para el curso 2007-2008. Departamento de Ingeniería Electrónica de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, de la Universidad Politécnica de Madrid www.insn.die.upm.es/docs/tacto.pdf Fecha de consulta 17 junio 2009
82. LEY GENERAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. Texto vigente, publicado en el diario oficial de la federación el 10 de junio de 2005. Consultada en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf> Fecha de consulta: 2008-01-03
83. Lidwell W, Holden K, y Butler J (2003) *Universal Principles of design*. USA Rockport Publishers
84. Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos*. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112
85. Lillo Jover Julio (1992) *Tacto inteligente: El papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid
86. Loomis, J.M. (1982). *Analysis of Tactile and Visual Confusion Matrices*. *Perception & Psychophysics*, 31, 41-52. Loomis, J.M. & Lederman, S. (1986). *Tactual Perception*. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance*. Vol I. New York: John Willey & Sons.
87. Loomis, J.M. y Lederman, S. (1986). *Tactual Perception*. En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance*. Vol I. New York: John Willey & Sons. Citado en : Lillo Jover Julio (1992) *Dos Mitades de un Mismo Barril: Potencialidades y Limitaciones de los Dibujos hápticos*. *Anales de Psicología*, 8(1), 103-112
88. Luria A.R. (1987) *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid, Akal.
89. Machado Calvo Rosario (2003) *Proceso de optimización para la autonomía personal en Deficientes visuales 1er*. Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre Intervención Educativa y Discapacidad Visual Octubre 2003. Consultado en:

http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interredvisual/ponencias/once_da_al_08.pdf
Fecha de consulta: 2008-06-27

90. Martínez de la Peña G. Angélica (2006) *La historia de la ceguera y su relación con el diseño*. En: Anuario del Posgrado de la División de Ciencias y Artes para el Diseño Investigación y Diseño. No.3. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. División Ciencias y artes para el Diseño
91. Martínez Liébana Ismael (1996) *Tacto y objetividad. El problema de la psicología de Condillac*. Madrid. ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles. Págs.23 y 24
92. Matlin, Margaret W., y Foley, Hugh J. (1996). *Sensación y Percepción*. México. Prentice Hall.
93. McLuhan M. y Fiore Q. (1967) *The Medium is the Message*. Random House
94. Millar, S. (1971). *Visual and haptic cue utilization by preschool children. The recognition of visual and haptic stimuli presented separately and together*. Journal of Experimental Child Psychology, 12, 88-94.
95. Millar, S. (1975). *Spatial Memory for Blind and Sighted Children*. British Journal of Psychology, 66, 449-459.
96. Millar, S. (1981). *Self-Referent and Movement Cues in Coding Spatial Localitation by Blind and the Sighted*. Perception, 10, 255-264.
97. Millar, S. (1994). *Understanding and representing space. Theory, and evidencie from stuies with blind and sighted children*. Clarendon Press. Oxford. En: Ballesteros Soledad (1994) *Psicología del Tacto II La percepción y el conocimiento espacial en ciegos congénitos y tardíos*. Video 2 de la Serie Psicología del Tacto. Madrid. UNED
98. Montagu Ashley (2004) *El tacto. La importancia de la piel en las relaciones humanas*. Barcelona Paidós. Pág 26
99. Mozas Martínez Francisco et al (2002) *Un acercamiento al conocimiento de la Imagen háptica*. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica Santander, España – 5-7 junio de 2002
100. Muller RFG (1951) *Grundsätze altindischer Medizin*. Munksgaard, Copenhagen. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*, en Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
101. Naisbitt John (1999) *High tech/high touch. Technology and our accelerated search for meaning*. Broadway Books, New York.
102. Naciones Unidas (s/f) *Manual de accesibilidad para personas con discapacidad, por un ambiente libre de barreras* Disponible en: UN (s/f) *Accessibility for the Disabled. A Design Manual for a Barrier Free Environment*. Disponible en <http://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/>
103. Neisser U. (1997) *Cognition and reality*. San Francisco. Freeman. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.

104. Noguera JJ. (2005) *Valentin Haüy (Saint Just-en-Chaussée, 1745 - París, 1822)*. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología* [online]. Madrid, v. 80, n. 12, dic. 2005. Disponible en <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912005001200014&lng=es&nrm=iso>. Fecha de consulta 30 junio de 2009
105. *Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*, Resolución 48/96, del 20 de diciembre de 1993. Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad, Guatemala 7 de junio de 1999, ratificada por México el 8 de junio de 2000. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas, Resolución 61/106 del 13 de diciembre de 2006
106. Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad (2005) Madrid. *Pautas básicas para facilitar la Prueba de Acceso a Estudios Universitarios de las personas con discapacidad en la Universidad Complutense de Madrid*. Disponible en: <http://www.ucm.es/cont/descargas/documento4140.pdf>
107. ONCE: (2003), *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Madrid.
108. Organización Mundial de la salud (OMS), *Clasificación Internacional del funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)*. Ginebra (Suiza) 2001. Equipo de Clasificación, Evaluación, Investigación y Terminología. Consultado en: IIDRIS. Índice Internacional y Diccionario de la Rehabilitación y de la Integración Social. Disponible en: <http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/cache/es/39/3972> Fecha de consulta 1 de mayo de 2008
109. Oviedo Gilberto (2004) *La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría gestalt*. *Revista de Estudios Sociales*, no. 18, agosto de 2004, 89-96. Disponible en: GL Oviedo - *Revista de Estudios Sociales*, 2004 – www.res.uniandes.edu.co Fecha de consulta: 2008-05-08
110. Papanek Víctor, 1977, *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*. Hermann Blume Ediciones. Madrid
111. Paredes, J., Palacios J. y Rodas A. (2001) *Interfaz para el tratamiento del sistema Braille*. Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) Universidad Politécnica de Valencia. 2º Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (Interacción'2001). Salamanca, 16, 17 y 18 de mayo de 2001 I.S.B.N.: 84-7800-874-8
112. Pelechado Vicente e Ibáñez A de Miguel. *Las personas con deficiencias visuales*. En Verdugo Alonso Miguel Ángel (1995) *Personas con discapacidad*. (Perspectivas psicopedagógicas rehabilitadoras). Madrid. Siglo XXI Editores
113. Pelechado Vicente, 1990, *Aceptación, habilidades sociales y motivación en la integración de niños ciegos*, Universidad de la Laguna, Tenerife, pp. 172. En: CNDH, 1999, *La incorporación al desarrollo de las personas con discapacidad*, México
114. Penfield W Perot P (1963). *The brain's record of auditory and visual experience*. *Brain* 1963: 86: 595-694

115. Pérez Cortés. Francisco, 2003, *Lo material y lo inmaterial en el arte-diseño contemporáneo. Materiales, objetos y lenguajes virtuales*. 1ª. Edición. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. División Ciencias y Artes para el Diseño. México
116. Perkins Museum (s/f) *History. Laura Bridgman*
<http://perkins.pvt.k12.ma.us/museum/section.php?id=213>. Fecha de consulta 01 de junio 2009
117. Piñeros Isabel (2008) El acceso a la información de las personas con discapacidad visual. Modelo de servicio para bibliotecas públicas. Buenos Aires. Alfagrama Ediciones
118. Piaget J. e Inhelder B. (1947- 1967) *The child's conception of space* (traducido de Piaget J. e Inhelder B. (1947) *La représentation de l'espace chez l'enfant*. París, Presses Universitaires de France). New York: W.W. Norton. Citado en: Hatwell Yvette, Streri Arlette, Gentaz Edouard (Editors) (2003) *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Advances in Consciousness Research. Ámsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co.
119. Porter R. (1993) *The rise of physical examination*. En WF Bynum, R. Porter (eds.) *Medicine and the five senses*. Cambridge University Press, Cambridge, 179-197. Citado en Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
120. Premios Nobel http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1932/sherrington-bio.html
121. Ramos Eduardo (s/f) *Problemas de conducta I. Deficiencias y discapacidades del aprendizaje*. Disponible en: http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?Id_articulo=284. Fecha de consulta 1 de mayo 2008
122. Révész Géza (1938) *Die Formenwelt des Tastsinnes: Grundlegung der Haptik und der Blindenpsychologie*, Bd. 1&2 Haag, Martinus Nijhoff. Citado por Grunwald M. y John M. *German pioneers of research into human haptic perception*. En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
123. Révész Geza (1944) *Die menschliche Hand. Eine psychologische Studie*. Karger, Basel, New York. Citado por Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach*. En Grunwald Martin (Ed)(2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications*. Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
124. Révész, G. (1950). *Psychology and art of the blind*. London: Longmans Green
125. Ricard André (2000) *La aventura creativa. Las raíces del diseño*. Ed. Ariel, S.A. Barcelona.
126. Romo Arnulfo (2005) *Conversión de sensación en percepción*. Publicado en: Howard Hughes Medical Institute. Disponible en: <http://www.hhmi.org/news/romo2-esp.html> Fecha de consulta: 1 de mayo 2008
127. Romo et al (1998) *Psicofisiología de la percepción*. En: De la Fuente Ramón y Álvarez F. (1998) *Biología de la mente*. México. FCE. Pág. 226
128. Ruff, H.A. (1981). *Infant's Manipulative Exploration of Objects: Effects of Age and Objects Characteristics*. *Development Psychology*, 20, 9-20.

129. Sánchez Claudia (2004) *¿Diseñamos para todos?* Publicado en: 5/FEV/2004 no InfoIAB-RS Disponible en <http://www.iab-rs.org.br/columas/artigo.php?art=82> | Fecha de consulta 2006-01-21
130. Sánchez Jaime et al. (s/f) *Cognición de ciegos con ambientes virtuales basados en sonido.* <http://www-gist.det.uvigo.es/~ie2002/actas/paper-333.pdf> Fecha de consulta 2008-06-27
131. Schiffman, Harvey Richard (2004). *Sensación y percepción un enfoque integrador.* México Manual Moderno
132. Sherrick, C.E. y Cholewiak, R.W. (1986). *Cutaneous Sensitivity.* En B.F. Boff, LL. Kaufman y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Human Perception and Performance.* Vol I. New York: John Willey & Sons.
133. Tamayo Martha Lucía y Bernal Jaime (1998) *Alteraciones visuales y auditivas de origen genético.* Bogotá. Editorial Pontificia Universidad Javeriana Pág. 377
134. Tarantino Ruiz Francisco. *Propiocepción: Introducción Teórica* (s/f) Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/imprimir.php?id=92> www.efisioterapia.net - Portal de fisioterapia y rehabilitación .Fecha de consulta: 2008-05-17
135. Taylor, Steve, J. y Robert Bogdan (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación,* Barcelona: Ediciones Paidós.
136. Titchener EB (1899) *An outline of psychology.* 2nd. Ed, Macmillan New York, 50 en: Evans Rand B. (2008) *Haptics in the United States before 1940.* En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications.* Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
137. Weber EH (1905) *Tatsinn und Gemeingefühl.* E Hering (ed), Engelmann, Leipzig, 1; Bueck Rich U (1970) Ernst Heinrich Weber (1798- 1878) und del Anfang einer Physiologie der Hautsinne. Juris Druck, Zürich. Citado en Jütte Robert (2008) *Haptic perception: an historical approach.* En Grunwald Martin (Ed) (2008), *Human Haptic Perception, Basics and Applications.* Bassel Switzerland: Birkhäuser Verlag.
138. Weinstein, S. (1968). *Intensive and Extensive Aspects of Tactile Sensitivity as a Function of Body Part, Sex and Laterality.* En D.R. Kenshalo (Ed.), *The Skin Senses.* Springfield, IL: Charles C. Thomas.
139. Zeki, Samir (1995) *Una visión del cerebro.* Barcelona, Ariel. 423p.

