

## El dibujo de las personas ciegas y su relación con el diseño háptico gráfico: una forma diferente de “ver” el mundo.

### Autor:

Dra. Gloria Angélica Martínez de la Peña<sup>1</sup>, [angelicamtz\\_mx@yahoo.com.mx](mailto:angelicamtz_mx@yahoo.com.mx)  
[gmartinez@correo.cua.uam.mx](mailto:gmartinez@correo.cua.uam.mx)

Universidad Autónoma Metropolitana, México

### RESUMEN

El presente documento refiere la importancia que tiene el dibujo como un instrumento prefigurador para el diseño. Sin embargo no trata de cualquier diseño ni de cualquier dibujo. Este trabajo versa sobre los dibujos que las personas ciegas son capaces de realizar a partir de su particular construcción y apropiación del mundo. Proceso factible debido a la participación de diferentes sistemas perceptuales, donde el háptico es uno de los medulares. Asimismo, se señala cómo la información que los ciegos obtienen gracias a la percepción háptica les permite generar imágenes mentales y representaciones gráficas de su realidad, que sirven para fundamentar una práctica innovadora denominada “diseño háptico gráfico”. El método de trabajo es el método del diseño háptico, que tiene una esencia colaborativa y de co-creación con las personas ciegas. La investigación es de corte cualitativo específicamente dentro del método de investigación acción participativa”. Se expondrán algunos casos prácticos de investigación aplicada sobre este tema de investigación, particularmente el caso del sistema de mapas hápticos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa (México).

**Palabras Claves:** diseño háptico gráfico, dibujo háptico, representaciones, discapacidad visual, ceguera

### INTRODUCCIÓN

La complejidad y diversidad de los usuarios y la creciente tendencia a reconocer e impulsar el diseño centrado en el usuario, enfrenta al diseñador a nuevos retos y desafíos. El diseño gráfico, también conocido como diseño de la comunicación gráfica, o visual, e incluso el diseño de información tradicionalmente se han ejercido promoviendo un mundo privilegiado por el sentido de la vista, cuando no todos podemos ver, o ni siquiera veamos de forma adecuada. Al favorecer únicamente lo visual, se olvidan y excluyen otras formas posibles de percepción, mediante las cuales tanto el diseño, la comunicación, la información e incluso el arte obtendrían fértiles posibilidades de desarrollo e innovación; además de que podrían llegar a ser apreciados por más personas, entre las que se encuentran las personas con discapacidad visual (PcDvi), comprendiendo en esta clasificación a aquellas que presentan tanto ceguera (congénita o adquirida) como debilidad visual.

Así, las imágenes generadas por el diseño ofrecen la oportunidad de adquirir en su interpretación, información de lectura directa y de fácil proceso mental, ya que el sistema perceptivo visual exteriorizado en los ojos, posee una gran fuerza interpretativa relacionada con nuestro entorno. Aunque resulte paradójico, existe la posibilidad de generar otro tipo de imágenes que no sean apreciadas por los ojos necesariamente, sino que sean percibidas por

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias y Artes para el Diseño. Profesor Investigador Titular del Departamento de Teoría y Procesos del diseño. DCCD. UAM Cuajimalpa. México.

otros sistemas perceptuales, por ejemplo por medio del sistema háptico o también conocido como tacto activo. Se puede definir someramente como un proceso de percepción que incluye el sentido del tacto aunado a los movimientos de articulaciones, extremidades, manos y dedos, que en un trabajo conjunto (tacto y movimientos) tienen la capacidad de obtener una considerable cantidad de información del exterior. Para la disciplina del diseño, el incorporar adecuadamente la información y conocimientos obtenidos por este sistema, provee una prefiguración del un diseño mucho más apropiado y eficaz para las personas con discapacidad visual. Aunado a lo anterior, las imágenes no solamente pueden ser realizadas por personas que ven o también denominadas *normovisuales*, sino también por aquellas que presentan alguna discapacidad visual, como la ceguera y la debilidad visual. Este trabajo pretende dar cuenta de la relevancia de los dibujos que realizan las personas ciegas para el desarrollo del diseño háptico gráfico, concepto que será descrito más adelante.

## El dibujo como representación

La expresión pictórica, plástica, gráfica o representativa, que algunas veces deviene en ilustración o dibujo, es el resultado del proceso que se lleva a cabo en el cerebro cuando alberga diversas imágenes y *se considera la necesidad de expresarlas a través de un medio gráfico, buscando así una comunicación externa con nosotros mismos y los demás por medio de la representación del signo gráfico y las imágenes generadas por nuestro nivel y entendimiento plástico* (Romera y Lorca). “La ilustración es expresión, y se convierte en una transposición del pensamiento”, señala Loomis (1980:18), por consiguiente puede entenderse como una forma de traslación del pensamiento que muestra una ilusión de la realidad. Gracias a complejos mecanismos del cerebro humano, entre los que se encuentra la imaginación, es que se evocan imágenes mentales como interpretaciones del mundo. Toda persona posee en su memoria visual ciertos referentes de la realidad, que le permiten generar una imagen mental y por tanto, la posibilidad de plasmarla en una representación espacial, de acuerdo con diferentes factores y características que intervienen en su expresión y realización. Las ilustraciones o dibujos son entonces representaciones que mantienen una relación con el objeto y con la realidad consciente o inconsciente, retomando la naturaleza significativa de éstos. Los dibujos en tanto imágenes son un todo, como señala Costa (2009:71) formado de partes distintas en interrelación (formas líneas, colores, texturas) dispuestas para un fin común y de cuya estructura sintáctica se extrae el significado. Por medio de las ilustraciones se crean espejos de la vida, se plasman ideas y también se enuncian sentimientos y emociones.