Páginas web:

<http://www.who.int/features/qa/16/es/index.html>

<http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>

Consultado en: <http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P> Fecha: 2008-04-02

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especial/es/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02

<http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Deficiencias%20Visuales/Descripcion%20Deficiencias%20Visuales/Paginas/Descripcion.aspx> Fecha de consulta: 2008-05-02

<http://ftp.who.int/nmh/Vision2020/spa/contents/glossary.htm>. Fecha de consulta 2008-05-02

http://www.once.es/home_ceguera_deficiencia_visual_accesible_sin_adaptacion_N_1_188.htm

http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interredvisual/ponencias/once_da_al_08.pdf Fecha de consulta: 2008-06-27

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especial/es/2004/Diciembre/comunica1.pdf> Fecha de consulta: 2008-06-02

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPD.pdf> Fecha de consulta: 2008-01-03

http://www.discapnet.es/documentos/Tecnica/Interredvisual/ponencias/once_da_al_08.pdf

<http://www.ucm.es/cont/descargas/documento4140.pdf>

Anexos

Transcripciones de entrevistas realizadas

Alejandro Ramírez Campos

ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla, A.C.)

Entrevista realizada el 16 de julio 2008 en sus instalaciones

INTRODUCCION | Alejandro Ramírez Campos

Aquí los ciegos son muy dados de dejarle al presidente —y esto es en todas las agrupaciones de ciegos, ¿eh?, de acá de Puebla, de acá—, le dejan como que toda la responsabilidad: "tú ejecuta, tú haz, mejor yo ni te digo, por si te toca hacer mal las cosas, porque luego y que tal que me culpas, y que tal que me dices", entonces como que son temerosos, los del resto del área (inaudible), son inseguros, o sea, ellos esperan instrucciones, no esperan..., no tienen iniciativas.

Y obviamente que cuando eso está sucediendo, pues, "o te dedicas a darle procedimientos a la formación, o te dedicas a algo que funcione o que haya beneficios, o te dedicas a buscar donadores, o te dedicas a proyectos o te dedicas a aquello".

Sí, ese es el sueño dorado realmente, nos quedamos, queremos encontrar un mecanismo que nos pueda acercar a la movilidad empresarial y que tengan confianza en nosotros, que nos conozcan más que nada, pero más que nada, siempre yo he tenido que vigilar y que supervisar que sus recursos están siendo usados para lo que se les ofrezca de ellos, que se den cuenta, que vengan, que entrevisten, que sepan que hay una niña y un niño que tienen posibilidades de ser operados y a lo mejor (inaudible), bueno, cuando venga que ya esté operado ese niño.

¿Por qué?, porque si la sociedad y los de la comunidad más que nada, los de la comunidad empresarial, no se preocupa por vigilar y por supervisar las cosas, entonces le sigue dando alitas al libertinaje de los discapacitados.

Sí, soy muy riguroso, realmente como no veo, no creo que me digan nada, es que como no vemos, quién se va a acercar, pues como no vemos, pues la verdad ellos cumplen con dar los cien pesos y (inaudible) y eso da mucha irresponsabilidad y muchas broncas.

Eso, nos va dando mucha, mucha (inaudible) ellos han sido muy irresponsable y muy confiados.

Yo les digo, ¿sabes qué?, (inaudible), sólo diles en el padrón del DIF, ahora sí que por específico de un escrito le ponemos que tú únicamente vas a venir por tu despensa cada tres meses y no eres digno de otros beneficios que la asociación te tiene.

Pero haz las cosas bien, no te quemes a lo gratis, entonces, tú dime, "¿sabes qué?, no puedo venir, me cuesta trabajo, no tengo quien me traiga, todavía soy un tonto, no quiero caminar en la calle, quiero venir cada tres meses por lo que se acumule y todo eso", y yo te voy a decir, ¿sabes qué?, luego ven, porque yo no te voy a dar algo que no te corresponde, yo no te lo estoy dando, es un beneficio que el Estado te da, no tengo por qué quitártelo, pero lo que sí te vamos a quitar son los privilegios de los beneficios de la agrupación.

Sí, pero ellos lo entienden bien, fíjate que lo que yo te puedo decir como experiencia como el resultado de estar acá es que los ciegos querían ser tratados así. Están hasta el gorro de paternalismos inútiles y pobres, porque de qué sirve.

El ciego se ha dado cuenta que en la ciudad de qué sirve que pase alguien que te diga "pobrecito", "cómo lamento que estés tan jovencito", si no te dan nada, si no te ofrecen ayudarte con una beca de estudios o no te dan trabajo.

O sea, de qué te sirve y luego los ciegos los reciben diario, diario.

Se te atraviesa una persona y te dice: "haber, permítame, permítame, yo lo ayudo, ¿sale?", te atraviesan la calle (inaudible), te dicen que dios le bendiga, que tenga un buen día.

Muchas veces me he preguntado yo cuando me dicen "qué tenga un buen día y que dios lo bendiga hacia un buen camino", ¿hacia dónde?

O sea, yo también se lo agradezco también a la gente que se me atraviesa: "gracias, ojalá y hubiera mucha gente como usted", de qué te sirve tanto hablar y tanto elogiar y tanto agradecer y tanto ser amable y tanto elevar a la persona hasta el cielo, si finalmente no tienes contundencia en tu vida.

Entonces aquí los ciegos están hartos, están hasta el gorro de escuchar que en su botecito de caridad, date cuenta siempre lo que pasa, le echas una moneda en su botecito y luego rápidamente la busca para saber de cuánto fue y se da centa que sonó muy fuerte el botecito, pero son cincuenta centavos.

Noooo, viviendo al ahí se va y todos los días y sin ningún crecimiento y sin nada que te marque los estatutos que a los (inaudible) si los cumplen tienen como meta un sentido, una realización.

Y fíjate nosotros, si no fuéramos así, (inaudible).

No, ahorita somos setenta y cuatro gentes. Es la asociación más grande y ahorita son setenta y cuatro y en las últimas dos gentes que hemos dado de baja, llevamos catorce.

Y te digo que ya deberíamos estar arriba de las cien.

Si te digo que en la junta pasada dimos de baja a cinco y la antepasada dimos de baja a nueve.

No, no, ya estábamos en noventa, yo creo, fácilmente.

Yo te digo, realmente también tuvimos tres fallecimientos durante el año, te digo, ya habíamos llegado a más de cien, pero no es la idea de que tengas tanta gente.

No es la idea de que tengas tanta gente, la idea es de que tengas gente, si no, a lo mejor, con la iniciativa de saber que pueda ser (inaudible), por lo menos que se preste de buena voluntad a sumarse.

Mi nombre es Alejandro Ramírez Campos, nací el 1º de abril de 1960, tengo 48 años y soy ciego desde la infancia por un glaucoma.

¿Serían letras?, ¿me das una pista?, ¿es un closet?, ¿una mesa?

Sí está complicado, pues estas partes, en primera, para mí, no están del mismo tamaño, o sea, si estamos intentando que sean unas patas, no podía yo comprender ni el cuadro, pues como que no me decía mucho.

Este es otro, ¿está colocado bien?, ¿un reloj?, ¿una mano!!

Es una mano porque son cinco líneas, cada una de diferente tamaño y me di cuenta que coincidía la pieza con mi mano.

El relieve se toca muy bien, yo pienso que si fuera hasta un poquito menos puede ser tocable también.

Sí quiero una pista, ¿es un animal?, porque estoy casi seguro porque aquí tiene la cabeza. Todo esto son las patas y acá está su cola.

Yo creo que lo que pasa, es que nosotros como ciegos, digámoslo así, de nacimiento congénito, tenemos una vaga idea, bueno, mejor dicho, basándonos en hechos y teorías que oímos y escuchamos, en lo que se oye, en lo que llega la información, obviamente que si tu sientes dos patas, nunca vas a entender que es un perro, los que vieron, probablemente sí, porque esto se imagina que estas viendo una fotografía de perfil, entonces nosotros tenemos la idea de poder sentir esto, pero digamos un perrito parado en la tablita. A lo mejor sus cuatro patitas pegadas en la tablita con lo que es la estructura del perrito hacia arriba, o sea, el lomito, las orillitas, la casita, o sea, nosotros tener más elementos, tocarlo tal y como nos han dicho que es.

Yo, por ejemplo, imagino que aquí está el perrito porque aquí me imagino que está la trompita, el hociquito, y luego me vine para acá y descubrí un espacio, que no sé por qué está ese espacio, y la cola.

Pero, dije, bueno, a lo mejor (inaudible) ahí hay un perro, y bueno, me hubiera dado mucho gusto que sin la pista dijera que era un perro.

Yo estaba casi seguro porque no le encontraba otra forma porque exactamente yo pensé en las cuatro patas de la mesa que las estás poniendo aquí, pero las cuatro patas de la mesa

como que están formadas, nada que ver como nosotros nos las imaginamos, una pata en cada esquina.

Yo no he tenido oportunidad de tocar los mapas táctiles.

Tampoco fui a la exposición de las canchas de San Pedro.

La que fue es Marisela, la segunda persona que pasó.

Es un pastel. Entonces ha de ser un no sé. Dame una pista. ¿Un objeto de la naturaleza?, ¿una flor?, ¿o una rosa?

Es un objeto de la naturaleza que se me hace que es una flor, por los pétalos.

¿Un árbol?, ¡qué interesante!, este el tallo y este es el tronco. Ah, ¡la copa!, sí es que me descontrolé un poquito, aparte.

Los espacios abiertos son lo que nos confunde mucho a veces, las partes abiertas, porque nosotros consideramos que es otra parte aislada totalmente del cuerpo. ¿Y qué es eso?

Igual que como el perro también, a mí se me ocurrió así como imaginar extensión, pero aquí no.

Yo le dí toda la vuelta así, de allá para acá y primero dije: "¿y esto qué será?".

Bueno, ya que lo dices, sí es un árbol, incluso por el tamaño, o sea está alto. La intención es que se vea que está un poco alto, una proximidad más pequeña y a lo mejor hasta más tupidita, ¿no?

La mano fue la que se me hizo más fácil porque está más continua y no está tan separada.

El más complicado probablemente la mesa.

Hablando de la representación táctil y diferenciar a un caballo de un burro sería por el tamaño de las patas, ¿no?, esa sería una y otra sería, a lo mejor, lo grotesco, lo burdo o lo frágil que fuera el cuerpecito, ¿no?

O sea, si tú, por ejemplo, me pones las cuatro patas, el cuerpecito frágil y delgadito, obviamente que no voy a pensar que es un elefante, a lo mejor es un perro, un gato, o sea, puedo tener mínimas equivocaciones pero sí, bastantes aproximaciones a lo que puede ser.

Respecto a un elefante con orejas grandes, tocarlo y sentir las orejas como si estuviera paradito aquí.

Para nosotros, bueno, para mí no es suficiente el contorno, las dos dimensiones y el alto relieve.

Mira hablando de los mapas táctiles, por ejemplo, si tú primero a un ciego, por ejemplo, le das una muestra o le enseñas alto relieve tal como es la figura, con los elementos básicos y todo lo que tú quieras y luego le enseñas el alto relieve y ya lo empiezas a enseñar a que lo que está en estos sistemas táctiles, es casi todo de perfil.

Entonces ella va a ir comprendiendo que entonces debe de acostumbrarse a verlo todo, ahora que sí, de perfil, pero él primero debe saber distinguir, para que tú le puedas decir: "sabes que, mira para la otra prueba este elefante no sé si te lo traiga la parte del perfil derecho o del perfil izquierdo". ¿Sale?, pero ya conociste como es un elefante así. A ver qué descubres. No, que trompa, que tiene orejas, que está gordo.

¿Por qué?, porque acuérdate que se está tratando con ciegos de nacimiento, también. Y los ciegos de nacimiento no tienen la más mínima idea de lo que es la imaginación, si nunca más van a saber si lo que se están imaginando es lo real.

Los mismos médicos no saben cómo interpretar los sueños de los ciegos, ¿te das cuenta?

Porque estos son dibujos de ciegos de nacimiento, pero a lo mejor ellos ya tuvieron la oportunidad que yo ya te estoy diciendo

Si a mí me invitas un día al Áfricam o que ha pasado ¿no?, que he ido al Sisi de Acapulco y todo eso.... Yo toco un tiburón, por ejemplo, obviamente que me impacto mucho porque lo estoy tocando, lo estoy sintiendo y por fin mis sueños se están volviendo una realidad de darme cuenta y sentir y saber cómo es y luego si tú me dices: "Haber, dibújame". Obviamente que te lo voy a dibujar de perfil, pero yo ya tengo la idea de qué estoy haciendo.

Lo abstracto, lo que no se puede tocar, como la libertad, la amistad y la lealtad, tienen simbología, ¿no? O sea, no son tan abstractos, bueno, son abstractos a la hora de sentirlos, de llevarlos a cabo, pero como para comunicación o como para un diálogo, tienen simbología, ¿no?

O sea, una (inaudible) si es motivo de la libertad, pero en sí, tal y como libertad sí siento que está bien difícil, ¿cómo puedes tú plasmarlo?

Los ciegos de nacimiento nos imaginamos las nubes, ora sí, como de algodón, como no pesadas, muy ligeras, probablemente sean elementos que puedan utilizarse para que los ciegos tengan la idea de que las nubes..., porque nos dices que las nubes fueran como si caminan, chocan una con otra, pero que no sé qué...

Entonces yo platicando con los ciegos, así de nacimiento, esa idea tienen que son muy chicas aunque sabemos que son muy grandes, que son ligeras aunque sabemos que han de pesar un montón, se mueven con mucha facilidad, que se encuentran arriba, ¿no?, entonces cuando hemos tratado de utilizar algún elemento de la naturaleza para representar una nube, siempre hacemos que como con algodón, borla, algo así muy ligerito, espuma.

Con el contorno y el alto relieve yo creo que es suficiente, sí, sí, sí, yo creo que sí. Sí, lo que yo te decía, ¿no?, se me hace que aunque fuera más delgadito, como que sería lo mismo, más delgado y con menos relieve.

Sí, es más, esto yo creo que a una cuarta parte de lo que está realzado, lo pudiéramos tocar muy bien.

No, y sin embargo, también (inaudible) en el material

Guillermina Ruiz Cerón

ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla, A.C.)

Entrevista realizada el 16 de julio 2008 en sus instalaciones

Guillermina Ruiz Cerón, tengo 59 años de edad y soy ciega de nacimiento.

Pues acá se siente como un rectángulo, pues esto se siente que es... pues círculo no, porque está alargado; pues triángulo tampoco. No, no doy. Yo siento que son cosas, porque viene uno así y otro así, y luego otro así, ¿no será como una letra?

¿un mueble?, ¿como un librero?, por estas cosas que trae acá, acá tiene el espacio como para poner algo grande y entonces acá para cosas chicas.

¿Qué es?, ¿una mesa?, ¿entonces por qué trae esto, maestra?

Sí, yo pensé en serio que era un rectángulo, pero acá yo pensaba que esto eran letras, dije son número, no, no lo son, pero letras como que tampoco porque los cuatro son iguales y luego ya cuando me dijo usted que eso era un mueble, yo dije, solamente que para acá sea para poner cosas chicas, acá, por ejemplo, para poner una tele, bueno, eso fue lo que yo me imaginé.

Me va usted a reprobar. Yo soy ciega de nacimiento, más o menos, los que vieron pues como que tienen más nociones, ¿verdad?, un dibujo así, ¿verdad?, ahora, a lo mejor hay ciegos de nacimiento que son más inteligentes que yo, ¿verdad?

Son tres, cuatro palitos, cinco y unas hueca, ¿qué será?, ¿me da una pista?

¿Acá será la cabeza? No, no tengo dos cabezas, una nomás.

¿O serán dos brazos? No, dos brazos, dos pies y el cuerpo.

Estos serían dos pies porque son iguales, este sería el cuerpo, estas serían las manos porque están a un lado, pero también estoy sintiendo que también aquí hay a un lado, ¿cómo es esto?, esto ha de ser el cuerpo.

No puede ser esto la cabeza. ¡Es una mano!

Ah, sí. Esto es el dedo gordo grande, ¡qué tonta!

Sí, maestra, parece ser una mano porque este es el grande y este es el más chiquito.

Quiero una pista, maestra, ¿es un animal?

Esta es su cabeza, ¿no?, este ha de ser su cuerpo y acá está separado, éstas sus patas, tiene dos patas nomás, ¿será un ave?, pero no se le siente el pico, porque si fuera un ave tiene dos patas y no tiene pico, ni su cola se le siente, porque esto está muy separado, porque si esto fuera su cola estuviera pegada acá.

Pero el perro tiene cuatro patas, le faltan las patas, le faltan las orejas, la boca y la cola pues yo no creí que fuera esto porque está muy separada.

A ver, déme una pista maestra.

Es un árbol porque yo siento, bueno, que acá empieza y estas vienen siendo como las hojas, ¿sí?, ¿no?, maestra.

El que me gustó más de todos fue el árbol, maestra.

A usted, ¿cuál fue el que le gustó más?

Me reprobó, ¿verdad?

Pues para mí todo es imaginario, maestra. Yo no, ora sí que ni de niña vi, ni nada.... desde que nací.

Se dio cuenta mi mamá hasta los tres meses, porque ya ve usted cómo le hacen con los niños y yo nunca la seguí con su mirada.

Nomás que aquí ésta, maestra, está separada, ¿verdad?, esto es como si ya no estuviera unida al arbolito, está sola, entonces como que ya no, estos vienen siendo como si fueran palitos, ¿no?, maestra, así, como si fueran palos, porque la forma de la hojita no la tiene, ¿verdad?, como con palitos.

Hasta los tres meses, maestra, se dieron cuenta. Sólo yo de mi familia soy ciega. Mi mamá nunca supo el motivo, apenas ahora que nos han pedido exámenes.

En el centro de salud le dijeron a mi mamá, porque mi mamá les platicó que su suegra tenía perro y a ella nunca le gustaron los perros y el perro la seguía mucho y dice que luego su suegra le dijo: tanto usted no quiere a mi perro que va ver un día que su hijo o hija iba a sacar los ojos de mi perro, y sí, dice mi mamá que cuando nació los ojos se me veían grisecitos y así los tenía el perro color gris, pero dice la doctora que si la seguía mucho el perro, entonces yo creo que lo que le hizo daño fue lo que me afectó a mí, el excremento del perro, hasta me dio el nombre de la enfermedad pero no me acuerdo cómo me dijo que era, se llamaba esa enfermedad toxoplasmosis.

Pues quien sabe, me dijo la doctora que era el excremento del perro que le afectó al embarazo, quién sabe en realidad, pero así es realmente como me estuvieron curando en el Seguro, mi mamá no sabe el diagnóstico, le digo: "¿cómo voy a creer que no sepas el diagnóstico?".

Es que mi mamá es una persona que no sabe leer, su papá era de las personas que decía que si eras mujer, para qué querías el estudio. Nomás hizo el primer año y ya.

No, yo no veo nada, nada.

No sé, yo no sé distinguir el blanco o el negro. Luego sí, de repente siento la sombra. O cuando pasan juntito de mí, siento así, sí siento la sombra, o cuando paso cerca de un lugar que no hay casas, sí siento el vacío, lo siento, lo presiento, lo percibo.

Pues, por ejemplo, sobre las personas y su vibra siento y puedo percibir si alta o bajita por su voz, me imagino si es alta, si es bajita, si es delgadita.

Juan Olivares

ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla, A.C.)

Entrevista realizada el 16 de julio 2008 en sus instalaciones

Juan Rosas Olivares, nací el 15 de marzo de 1954, mi edad 54 años, me quedé ciego, perdí la vista en el 2004 a causa de una enfermedad, ceguera pigmentaria, aquí a la asociación entré como en el año 2000, más o menos soy de los primeros, porque tenían un mes de iniciar aquí, acaso medio año.

Es una figura, ¿no?, ¿no es la cara de un perrito? Es redondo (inaudible). Un reloj. ¿Orejas? Cabello, tiene miles. No, no tiene miles. Ah, es un ojo con las pestañas.

Sí. Uno, dos, tres, cuatro, cinco. Cinco. Los pies o las manos. Sería una mano, entonces.

¿Lo demás serían partes del cuerpo o cosas? No del cuerpo.

¿Un mueble?, ¿sería una mesa? Entonces, serían cuatro pata y la tabla.

Entonces, ¿sí es una figura?, ¿o no? Un árbol, ¿no?

O sea, estas son sus ramas, ¿no?, y este es el tronco y estas dos partes son las del tronco.

Este es el más difícil, ¿no?

Si quiero una pista. ¿Un animal? Es un perro, porque aquí está su cabecita, su trompita, sus patitas y su colita.

Los tres me gustaron mucho. En realidad, como yo no estudié así esto, o sea, nomás apenas me quedé ciego, pues como nos ha dicho que vamos a usar los cuatro sentidos que nos quedan, se guía uno en esto, bueno, yo me guío así, pero en veces da uno y en veces no.

El que se me hizo más fácil fue éste. No, ese fue el más difícil. El árbol, porque ahí se le sienten sus ramas y la mesa, pues el más sencillo, por las cuatro patas y la mano me costó trabajo.

Un cuentito de la mesa, la mano, el perro y el árbol, pues me sentaría yo en una mesa con mis manos a escribir y en un bosque, en un jardín de bosque con árboles y mi perro al lado, escribir en braille palabras de la naturaleza, tan bonita que es, estar pensando en ella, relajarse y estar escribiendo en la mesa con la regleta en la mano, en la mesa y acariciando al perro que es un animalito que entiende y que nos sigue a nosotros.

Marisela.

ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla, A.C.)

Entrevista realizada el 16 de julio 2008 en sus instalaciones

¿Ya me estás grabando?

Se siente como un recuadro de madera esquinada, pero a la vez se siente aquí como si se simulara una florecita, ¿sí?, en este lado se le logra palpar como un relieve en forma de ondita, ¿sí?, no sé si esté bien.

Tengo 41 años y yo soy ciega adquirida. Ahora esta discapacidad que tengo fue en base a una negligencia médica. A raíz de eso yo quedé ciega porque anteriormente yo trabajaba como enfermera general, era yo jefa de pediatría en neonatología en Cruz Roja.

Lo que pasó fue que por una caída que yo tuve, tuve desprendimiento de retina y me realizan la primera cirugía de un ojo en México, pero posteriormente por no tener quien me viera a mis hijos, pues me tuve que ir a operar aquí al Hospital del ISSSTE y ahí entré yo viendo con un ojo para que hayan operado en México, pero ya cuando me dieron de alta, salí con los dos ojos vendados, o sea, con un parche, me dicen que no me lo retirara que me lo habían puesto en el otro ojo que yo veía para que no hubiera modo de que fuera a afectar la cirugía y es ahí en las indicaciones, el momento que correspondió en que ya me retiraran el parche y el parte médico que me checaba ya y me quitaban el parche me dijo del otro ojo también estoy ciega.

El que ya estaba bien, que me habían operado en México, pues en ese me habían operado muy bien de la visión, porque inclusive veía yo ya mejor que cuando yo estaba usando lente de contacto, pero el médico éste, no sé por qué manipuló en ese ojo, me tronó el silicón y volvió a romper la retina, ¿sí?, a raíz de eso yo me voy a México y en lo que hago mis trámites y todo lo que correspondía, yo empiezo a desarrollar el glaucoma, pero se evolucionó de manera muy rápida, ¿sí?, en tres días yo ya tenía aproximadamente un diez por ciento de resta visual en el ojo, en el ojo que él supuestamente había operado, pero nada más a ratos, ¿sí?, nada más a ratos, después del tercer día, yo ya no veía nada.

Entonces me voy a México y ahí me dicen que ya se me había desarrollado el glaucoma y eso es como una enfermedad de diabéticos, se controla, pero no tiene ya mejoría. No ya es algo congénito, ¿sí?, crónico.

Entonces a raíz de eso, pues ya, ora sí que yo quedé como una persona discapacitada y pues hace tiempo yo tenía veintiocho años y ahorita yo ya tengo como tres años de ciega, pero la verdad para mí en un inicio sí me ocasionó depresión de quince días aproximadamente. Continuación a esos quince días, pues yo me tuve que levantar porque tenía yo una pequeña de tres años, en ese tiempo y un niño de casi siete años.

Luego me puse a pensar: "bueno Marisela, tú tienes dos motivos por vivir, tienes una pareja y si tú volteas, vas a encontrarte con gente que está sola, en la calle, sola, aunque tenga familia, la familia no se atiende de ella, bien o mal, tienes alimentos, tiene casa, tienes una familia y mientras estés acá es porque Dios te lo está mandando, entonces no te queda otra más que levantarte porque si no todo tu barco se va a hundir, ¿sí?"

Entonces, usualmente yo traté de motivarme yo misma y me acoplé para hacer mis cosas yo misma en la casa de ustedes, entonces hasta que yo supe hace como seis años me metí a una asociación, pero no encontré ahí lo que yo buscaba, ¿sí?, no sentí la seguridad personal a mi persona. Sí, me sentí utilizada. Sí, dije, soy ciega, pero no retrasada mental. Entonces me retiré, y dejé pasar como cuatro o cinco años, hasta que yo supe de esta asociación, en la cual ahorita yo ya tengo un año, a mí se me ha dado todo el apoyo, yo de alguna manera cuando llegué acá ya sabía hacer manualidades de macramé, acá me apoyaron con un curso de bisutería y la verdad, yo tanto del profesor Alejandro como de la (inaudible) yo he tenido demasiado apoyo, aquí el apoyo nos lo dan a todos, el que quiere lo aprovecha y el que no, lo desperdicia.

Pero, realmente, esta es una asociación, no porque esté yo aquí, pero la verdad es la número uno, ¿sí?, porque acá no nos hacen pensar: "porque estás cieguita, te tienen que dar esto", "porque estás cieguita, te tienen que apapachar", "porque estás cieguita, no debes ser productivo".

No, acá nos enseñan a ser productivos, pero con calidad, con calidad, y realmente pues eso es bueno para nosotros porque no por el hecho que estemos ciegos no podemos ser de las personas que tengan satisfacciones personales, ¿sí?

Inclusive, en nosotros mismos está la disposición en apoyar a gente nueva que llega acá y que empieza a vivir lo que nosotros ya vivimos, ¿sí?

Entonces, pues la verdad le digo, es una asociación que realmente beneficia, lo único que le hace falta es el apoyo de la sociedad. Así es, fuentes de trabajo, porque la profesora ha luchado mucho por integrarnos a muchos, sí, pero realmente dicen sí, pero no dicen cuándo ni en dónde.

No. Entonces, pues también ve en la gente que nos ponemos atentos, productiva y también trata la manera de ser equitativo, nos apoya a todos, a todos nos apoya, si llega un beneficio es para todos, ¿sí?, y si a lo mejor son tres cajas de galletas, esas tres cajas de galletas las reparte, ¿sí?

Y no es de las personas que lucre con los compañeros ciegos, ¿sí?, porque yo tuve la amarga experiencia de haber pasado eso, igual, aunque el dirigente era una persona ciega, es una persona ciega, realmente nada de ético, nada de ética, se olvida de los valores humanos que deben de existir en toda persona discapacitada o no discapacitada, entonces luego, aquí nos encontramos y en lo que la podamos apoyar, pues con mucho gusto.

Sí quiero una pista. Es que aquí se encuentra una separación. ¿Es un perrito?, es que aquí se le siente como un piquito. ¿Es un animal? Es que está muy cuadrado como para que pudiera ser un perro. Bueno, ya lo logré, nomás que este piquito sería su rabito, ¿no?, pero, ¿por qué está separada?

Sí, porque de hecho acá pudiera hacerme pensar que ese piquito pudiera ser el rabito como cuando le cortan la cola a los perritos, ¿sí?, y acá, no sé, alguna otra cosa, pero pues ya

coordinando bien, realmente sólo faltaría el tramo de acá. Entonces estaría muy separada la cola.

Aquí podría ser como una macetita con unas ramitas, esto aquí tiene como una forma de ondita, pero estos serían como unos rayitos de sol.

Sí, deme una pista. Es que hay varias cosas que tenemos todos.

No, no doy. Sí, si quiero ayuda. Ah, los dedos. ¡Una mano!

Sí, ahora sí parece una mano.

¿Así está bien?

Entonces, este es un ovalito.

La ondita y el ovalito está más pequeña que acá y aquí es lo contrario, esta es más pequeña que la otra de la de acá, pero no doy.

Sí, si quiero un pista. Ah, una mesa.

Lo que pasa que como que se sentía la diferencia, pero yo pensando, analizando, sí, porque cuando se hace así equis dibujo, por decir, en el perrito igual y como sugerencia, ¿no?, no hubiera faltado que nada más tenía lo de la patita sin que hubiera quedado así para que se viera, pudiera pensar que está el perrito en sus cuatro patas, sí, porque le faltó ahí, yo pienso que dos patas.

Sí, porque en la parte de abajo, haga de cuenta que esta patita acá está como ovalada y acá esta como que tiene más ondeadito, no se le siente la menor forma que a las demás patitas.

Esto si pudiera ser como una plantita, ¿no?, ¿si, verdad?

Sí, está como si colgara la ramita, sí, porque acá se le tienta como las hojitas, y acá esto vendría siendo como un tipo cactus, ¿no?, más o menos.

Sí, ah, como que creo que esta parte pierde la secuencia porque no tiene bien acá y si colgara, sí para que hubiera más secuencia.

No sé si sea eso, ¿si?

El que me gustó más fue el del perrito. Sí, es que como que me gustaba que le formara así con lo de la mesita, la simulación de sus cuatro patitas.

¿Un cuentito?, pues que estaríamos hablando de la naturaleza, del reino animal, de los objetos que hacen falta en una casa y todo eso lo podemos construir con nuestras manos y realizar diferentes trabajos, ¿si?

OSCAR

ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla, A.C.)

Entrevista realizada el 16 de julio 2008 en sus instalaciones

Oscar, tengo 34 años, yo perdí la vista a los tres o cuatro meses por glaucoma.

Primero está arriba como un círculo, ¿no?, ¿si es un círculo?, ¿o no?

¿Es una mano? Es una mano, por los cinco dedos. Sí fue fácil identificarla.

Sí, pásame la segunda. No, no quiero una pista.

Esta sí está un poquito más complicada, dame una pista, por favor.

¿Puede ser un escritorio?

¿Son las patitas? Cuatro. Una mesa.

Lo que me confundió fueron las patitas, como que no daba yo, parecieran que fueran más.

Es como una cara. No, pues este también está... ¿De la naturaleza?

Ah, ¿es un árbol? Sí parece un árbol.

Sí, aquí está la raíz, ¿no?

Sí, sí, es un arbolito, parece un bonsai.

Ahora sí, dame una pista. ¿Un animal?

No..., ¿no es un perro?, ¿sí?, ¿verdad?

No estoy adivinando, es que así nomás al recibir una pista, ya.

Identifiqué al perro por su cola.

Sí, o sea, si le buscas bien, por esto, por la cola.

No, porque el caballo tiene la cola mucho más larga y con respecto al cuerpo es muy distinto y con respecto a un gato, no, porque lo hubieran dibujado de otra manera.

Los diseños me parecen muy interesantes, muy ingeniosos.

Deberían hacer más mapas táctiles, porque me parecen muy interesantes.

En cuanto a las formas, así está bien.

¿Una historia?

¿El perro, el árbol, las manos y una mesa?

Pues que todo es necesario.

El que más me gusto de los cuatro fue el árbol.

El árbol es necesario porque de ahí se saca la madera para hacer la mesa.

Por ejemplo, en mi caso que yo soy invidente, necesitas ver, ¿y como podría llevarlo a cabo?, con la mano, bueno, yo digo que todo es necesario.

Sí, son elementos que a mí me sirven y a mí me ayudan.

Quiero agregar que, por ejemplo, los árboles, que se necesitan más árboles, que no los destruyan nada más por destruirlos, sino que realmente se ocupan, pues que son cosas necesarias, que no nomás los tiren por tirar.

Sí, que hagan más conciencia ecológica y que también haya más conciencia hacia los perros, porque muchos de los compañeros, tienen su perro, pero no los dejan, pues subir al transporte, en fin, entrar a las tiendas comerciales, que haya más conciencia en eso.

Sí, gracias.

Samuel Juárez Magaña

ACRIP (Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente en Puebla, A.C.)
Entrevista realizada el 16 de julio 2008 en sus instalaciones

Mi nombre completo es Samuel Juárez Magaña, tengo 59 años de edad, a causa de la diabetes, hace año y medio perdí la vista por una retinopatía, es el desprendimiento de las dos retinas, de la retina de los dos ojos, esa es la razón de mi ceguera.

Sólo veo sombras, un poco de luz y si delante de la luz se mueve algo o alguien, sólo veo la sombra, pero no más, no, no veo detalles, si me preguntas de qué color estás vestida, de eso no tengo ni idea.

No, sobre todo si es luz del día, del sol, es donde puedo ver mejor la sombra por la contraluz que hay, si hay movimiento, sobre todo de alguna cosa que provoque una sombra, entonces alcanzo a ver el movimiento de esa sombra, pero si te quedas tú inmóvil en un lado en donde esté oscuro y no hagas ruido y que no te muevas ni nada, entonces sí, no te percibo, a menos que estés más cerca, no sé, un medio metro y así, apenas percibo algo, no sé todavía distinguir o si haces algún ruido con los pies o algo, eso sí lo percibo.

Sí, claro, hagamos las pruebas.

Es como un cuadro con unos mosaicos, azulejo, quizás, no sé, y tiene aquí algo en relieve que quizás sea una viborita o alguna onda, ¿es algún animal?

¿Qué más tiene? Lo demás está liso, tiene..., está ondulado, aquí hay algo como una "M".

¿Alguna jaula? Me imagino, no sé.

¿Todo junto es un animal? Es un camello. Sí, por la forma que tiene aquí.

¿Pueden ser dos animales? Sólo es uno.

Ah, esta es una cola y el frente está acá.

Lo que me desconcierta es esta parte de hueco.

Sí, ¿el puro perímetro del animalito?

¿Será un caballo?, porque esta parte de acá pienso que es la cola, es una parte de la cola y este es el cuerpo que tiene cortado con la cola aquí y esta es la cabeza y tiene una terminación, que podría ser un burro también, un caballo, no le toco que tenga cuernos.

No tiene cuernos, entonces un caballo, un burro, no le siento aquí jorobas para que fuera un camello o una llama.

Sí, tuviera el cuello mucho más largo.

Debe ser un caballo o un burro.

Sí, pásame el segundo. Sí, yo te pido una pista.

Este es un óvalo y tiene, si es un animal, podría ser.... no, alguien despeinado, no es un animal, ¿verdad?, ¿es alguien despeinado?, ¿así con los pelos de punta?

¿Una parte de mi cuerpo?

Uno, dos, tres, cuatro, cinco. La mano. La mano.

Sí, pásame el otro.

Está en relieve, sí, si quiero pista te digo.

¿Es un coche? Está cuadrado de aquí, o sea, un coche visto de frente, porque está cuadrado de aquí y yo pensé que estas eran las llantas, pero no es un coche, ¿es una mesa?, ¿es una cosa de la casa?, ¿si es una mesa?

Es que al principio pensé que esta era la llanta de atrás y esta la de adelante y esta igual, como que esta está más chiquita y está más alejada, en un plano visto de frente, como si estuvieras aquí enfrente del coche, el trompo pues, cuando chocamos cuando se trompa, pero esto puede ser una mesa.

Es una mesa, bien, pues una mesa, pero a lo mejor de billar.

Sí, pásame el último.

Esto es un monito, ¿no es un animal?

Haber, dame una pista.

De la naturaleza.

Un objeto de la naturaleza.

¿Está dibujado sólo el contorno?

Un árbol, porque cuando dibujas así, cuando yo veía dibujado los árboles así, haciendo como rueditas, como rizaditas, o sea que no hay esa tendencia, si no, yo pensaría que es la cabeza de una persona, pero dices que no es una persona, que es algo de la naturaleza, lo único que tiene en la naturaleza algo así boludo son los árboles, como los pintaban o los pintaba los pinitos, así, así, ¿no?

Y este no está así en triángulo, sino boludo y tiene aquí en medio algunas hojas y ramas, sí.

Pues todos, todos me gustaron, o sea, cuando te los dan por primera vez tienes que concentrarte. Es que lo que pasa es que luego traes muchas cosas en la cabeza y una de las

cosas que tienes que aprender es a ir eliminando todas las cosas que traes en la cabeza como cuando tienes así como un problema enfrente, sobre todo esto que no ves.

También cuando andas en la calle tienes que borrar toda la cinta que traigas con todo lo que traigas y ponerla de atención máxima en la calle porque si no te pueden atropellar, cualquiera de estas cosas, ¿no?

O un hoyo, o un poste, o una caseta de teléfono, entonces siempre tienes que estar muy atento a tu entorno.

Entonces en esto no sé a que vienes, hasta que empieces a tomar un poco de conciencia, ¿no?, que tienes que hacer trabajar.

Yo tengo un problema, todavía mis dedos no tienen tanta sensibilidad.

No. Realmente yo, tiene como marzo, abril, mayo, junio y julio, cinco meses de que, digamos que me estoy reintegrando a la gente, a la calle, yo ya estuve visitando médicos y todo eso y como caes en un hoyo después del problema de que te quedas ciego y luego que tu familia que te quiere ayudar, ¿qué hace?, sobreprotegerte y no te dejan salir a veces ni a la puerta de la calle, entonces cuesta un poco de trabajo a veces que es en tu carácter o que alguien le diga a tu familia que te tienen que te tienen que soltarte un poco.

Es que tienes que ser independiente no puedes estar amarrado a un poste, a una casa, a un sofá, a una silla, en eso no puedes estar.

Sobre todo si ya, no sé como reaccione una persona que ya es de nacimiento, invidente o ciego, pero yo todo el tiempo anduve del tingo al tango, siempre anduve para arriba y para abajo, ni modo de quedarme sentado.

El primer año por andar visitando médicos aquí y en otras partes, es que se pasó el tiempo, pero después me dije, yo tengo que salir, al fin y al cabo yo así ya me voy a quedar.

Todos los doctores me decían lo mismo que yo ya no tenía remedio, pues entonces lo único que te queda en la vida es que a lo mejor hay un *milagro*, pero mientras llega, tampoco te tienes que quedarte sentado esperando a que llegue, porque si no viene pues ya te amolaste, mejor empezar a buscar y entonces cuando encuentras a otras personas, veinticinco, treinta, cuarenta personas junto a tí que también son ciegas, me siento que no soy el único burro, ¿no?

No, o sea, me refiero a eso de que tienes en un concepto diferente, porque te sientes muy extraño, ¿no?, no es un mundo al que esté acostumbrado, no es una situación a la que esté preparado, ni tu familia tampoco y cuando sucede, los más apesadumbrados son tus familiares, entonces, obviamente uno como hombre, estás acostumbrado siempre a trabajar, a batallar, a todo para acercar todo a la casa, aunque mi mujer nunca dejó de trabajar, siempre fue una persona que me ha ayudado mucho, bueno, ahora más, ¿no?, pero desde que siempre que yo he trabajado y todo, ella siempre trabajó algún tiempo mientras estaban mis hijos más chicos y luego ya dejó de trabajar, pero siempre hacía cosas de manualidades para vender, así chivas, paquetería española y migajón, muy luchona,

entonces por ese lado no había problema, pero uno como hombre, bueno yo desde que tengo uso de razón, siempre estoy trabajando, hacer algo para acercar algo a la casa que es importante, sobre todo ahora que las cosas están tan difíciles y tengo dos hijos, ya los dos son profesionistas, ya están trabajando, pero bueno, no viven con nosotros, por una parte, pero por otro lado no tengo más compromisos más que mi esposa y yo, pero siempre es importante que —¿cómo te podría decir?—, sentirte útil, pues.

Y una de las principales cosas que tienes que sentir es buscar ser un poco independiente o un mucho.

O sea, vamos, empiezas por un poco y luego no sabes ni cuánto es tu límite, tu límite eres tú, o sea, tu mente, ¿no?

Si tienes miedo atravesar una calle, pues pide ayuda, no te puedes quedar todo el día ahí en la esquina si no pides ayuda, pero afortunadamente la gente, encuentras a mucha gente que sí te ayuda, hay otra que te ignora, a veces yo siento que es por miedo a que no saben cómo tratarte, porque es una situación un poco embarazosa.

¿Sabes?, falta mucha educación en la sociedad, entonces, a veces no saben cómo tratarte, tienen miedo de acercarse a ti, porque no saben cómo tratarte, si como un igual o como un..., no sé, como alguien..., pues quien sabe, si le agarro el brazo se enoja o si le pregunto me va a contestar mal y hay gente que pasa junto a ti como si tú fueras un poste o un muro, bien diferente, sientes a la gente y cuando hablas tú llegas a la esquina a pedir que te ayuden a subir a un micro o a una combi que te lleve para tu casa o a donde vayas a ir y hablas así como loquito, porque no sabes si hay alguien enfrente o no, y hay gente que te responde y hay gente que oyes cómo se escabullen, se va porque yo creo que sienten feo, no sé, es un problema para todos los que somos invidentes, yo creo que es un problema para todos los que tenemos una discapacidad.

Mira, nosotros yo creo que representa una de las menos problemáticas, ¿no?, o sea, estás atado a ciertas cosas y no puedes hacer todo, pero si utilizas tu mente y tu cerebro, lo pones a trabajar, esa es una de las discapacidades que menos tienen que afectar.

Lo que pasa, por ejemplo, yo lo he visto con mis compañeros, algunos que son congénitos, que son con ceguera congénita, la familia los ha sobreprotegido tanto que no los ha dejado desarrollarse y se quedan como a la mitad de la vida, como que se quedaron entre niños y adolescentes o como que no pasaron y están atentos a que siempre les acerquen las cosas y, bueno, a que siempre les hagan las cosas.

Yo lo que puedo hacer, lo hago. En tu casa tenemos unas perritas y yo las baño, cuando las encuentro feas, pero como me las esconden, entonces no las encuentro siempre, yo les doy de comer, son French, son chiquitas y son cuatro.

Sí, sí me quieren mucho, porque sólo llego y... ¿has visto cómo se te pegan los chiclosos?, ah, bueno, igual, aquí en el pantalón las traigo.

Entonces yo tengo la esperanza de que poco a poco me vaya pudiendo desarrollar y encontrar, o sea, algo que hacer, un trabajo, aunque te paguen poco.

Sí, aunque digas, bueno, este sueldo yo deseo ganar, porque pues es muy difícil llegar a la calle... (inaudible), o sea, yo nunca lo hice en mi vida, cuando veía y es que se me hace muy difícil, se me hace cuesta arriba.

Cuando andaba entrenándome esta muchacha que me entrenó, yo creo que la primera vez que andábamos así en la calle, nos alcanzó un señor que traía una bicicleta y le dio cinco pesos a esa muchacha y cinco pesos a mí y yo me quedé paralizado, pues porque no sabes qué hacer o no sabes que decir, te quedas así y como se dio cuenta Gabriel, dijo no, tranquilo, no pasó nada, cuando te den así, pues acéptalo, pues luego la gente lo hace de buena voluntad, no es que te quieran ofender, pues es que yo nunca he extendido la mano para pedir algo, ¿no?, siempre luchas y luchas y pues así pasa, ¿no?

Pues entonces, tienes que aprender también eso, y es difícil.

Sí, sí, es otra oportunidad definitivamente, así como tú ahorita sales a la calle y alguien cuando vas caminando te para y te habla y te toma la mano y te pone cinco pesos, ¿no te desconcierta?

A mí, hasta que no me explicaron, hay gente que lo hace porque le nace y dices bueno, pues muchas gracias, dios le de más y ojala me lo encuentre más seguido, no es cierto, pero bueno, son cosas y esto te permite ver la vida muy diferente porque donde yo estaba o lo que yo hacía pues tenía un poco de responsabilidad y entonces ves las experiencias de que aún no viendo las puedes achicar en el sentido de que tu cerebro aún se que con esa experiencia y entonces dicen mis hijos: “¿la tierra te sigue dando vueltas?” y empiezas a acordarte que hay que hacer esto o aplicar esta solución, o hay que organizar esto o hay que hacer aquello.

Yo estuve muchos años trabajando en producción, en áreas de panaderías en producción (inaudible) y después me fui a las ventas, pero yo terminé en México la carrera de ingeniero en alimentos, ingeniería en alimentos, pero casi nunca ejercí directamente, yo me dediqué a la panadería directamente, ¿conoces las panaderías “La ideal”?, yo trabajé con ellos mucho tiempo.

Luego llegó la oportunidad de salir a la calle a vender, eran unos productos que producíamos nosotros para aplicarlos en la panadería, mejorantes, varios productos de aplicación un poco más técnicas, más recientes, menos la panadería tradicional aplicando algunos elementos nuevos y en eso trabajaba yo. Antes de venirme a Puebla, o sea, yo vine a trabajar aquí con un molino de trigo, me trajeron los dueños de este negocio hasta acá para Puebla, por eso yo ya estoy acá, yo soy originario de la Ciudad de México, entonces hace nueve o diez años que yo vine a Puebla.

Y antes de irme de México estaba en una distribuidora en la que se fabricaba levadura y muchos productos afines a la panadería que tenía la distribuidora de la misma compañía y surtíamos toda el área metropolitana del DF, todo Xochimilco, Cuautitlán, allá para Santa Fé, acá para Chimalhuacán, o sea, toda la marcha urbana, teníamos unas treinta camionetas para repartir el área urbana, y diez camionetas para tiendas de autoservicios y era el

gerente de esta línea y por eso es que esas experiencias allá, que se iban a organizar y a poner más o menos las cosas en orden, ¿no?

Y luego llegas a tu vida de ciego, luego te empiezas a oír y luego te empiezas a percibir y no es tanto de la vista, sino de lo que estás escuchando, de lo que vas percibiendo si hay necesidad de organizar algo o es una idea o es un comentario, pues como que te vas adaptando ya a esta situación de ciego, pero cuando recién se queda uno ciego piensas que el mundo se acabó, después pasa un periodo como de cruda cuando te pones hasta el gorro y empiezas a plantearte que..., o sea, a lo mejor hay otras opciones, pero luego conoces a otra gente y luego alguien te ayuda y luego ves cuarenta ciegos aquí junto y empiezas a platicar y luego ya te escuchas con ellos y le dices: “oye, tú también estás ciego”, sí, te dicen, y te das cuenta de que no eres tú, dicen que mal de muchos consuelo de tontos, pero en ese momento dices, bueno, ni yo estoy tan mal, ni tan bien, pero tampoco tan mal y es cuestión tuya que trates de levantarte, ¿no?, o sea, y de buscar aplicar tus experiencias y tratar de aprender algo extra, porque ahorita con el braille, que todavía me falta y tenemos aquí equipo de cómputo y ya..., ¿cómo se llama?, ¿parlante?, entonces ya nomás hay que aprender a manejarlo y el programa también, pero hay primero que aprender a manejar el parlante para encontrar lo que tú buscas, ¿no?, y bueno, ya con eso acompletas algo y hay vamos.

Gracias. No, no, al contrario.

GRABACION #1

Sebastián (niño de 6 años ciego congénito)

Fecha de elaboración: martes 8 de abril 2008 | Museo del Arzobispado.

Hola.

Hola.

¿Cómo te llamas?

Sebastián.

¿Sebastián?

Sebastián (apellido inaudible).

¿Cuántos años tienes, Sebastián?

Seis.

¿Seis? Bueno, tienes un objeto en la mesa que necesito que toques y a ver si me puedes decir qué es?

Este es un palito, este es un cuadrado, este es unos palitos, ¿son de letras?

No.

¿De qué son?

A ver, ¿tú qué crees que sea?

Es que no sé.

¿Todo junto qué crees que sea?

¿Esto?, ¿todo junto?, ¿éste y éste?, ¿éste y éste?

Ah, ha. Todo junto, todo lo que estás tocando, ¿qué crees que sea?

No sé.

¿No sabes?

No.

Bueno, ¿te paso otro? A ver, te voy a levantar este. A ver, Sebastián, ahí tienes otro.

¿Por qué se mueve?

Porque la mesa está un poco chueca. ¿Ya viste?, tiene un chipotito.

Este es un rectángulo.

Ah, ha.

Estos son unos palitos.

Ah, ha, ¿y entonces qué objeto crees que sería?

Estos son óvalos y este es un rectángulo y estos son otros óvalos.

¿Y te suena familiar el objeto?

Sí.

¿Qué es?

Este, una casita.

¿Una casita?

¿Sí?

No, ¿quieres saber qué es?

¿Qué?

Es una mesa.

¿Mesa?

Es el dibujo de una mesa, en relieve.

¿Esta qué es?

Estas son sus patas. Mira, esta es una pata, esta es otra pata, van dos patas; luego esta es otra pata, tres patas y esta es la cuarta pata, y el rectángulo es la mesa.

¿Es dónde se pone la comida?

Es donde se pone la comida. ¿Te paso otro?

Sí.

A ver, éste, tócalo todo para ver qué es.

¿Va así?

A ver, ¿tú cómo crees que vaya?

Así. Es otra mesa.

Podría ser otra mesa, ¿pero cuántas patas tendría esa mesa?

Cinco.

¿Y las mesas tienen cinco patas?

No.

¿Cuántas patas tienen?

Cuatro.

Entonces no es una mesa. ¿Qué pasa si lo volteamos? A ver voltéalo. Con las patas para arriba.

¿Así?

Así.

Una guitarra.

¿Una guitarra?

¿Por qué es así?

Porque así ya lo podrías tocar.

Es así.

Para que sea una guitarra.

Ah, ha, por aquí le sale un sonido.

¿Oyes?, ¿qué parte en tu cuerpo tienes con cinco palitos?

¡Es una mano!

¡Es una mano! ¿Ya viste?, tiene esta parte es esta rueda, ésta. Y estos son los dedos. ¡Es una mano!, ¿qué tal?, ¿te paso otro?

Sí.

A ver, Sebastián.

A ver éste, no sé qué es.

Este es un objeto de la naturaleza.

No. Una alberca.

¿Por qué sería una alberca?

Porque tiene aquí así ésta, y aquí te puedes meter, te sales.... (inaudible).

¿Y qué pasa si te digo que es....? Te digo más bien qué tiene y tú me dices qué es. ¿Sale?, mira este objeto está en la naturaleza y tiene una parte larga y luego tiene una parte circular encima y una parte larga y tiene una como ramita.

Un árbol.

Eso, ¡un árbol!, muy bien, vamos a pasar con el primero que no supiste qué era y te voy a explicar qué es, ¿te parece bien?

Sí. ¿Y esto qué es?

Esto es una grabadora.

¿Y para qué es?

Para grabar lo que tú me dices, mi amor. Fíjate muy bien.

Quiero uno, quiero uno.

Yo te estoy grabando.

¿Dónde?

A ver, este es un ser vivo de la naturaleza también.

¿Qué tiene?

Tiene una..., ¿qué sería esto si es un ser vivo? A lo mejor tienes uno en tu casa.

Son sus patas.

Son sus patas, exacto. Y luego, ¿arriba de las patas qué tiene?

Este, ¿patas?, ¿es una planta?

No.

Es una flor.

Es un animal.

Sus patas.

Ah, ha.

Su boca.

No, a ver, sus patas y este sería.... Si tú tocas así, tu cuerpo y para acá tiene una cosa redonda: tu...

Tu cabeza.

Y de este lado, por atrás, ¿qué tiene?

Su cola.

¡Su cola!, entonces, ¿qué animal podría ser?

Un león.

¿Un león?

Sí.

¡Órale!, ¿y por qué sería un león?

Porque hay un pato.

¿Un pato?

Sí.

Mmmh, muy bien. Bueno. Oye, Sebastián...

¿Es un pato?

No, es un perro, porque tiene su cola larga, tiene su cabeza, su cuerpo y sus patas.

Pero nada tiene dos y usa cuatro.

Exactamente, le faltan dos patas, ¿verdad? Muy bien, oye Sebastián.

Mande.

¿Tú veías alguna vez o tú naciste ciego, mi amor?

Así nací.

¿Así naciste?

Sí.

Muy bien, ¿te gustaron los prototipos?

Sí.

Bueno, muy bien, muchas gracias, Sebastián.

Sí. ¿Y ya no tienes otros (inaudible)?

No, ya no tengo, sólo son cuatro los que voy a probar ahorita.

¿Cuáles son?

La mesa, la mano, el perro y el árbol, ¿te acuerdas?

Sí.

Muy bien, pero cuando tenga más voy a volver a venir.

Sí.

¿Te parece buena idea?, muy bien.

¿Y sí me grabaste de a de veras?

Sí, de verdad te grabé.

GRABACION #2

Niño Oscar Guzmán Ruiz (ciego de nacimiento con discapacidad mental)

Fecha de elaboración: martes 8 de abril 2008 | Museo del Arzobispado.

Y el del lado derecho de tu otro lado, hacia el otro lado, hacia el otro lado.

¿Puedo subir?

No, porque te vas a sentar en una silla.

¿Qué vamos a hacer?

Mira, te voy a enseñar unos... jeso...!

¿Qué es eso?

A ver, ¿cómo te llamas?

Oscar Guzmán Ruiz.

Hola Oscar, yo me llamo Angélica, soy una diseñadora y estoy haciendo unas pruebas de unos diseños. Este es uno de los diseños. Te voy a explicar la actividad, ¿sale?

Sí.

Mira yo te voy a dar cuatro diseños diferentes. Esta es una grabadora con la que estoy grabando tus respuestas, pero después te enseño cómo se oye, ¿sale? Solo que necesito que toques este objeto que tienes aquí. A ver, ¿qué crees que sea?, ¿quieres una pista?

Es una letra.

No, no es una letra. Es un animal.

¿Qué tiene aquí?

Vamos a descubrir qué tiene, ¿sale? ¿Te parece buena idea?

Sí.

A ver, pon tus manitas encima. A ver una animal que tiene aquí una pata, una... ¿qué será?

¿Una mano?

No, es una cabeza.

¿Una cabeza?

¿Qué está del otro lado de la cabeza?

¿Esto?

Ah, ha. Sí, ¿eso qué sería?, ¿lo que está al otro lado de la cabeza?

(Inaudible)

No, a ver, mira Oscar ven. Préstame tu manita. Mira, este tiene unas patas, un cuerpo, una cabeza y su cola larga, ¿qué animal crees que sería?

Un caballo.

¿Un caballo? Muy bien, ¿por qué un caballo?, ¿por qué sería un caballo?

No sé.

Pero, ¿por qué dijiste que sería un caballo?

Porque así se llama el animal.

Muy bien. ¿Quieres ver otro?

No.

Otro, tengo otro, ¿sale? Préstame ese. Te voy a prestar otro. Mira Oscar, a ver, acá tienes otro. Este es un objeto de la naturaleza. ¿Quieres que te ayude a descubrir qué es? ¿No te imaginas qué sea?

No.

¿No?, a ver, vamos a ver. Un objeto de la naturaleza que tiene una parte larga, después tiene una parte redonda encima, después tiene otra parte larga y alrededor tiene unos palitos y unas hojitas, ¿qué es?

¿Cómo se llama?

¿Cómo se llama?

No sé.

¿No sabes?

No.

¿Qué objeto de la naturaleza tiene un cuerpo largo y unas ramitas y unas hojitas?

Un árbol.

Es un árbol. A ver, vuélvelo a tocar.

Si te acuerdas de las plantas que dan fruta.

Ah, ha, sí me acuerdo de las plantas que dan fruta.

¿Estas son?, ¿estas son las plantas que dan fruta?, ¿tienen fruta?

Tiene unas ramas.

Pero no dan fruta.

No. ¿Otro?

Sí.

Ahorita te lo voy a pasar. A ver, este es un objeto que hay en tu casa.

¿Qué es?, ¿qué es esto?

A ver, vémelo describiendo, velo tocando y vémelo describiendo.

¿Estos qué son?

¿Qué crees que sean? A ver, tócalos. ¿Cuántos son?

Cuatro.

¡Cuatro!, y luego, ¿encima que tiene?

¿Aquí?

Ah, ha.

Es un rectángulo.

Ah, ha. ¿Qué cosa hay que tiene un rectángulo y cuatro cosas?

El caballo.

No, el caballo ya pasó, este no tiene ni cabeza ni cola. Este es un objeto que está en tu casa.

¿Qué objeto puede ser?

No sé. ¿En qué cuarto está?

En la cocina.

Una mesa.

Una mesa. ¿Otro?

Sí. ¿Cuántos van?

Tres. Nada más nos falta uno. A ver, acá hay otro. Esta es una parte de tu cuerpo, a ver, tócala y la vas describiendo.

¿Esta?

No, tócalo. Toca el objeto. Tienes dos iguales en tu cuerpo. A ver, descríbelo, ¿cuántos son?

Uno, dos, tres, cuatro, cinco.

Ok. Tienes cinco. ¿Qué cosa tienes en tu cuerpo que tiene cinco palitos?

¿Cinco palos? Esto es una mano.

¡Muy bien! ¡Es una mano! ¡Muy bien, Oscar! Perfectamente, bien. Muchas gracias, mi amor, ya terminamos la prueba. ¿Te gustaron?

Sí.

¿Se te hizo difícil?

Fácil.

¿Fácil?, ¿por qué fácil?

Porque ... (inaudible)

Oscar, ¿cuál fue el más fácil?

Éste.

¿Éste?, muy bien. Bueno, muchas gracias, mi amor. Oscar, ¿tu eres ciego de nacimiento?

Ah, ha.

¿Así naciste?

Sí.

Muy bien, gracias, mi amor.

¿Es una mano?

Es una mano.

Pensé que era un (inaudible).

Es una mano.

GRABACION #3

Niño Lalo (9 años de edad y 9 años de ser ciego adquirido, perdió la vista desde bebé)

Fecha de elaboración: martes 8 de abril 2008 | Museo del Arzobispado.

Hola.

Hola.

Yo me llamo Angélica, ¿y tú?

Yo me llamo Lalo.

Lalo. ¿Cuántos años tienes, Lalo?

Nueve.

Muy bien, mira Lalo, yo soy diseñadora y estoy haciendo una pruebas con unos diseños táctiles, ¿me quieres ayudar?

Ah, ha.

Te voy a explicar cómo es. Te voy a dar el objeto y tú lo vas a tocar.

Ah, ha.

Si quieres, lo puedes ir describiendo para luego decirme qué es. ¿Te late?

Ah, ha.

Muy bien. Vamos a empezar con el primero.

Ah, ha.

Esta es una parte de tu cuerpo, ¿qué tiene?

Tiene..., tiene..., aquí tiene una parte de la mano.

¡Muy bien!, ¿cómo sabes que es una mano?

Porque..., porque la mano va hacia arriba.

¡Muy bien!, ¿y la mano qué más tiene?

Una muñeca.

Ah, ha. Esta es una muñeca de la mano.

Y aquí van los dedos.

Los dedos están más bien arriba, mi amor. Esos, ¿cuántos son?

Cinco.

¿Y cuántos tiene el mapa táctil?

Uno, dos, tres, cuatro, cinco.

¡Cinco! ¡Perfecto! Entonces es una...

Mano.

Muy bien, ¿otro?

Sí.

Muy bien, a ver Lalo, este es un objeto que hay en tu casa... y en la escuela... y en la cocina, ¿lo quieres describir primero? A ver....

Primero (inaudible).

¿Mande?

Primero (inaudible).

Primero tócalo todo, si quieres. A ver....

Tiene un techo.

Ah, ha.

Tiene también una pared.

Ah, ha.

Tiene también una cocina.

Uhm, no.

Tiene techo como si fuera una escuela.

Ah, ha.

A dentro hay un niño que está haciendo su tarea.

Muy bien, ¿todo eso está ahí?, ¿quieres saber qué objeto es?

Sí.

Entonces, para ti dices que es una escuela.

Ah, ha.

A ver, es un objeto que está en la casa.

Ah, ha.

¿Y qué objeto podría ser si tiene un rectángulo como tú dices, arriba?

¿Cómo un cuadrado?

Ah, ha. A ver, fíjate muy bien, tiene como un cuadrado arriba, tiene un rectángulo, ¿estamos de acuerdo?

Ah, ha.

Y luego tiene: uno, dos, tres y cuatro.

Ah, ha.

¿Qué objeto es rectangular y tiene cuatro cosas abajo?

¿Una ventana?

¿Una ventana?, ¿una mesa, no te parece?

Sí.

Lo que pasa es que tiene las patas raras, ¿verdad?

Ah, ha.

Las tiene como huecas.

Las tiene como chuecas.

Como chuecas. Muy bien, vamos a hacer otras, ¿quieres?

Ah, ha.

A ver..., ya lo cambié. A ver, ya tienes uno nuevo. Este es un animal, ¿qué animal será?

¿Una víbora?

¿Una víbora? A ver, ¿todo junto sería una víbora?

No.

A ver, tócalo bien. Todo, todo.

Este tiene una oreja.

Podría ser una oreja. ¿Qué más?

Su cara y su cola. ¿No?

¡Esa es su cola!, muy bien. ¿Y ese?

Es un caballo.

¡Muy bien!, ¿por qué es un caballo?

Porque el caballo tiene esto.

Cabeza.

Esto es donde se monta.

Donde se monta....

Y aquí es la cola.

¡Y su cola!, ¡muy bien! Perfectamente bien, Lalo, ¿quieres otro?

Sí.

Muy bien. Este es el último mi amor, a ver, este es un objeto de la naturaleza.

Ah, ha.

A ver, tócalo todo muy bien y ya me vas diciendo.

Hoja.

Hoja, muy bien.

Tiene ramas.

Muy bien.

Una flor.

Una flor.

¿Qué es?

¿Qué es que tiene hojas, ramas y una flor?

Y es una flor.

¿Pero qué objeto de la naturaleza tiene todo eso?

Una planta.

Una planta, ¿chiquita o grande?

Chiquita.

¿Por qué es chiquita?

Porque tiene un tronquito chiquito.

Muy bien. Entonces, ¿podría ser un árbol chiquito?

Ah, ha.

¡Muy bien!, ¿cuál fue el más fácil de todos, Lalo?

El caballo.

¿El caballo?, y después del caballo ¿cuál te gustó más?

El caballo y la flor.

Muy bien, mi amor. Oye Lalo, ¿tú naciste ciego o te enfermaste, mi amor?

Me enfermé de la vista.

¿Por qué te enfermaste de la vista?

Porque cuando estaba durmiendo

Ah, ha.

Me estaba poniendo así, me sentía como mareado.

¿Y cuántos años tienes así?

Nueve.

¿Sin ver tienes nueve años?

Ah, ha.

Ah, muy bien. ¿Te gustaron los diseños?

Ah, ha.

Entonces, ¿cuál te gustó más?

La flor y el caballo.

La flor y el caballo. Muy bien, muchas gracias, Lalo.

Ah, ha.

Te agradezco mucho, mi amor.

Ah, ha.

Ahorita que venga Almendra por ti, espérame tantito.

Ah, ha.

Aquí espérame.

GRABACION #4

Niña Rosalía (10 años de edad y desde hace 6 años es ciega)

Fecha de elaboración: martes 8 de abril 2008 | Museo del Arzobispado.

A ver, Rosalía, te voy a explicar: yo me llamo Angélica y soy diseñadora.

Ah, ha.

¿Ahí estás cómoda?

Sí.

Muy bien. Te voy a explicar, Rosalía, yo traigo cuatro diseños diferentes, que necesito que toques, que los describas y que veamos si sabes qué son, ¿sale?

Ah, ha.

Este que tienes ahorita, tócalo todo, es un objeto de la naturaleza, mi amor. Veme diciendo qué tiene.

Esta como un zigzag.

¿Está como un zigzag?

Ah, ha.

Pero, si es un objeto de la naturaleza, ¿qué puede tener?, a ver.... ¿Qué será?, ¿quieres que te de unas pistas?

Sí.

A ver, mira, tiene una parte larga, luego una parte redonda y tiene unas ramitas alrededor. ¿Qué es?

Un árbol.

¡Un árbol!, ¡muy bien! A ver, tócalo otra vez, a ver si te parece.

Sí.

¿Sí?, ¿ahora sí? Muy bien, ¿otro?

Sí.

Sale. Esto forma parte de tu cuerpo. Tócala toda, toda, toda. ¿Qué tiene?

Una parte como balita.

Una parte como balita. Ah, ha. ¿Y encima?

(Inaudible)

¿Y encima? Ah, ha. Arriba.

Palitos.

Ah, ha. ¿Cuántos son?

Cinco.

¿Qué parte en tu cuerpo tiene una parte ovaladita y cinco palitos encima?, ¿quieres saber?

Ah, ha.

Uno, dos, tres, cuatro, ¡cinco!

Ahhhh.

¿Qué es?

Una mano.

A ver, vuélvela a tocar, a ver si sí.

Sí.

¿Sí? Muy bien, ¿otro?

Sí.

¿A qué huele?

Huele como a barniz de pintura.

Ah, ha, como a barniz de pintura. A ver, hay otro, este es un objeto que hay en tu casa.

Ah, ha.

Rosalía, ¿cuántos años tienes tú?

Diez.

Diez. Este es un objeto que hay en tu casa. A ver, tócalo todo y velo describiendo.

Una forma de rectángulo.

Exacto.

Como unos ovalitos.

Como unos ovalitos.

Y un zigzag, como unos (inaudible).

Ok, ¿qué podría ser? Si es un objeto que está en tu casa y tiene una parte rectangular encima y luego....

¡Mesa!

¡Mesa!, muy bien, a ver, tócala otra vez.

Sí.

¿Sí?, muy bien, ¿otro?

Sí.

¿También huele, verdad?

Sí.

Oye, Rosalía.

Mande.

¿Tu, viste alguna vez?

Sí.

¿Hace cuánto tiempo que no ves?

Seis años.

¿Seis años que no ves?

Ah, ha.

Muy bien. Este es el último, tócalo para que me digas qué partes tiene. Este es un animal.

Ahhhg, no me gustan los animales.

¿No te gustan los animales?

No.

¿Por qué?

Me dan cosa, los únicos que me gustan son los perros, los gatos y los ratones.

Muy bien, a ver, toca este para ver qué sería. Puede ser que tuvieras alguno en tu casa.

Peces.

¿Peces tienes en tu casa?

Sí.

Ah, pero este no es un pez.

Una parte como rayadito, una parte como un cuadradito, nomás que le falta esta parte.

Ah, ha.

Otro, una casita y un palito.

Ok, pero si fuera un animal, a ver, ¿quieres describirlo con las partes de un animal?, a ver, tócalo otra vez, mi amor.

Sí.

¿Qué parte es ovalada en un animal?

¿El lomo?

El lomo. Hay más, ¿quieres que te ayude?

La cabeza.

¿La cabeza?, muy bien. A ver, toca la cabeza. Muy bien, después, ¿junto a la cabeza qué hay?

¿Aquí?

Ah, ha.

¿Aquí?

¡Eso!, ¿qué sería?

El cuerpo.

El cuerpo, ¿y más abajo?, abajo del cuerpo, esas largas...

¿Las uñas?

No, abajo del cuerpo no tenemos las uñas. ¿Los animales qué tienen abajo del cuerpo?
Estas....

Patas.

Sus patas, ¿y eso que está ahí?

¿Qué?

Que está atrás de la cabeza.

¿Cola?

La cola. A ver, tócalo ahora todo junto para ver qué cosa sería.

Caballo.

¡Caballo!, ¡muy bien! ¿Por qué es un caballo?

Porque tiene cabeza, cuerpo, patas y la cola.

¿Te gustan?

Ah, ha.

¿Y los perros?

Sí.

¿Y podría ser un perro?

No.

¿Por qué?

Porque el perro no tiene este tipo de cola.

Ah, ¿nomás los caballos?

Ah, ha.

¿Cómo son las colas de los perros?

Nunca las he tocado, la verdad.

¿Nunca las has tocado?

Bueno, yo tengo un perro que tiene como una canoa la cola, como una canoa.

Ah, muy bien. Muy bien, Rosalía, ¿te gustaron?

Sí.

¿Cuál te gustó más?

La mesa y el caballo.

La mesa y el caballo.

Y las manos.

Ah, ¡y las manos!

Sí.

Bueno, muy bien. Muchas gracias, mi amor, ya terminamos.

Sí.

A lo mejor ya vinieron por ti. Espera a que venga Almendra por ti.

GRABACION #5

Maestra Yolanda (ciega congénita)

Fecha de elaboración: martes 8 de abril 2008 | Museo del Arzobispado.

Buenas tardes.

Hola, soy Yolanda, la maestra Yolanda.

Hola, qué tal Yolanda, yo soy Angélica.

Sí.

Te voy a enseñar los prototipos que estoy haciendo, si quieres tú para que los vayas tocando y tú me los vayas describiendo, a ver si me puedes hacer algunas observaciones. Primero saber y ver si sabes qué es y que me vayas haciendo unas observaciones de por qué el objeto que tocas es lo que me vas a decir. ¿Quieres que te detenga tu bolsa?

No, así está bien, gracias.

Ah, ha.

No.

¿No?

No.

Si lo fueras describiendo.

Esto parece un insecto.... Es un ave.

No. Más bien es un animal de casa, un animal doméstico.

Está como de perfil, ¿verdad?

Sí, está como de perfil.

No sé exactamente lo que es.

Se supone que esa parte que estás tocando ahorita con tu mano derecha es la cabeza

Este sí.

Después, junto a la cabeza, se supone que está el cuerpo.

Ah, ha.

Y luego abajo las patas.

Sí.

Y del lado izquierdo, arriba, es su cola. Nada más que está un poco separada.

Ah, ha.

Es que este, por ejemplo, lo saque de un dibujo que me hizo un chavo que es ciego.

Ah, ¿sí?

Y yo lo hice en relieves. Sí.

Ah, ha.

¿Qué animal pensarías que es?

Es como.... Fíjate que no.

¿Te cuesta trabajo?

Sí.

¿Qué es lo que te confunde?

Bueno, es como un gato.

¿Por qué pensarías que es un gato?

Por su cola como está.

Ah, ha.

Pero no me da más referencia.

¿No te da más referencias? Se supone que eso que estás tocando son sus patas, el cuerpo, la cabeza y según él, me dijo que es un perro. Él dibujó un perro.

Ah, ha.

No, pero lo interesante es que a mí... ¿Sí?

Su cuerpo.... Sí. Esto sí es interesante, como lo hace él.

Y yo lo que hice hacer este dibujo en alto relieve y luego probarlo para ver si funciona, lo que él me dibuja. ¿Quieres otro?

¿No te ha funcionado?

No, es la primera vez que lo estoy haciendo. Con los niños, con algunos funcionó muy bien y con otros no. Te voy a enseñar otro. Mira, este también es otro dibujo que él me hizo y es un objeto de la naturaleza.

Y dices que él te lo hizo.

Sí, él me lo hizo. Él me hizo el dibujo y nosotras lo hicimos en alto relieve.

En alto relieve, sí. ¿Cómo es, de dónde empiezo?

De aquí abajo. Se supone que esta es la parte de abajo hacia arriba. Una parte larga, una parte redonda hacia arriba. Así, y alrededor tiene unos palitos que serían estos y hojitas.

Ah, bueno. Es un árbol, ¿no?

Es un árbol, exactamente.

Sí.

¿Qué te parece?

Sí, este sí.

¿Este no te causó tanta confusión como el animal?

No, no.

Muy bien, ¿otro?

Sí.

Son cuatro.

Sí.

Yolanda, ¿tú eres ciega congénita?

Sí.

¿Sí?

Sí.

A ver, mira, esta es una parte del cuerpo. Es una parte redonda.

(Inaudible)

No. ¿Cuántos palitos tiene?

(Inaudible)

Ah, ha.

Es una mano

Es una mano, exactamente.

Sí.

Este también es de un dibujo y ahora el último, ¿sale?

Ah, ha, sí.

Ahí está, este es un objeto de casa que usamos cotidianamente, también es a partir de un dibujo de una persona ciega.

No.

¿No?

No.

Tiene una parte rectangular arriba.

Sí.

Y después, abajo tiene, se supone, que cuatro....

No.

¿No?

No.

Se supone que es una mesa.

Bueno, si lo dices así...

Pero, ¿qué te confunde?, por ejemplo.

Las patas están muy cerca las dos.

¿Las patas? Ah, ok.

Sí, las dos.

Es más, ¿me permites tantito Yolanda, vamos a sacar tu bolsa...

Sí, sí.

GRABACION #6

(Continuación entrevista Yolanda)

8 de julio 2008 Museo del Arzobispado

¿Del perro?, ok.

Del perro.

Bueno, ok. Muy bien, muchísimas gracias.

Muchas gracias a tí.

No, gracias.

Igual me lo presentas.

Yo estoy haciendo el Doctorado en Diseño en la UAM, soy amiga de Jorge, tengo varios años de conocerlo.

Sí, lo conozco.

Y entonces estoy haciendo estas pruebas para ver que..., bueno, todo lo que yo estoy haciendo es a partir de personas ciegas.

Ah, ha.

Las estoy haciendo en relieve para ver que tanta coincidencia hay entre lo que ellos dibujan y luego, cuando se hace el relieve, cómo se percibe.

¿Y cómo te ha ido con alguno de los niños?

Muy bien, sobre todo Lalo, fue muy bueno, eh. Muy bueno, Lalo fue muy bueno. A Oscar le costó mucho trabajo. Creo que es medio hiperactivo, ¿o qué?, y se desesperaba cuando se (inaudible) no muy bien, pero Lalo estuvo muy bien y el primer niño...

Sebastián.

Sebastián, también muy bien.

Pero, ¿de dónde vienen?

De la UAM.

¿De la UAM?

Sí, de la UAM.

Ah, ha.

GRABACION #7

Maestra Ena Aguilar

Fecha de elaboración: martes 8 de julio 2008 | Museo del Arzobispado.

Esta es una parte del cuerpo.

Una parte del cuerpo. ¿Podría ser la mano?

Exacto. Es una mano.

Sí, lo que pasa es que la ví como muy así medio redondita, nomás que no es redonda, es la mano y los dedos.

Sí, es la mano y los dedos. Sí, muy bien. Te voy a pasar el segundo.

Ah, ha.

Mira este es un animal.

Un caballo.

Ah, ha. Un caballo. Muy bien. ¿Por qué es un caballo?

Más que nada por su tipo, su cara, no sé.

Ah, ha.

Sus patas, lo sentí un poco cuadradito, no sé.

Sí.

Pero sí.

Muy bien. A ver, otro.

¿Es un caballo?

No, tú dijiste que era un gato.

Ah, ¿pero que no me dijiste que era un perro?

Bueno, el dibujo original es un perro, pero varios de los niños....

¿Este es otro animal?

Este es un objeto de casa..., que hay en la casa, en la escuela, en las oficinas.

¿Qué puede ser?

¿Sí te ha causado mucha confusión?

Es así, como de momento, le faltaría su cabeza. Parecería un animal porque tiene las cuatro patas.

Ah, ha. Tiene las cuatro patas.

Pero no sé qué sea esto.

¿Qué cosa tiene cuatro patas...?

Ah, una mesa.

Una mesa. Sí es una mesa.

Ah, sí, ya que lo dices, la verdad es que sí cuesta trabajo, es que... como está... como muy cuadrada, o sea, a lo mejor si estuviera más así, ¿cómo me explico?, como más larga, no, como más de ladito, como de perfil.

Ah, como de perfil, sí.

Porque se supone que esta pata por eso está más chica está atrás.

Exactamente.

Sí cuesta trabajo, esto, esto es lo que pierde, o sea, porque está como demasiado cuadrado, si estuviera más de ladito.

Ok.

A lo mejor quedaría.

Ah, muy bien. Ahora el último. Mira este sería el último, este es un objeto de la naturaleza.

Ahí empieza hacia arriba.

Ah, ha.

Ah, ha, así.

¿Un árbol?

Un árbol.

Ah, ha.

¿Por qué es un árbol, Ena?

Pues porque tiene aquí, ¿qué sería?, como el tronco y esto serían sus ramas, aunque el tronco está como curioso, porque no está, bueno, yo no lo siento como completo.

Le falta como una parte, ¿verdad?

Ah, ha.

Sí, es que, bueno, todos los prototipos que estoy enseñando son a partir de dibujos de personas ciegas. No los dibujé yo. Son dibujos que me han hecho los ciegos y yo ahora lo que estoy haciendo es hacerlos en relieve.

Ah.

Para probarlos.

Ah, muy bien, ¿y las personas ciegas que te hicieron el dibujo, vieron alguna vez?

No, era un ciego congénito.

Porque es como se lo imaginan.

Sí.

Porque, por ejemplo, una persona que ve, ¿sí identifica?

No. Una persona que ve, no identifica esto. Pero ustedes, sí lo identifican.

Sí, que te voy a decir una cosa que ayuda que digas que es una cosa de la naturaleza

Sí.

Si no dices nada...

Sí, lo que yo he aprendido es como que debo de darles una referencia.

Sí.

Con los niños como que sí tuve que darles como más pistas. Pero a ustedes, con decirles: es un objeto de casa, es un objeto de la naturaleza o es un animal...

Sí.

Más rápido hicieron como la conexión de los conceptos.

Sí, como el caballo.

Sí, pero por ejemplo, el árbol, para las personas que vemos, no nos dice nada.

Sí está raro, ¿eh?, sí está raro, pero ya al decirme que es un objeto de la naturaleza como que ya lo aprecio. Aunque también es muy interesante saber cómo lo estamos imaginando, uno, cómo es finalmente, ¿no?

Sí, porque en verdad, no hay coincidencias, o sea, todo a partir..., porque yo hice un dibujo háptico de un árbol y cuando lo llevé a prueba, nadie supo.

Ah, ha.

Todos me dijeron: "esto no es un árbol", me dijo, un árbol tiene ramas, tiene hojas, tiene muchas cosas que tú no nos estás poniendo.

Sí.

Y lo curioso es que en este dibujo que ustedes tocan, que es de un ciego, tiene todo lo que ustedes identifican y sí los reconocen. Lo niños, todos, los reconocieron.

Sí.

Nada más con decirles, por ejemplo, yo lo veo y para nada es un árbol, pero ustedes, todos, lo identificaron.

Pero sí el tronco está medio raro.

Sí, está raro porque está cortado.

Sí, porque le faltaría de aquí, por ejemplo.

Claro, sí.

Sí.

Sí, pero esta parte está muy interesante.

Sí, lo que pasa es que para nosotros los dibujos, o sea, uno tiene, haz de cuenta como la abstracción nada más.

Sí.

O sea, como el concepto, pero ya detalles de los dibujos, porque aparte los detalles te confunden cuando le ponen tanta línea y tanto adornito y tanta..., pues tú ya no sabes ni qué cosa es eso, ¿no?

Sí.

Lo que quisiera es nada más la pura silueta, el contorno, y es más fácil identificar.

Es más fácil. Por ejemplo, la mesa a todos les costó trabajo, pero es por lo que te digo, porque está demasiado cuadrada.

No. Yo una mesa te la dibujaría, te digo, una línea corta, una más larga y luego una acá y luego una aquí. Así inclinada, para que quedara como de perfil y sus cuatro patitas.

Y sus cuatro patitas.

Pero así, el cuadro así, pues no, como que sí cuesta demasiado trabajo.

Sí, por ejemplo Oscar me decía que era su casa. La mesa, me decía: "es que es mi casa".

Ah, ha.

Sí, también una casa. Sí, pues digo: "es la primera vez que...".

¿De qué material es?

Es una cartulina batería que me hizo Clara, mi alumna, y tiene encima pintura automotriz.

Ah, que bien está esta pintura, ¿eh?

¿Si se siente bien?

Sí, muy bien, muy bien.

Pues son varias capas de la cartulina superpuesta, superpuesta, pero en relieve como....

Pero parece plástico.

Sí, parece plástico.

No, está muy bien.

Tiene plástico.

Ah, ¿sí?

Sí, lo que le ponen para los carros, le ponen glazé.

Ah.

Se le pone glazé, se lija y se le va poniendo la capa.

Sí está bien, pero como para contorno, porque sí un dibujo que tenga demasiadas líneas, o sea, con estas, como tan gruesas, se perdería.

Se perdería.

Sí, se perdería, llegaría un momento en que ya no sabrías que ni qué.

Sí, ok. Por ejemplo, ahorita estoy pensando un mapa.

Ah, ha.

O sea, si nada más fuera sin división política, pues queda perfecto, pero ya con todos los estaditos y todo así, no, pues ya como que se pierde.

Se pierde, te confundes un poco.

Yo tengo una duda en cuanto al tamaño, ¿cómo sintieron el tamaño?

El tamaño bien. Sí, porque el tamaño no debe ser ni muy grande, ni muy chiquito. Muy grande, o sea, como el tacto es muy analítico, te tardas mucho y entonces llega un momento en que pierdes ya la idea del todo.

Ah, ha.

Y uno muy chiquitito, pues también, con esta cosa tan gruesa, como que te confundirías, o sea, sería como una figura como todo amontonado, no sé cómo, ¿no? Entonces este tamaño está muy bien.

Está muy bien, ah, ok.

Ah, ha.

Yo tenía dudas con respecto al tamaño, porque creo que sí, para los niños parecía un poco grande.

¿Grande?

Sí, grande.

No, a mí se me hace de buen tamaño.

Ah, ok. Pues esto es básicamente lo que estoy haciendo, pero sí partiendo de un diseño que no lo hagamos de la preconceptualización visual, sino a partir de una concepción más abstracta, rescatando los elementos básicos.

Sí.

Pero, por ejemplo, estas observaciones, de que la mesa en perspectiva sería mucho más identificable, que las patas sean menos ovaladas porque eso los confundió a todos.

Sí, las patas. Yo pondría más en los dedos ovalados y no los puros palitos. Eso más bien quedaría para la mesa de las patas.

Sí, como que... pero los dibujos son a partir de todos los que me han hecho los ciegos, no son dibujos míos, por eso para mí era muy interesante, o sea, hacer el cruce de información entre lo que se ha dibujado y cómo lo percibían ustedes por el tacto.

Sí, es lo que le decía yo la otra vez a Jorge, porque me decía: "cómo hacer un cuadro en perspectiva", o sea, que tuviera fondo, más bien. Y yo le decía, pues, es que yo el fondo, yo lo sentiría como..., haz de cuenta que hubiera más árboles, como arriba y abajo quedara lo de enfrente.

Ah, ok.

Yo así podría lo podría identificar más fácilmente, que si me lo ponen todo en un mismo plano.

Ah, ok.

Como que no me imagino la idea de profundidad en un solo plano. O sea, podría quedar en un solo plano pero así, que quedara una cosa arriba, un poquito arriba, y lo demás abajo.

Muy bien, sí, para tener la idea de que lo de arriba es más lejos, ¿no?, y lo que está abajo está un poco más cerca y tener la idea de distancias, a través de la ubicación en el plano.

Así es.

Muy bien. Oye, ¿la tuya es ceguera adquirida?

Mira, yo nací con el problema visual, pero cuando nací, yo de chica veía un poco.

Ah, ok.

Entonces sí tengo, más o menos, memoria visual.

Ah, ha.

De algunas cosas, pero no de todo.

Sí, porque también eso es muy importante, cambia la perspectiva, cambia la idea de una persona que nunca ha visto, que no tiene el referente o el recuerdo visual.

Sí, por eso yo te preguntaba quién te había hecho los dibujos.

Sí, me los hizo un chavo que trabaja, bueno que no trabaja, se está rehabilitando en el (inaudible), en el Eje Central.

Pero, ¿él veía?

No.

Ah, ha.

Se llama Miguel Cano y es ciego de nacimiento. Es un niño que viene de Guerrero.

Ah.

Sí, Miguel Cano se llama.

Ah, ha.

Está casado con una ciega congénita que se llama Rebeca.

Ah.

Miguel y Rebeca, ellos me hicieron los dibujos.

Ah, ha.

Y que tienen una niña, bebita.

Ah, ha.

Ellos, me hicieron los dibujos.

Ah, ha.

Y no los he podido localizar, porque yo lo que quería era ahora que ellos tocaran sus dibujos.

Ah, ha.

Sobre todo Miguel, que habla muchísimo.

Ah, ha.

Que sí me gustaría que los tocara, pero no los he podido localizar.

Ah, ha.

Pero, pues bueno.

Sí, está muy interesante.

Sí, muchísimas gracias, ¿eh?. Muchas, gracias.

Sí.

Por el apoyo y por el...

No, de nada.

Muchas, gracias.

Ya de aquí, lo que se les ofrezca, otra duda o algo, pues ya saben.

Ok, Ena, muchísimas gracias.

Sí.

Te lo agradezco mucho.