Prosiguiendo con los argumentos de Costa (2009:69), si se acepta que el dibujo en tanto imagen, es la representación de algo preexistente en el entorno o en la memoria, se sustenta su justificación y también su significado y valor. Estas imágenes como “representaciones de cosas”, muestran distintos grados de “ semejanza formal con esas cosas” y así Costa distingue tres categorizaciones de la imagen: en fijas, estáticas y dinámicas. Las imágenes fijas, son aquellas que se encuentran sobre una superficie bidimensional, plana y duradera; su existencia obedece básicamente de ese sustrato o soporte. Son imágenes que no cambian y su estatismo depende de la unión de las formas sobre este plano, por ejemplo, una acuarela, un óleo, un grabado, un pictograma señalético o un cartel entre otros. Por otra parte, las imágenes estáticas no se encuentran fijadas sobre la superficie de un plano, sino que éstas son formas y soportes al mismo tiempo: son tridimensionales, volumétricas y representan corporeidad y tactualidad al mismo tiempo. Un ejemplo de imagen estática según Costa sería la escultura. Las imágenes dinámicas por último, son aquellas que están dotadas de movimiento, que presentan una sucesión o una cadena de cambios articulando un discurso. Las formas de este tipo de imágenes no son necesariamente la materia expresiva, sino lo es precisamente

el movimiento, la acción y la secuencialidad del relato, por ejemplo un video, las caricaturas animadas, entre otros.

Las leyes físicas que rigen el discurso de las imágenes, señala Costa, determinan el espacio-tiempo de la percepción, por debajo del nivel consciente y al margen de los contenidos de la propia imagen. Tanto las imágenes fijas como las estáticas, ocupan espacio y son anacrónicas, se encuentran fuera de la dimensión del tiempo. La imagen dinámica por el contrario, es diacrónica, cronológica, ocupa una cantidad de tiempo y depende intrínsecamente de él. Los tres tipos de imágenes (fijas, estáticas y dinámicas), poseen en tanto imagen, una naturaleza icónica variable, entendida como la propiedad de semejanza relativa con los modelos que ellas mismas representan, la cual es independiente de su estado estático o dinámico. Esta “variabilidad icónica”, se puede entender *grosso modo* de dos formas: la *iconicidad máxima*, entendida como la condición de realismo, reciprocidad o *figuratividad*; y la *iconicidad nula* o abstracción.

Los dibujos realizados por las personas con discapacidad visual son representaciones provenientes de imágenes mentales generadas gracias a la memoria y a la imaginación. Éstos se realizan a partir de aquella información obtenida y almacenada por los mecanismos perceptivos del sistema háptico, aunque no de manera exclusiva. Esto quiere decir que cuando una persona toca, huele, escucha e incluso prueba mediante el gusto, tiene la capacidad de generar una imagen mental de aquello que ha experimentado. Estas imágenes pertenecerían a la clasificación de *imágenes fijas* y tienen la capacidad de devenir en diseños hápticos eficaces en la transmisión de información para estos usuarios específicos. Por otra parte, los diseños háptico gráfico (que se describirán y ejemplificarán más adelante) pertenecerían a una categoría híbrida entre estáticas y fijas ya que poseen cualidades de ambas. De las imágenes estáticas comparten la tactilidad y el volumen -por el alto relieve-, sin embargo se encuentran determinadas a una superficie bidimensional, plana y duradera. Asimismo su existencia se somete al sustrato mismo. En cuanto a su variabilidad icónica, el diseño háptico gráfico, se encontraría más cerca de una iconicidad nula, debido a su alto grado de abstracción.

### ¿Diseño háptico gráfico?

El *diseño háptico gráfico*, desde la perspectiva de las investigaciones que he realizado, puede definirse como una línea de diseño innovadora y transformadora, que pretende facilitar el acceso a la información por medio de imágenes en alto relieve diseñadas principalmente para personas con discapacidad visual, usuarios directos de esta innovación. Tiene como propósitos: generar imágenes hápticas en relieve (3D) que les faciliten a las PcDvi el acceso a la información de una forma más fácil e intuitiva; que no les demanden demasiado esfuerzo ni un aprendizaje previo exhaustivo, que no tomen como punto de partida para su creación los referentes y paradigmas visualistas (sino más bien referentes multisensoriales) y que además de lo anterior, se realice con base en una participación activa del usuario y cuya creación se encuentre centrado en el mismo.

El diseño háptico gráfico se fundamenta en la información compleja y significativa que brinda la percepción háptica al cerebro. Como se ha comentado en párrafos anteriores, éste se conceptualiza y realiza a partir de las construcciones cognitivas e imágenes mentales generadas por medio de la información que se obtiene a partir de este tipo de percepción

---

específica, la cual se desarrolla con mayor habilidad en las personas con discapacidad visual. Debe subrayarse que la percepción háptica no implica de forma exclusiva aquella información de tipo cutánea que se obtiene del tacto, sino que adiciona toda la información cinestésica<sup>2</sup> que es proporcionada mediante los movimientos de las extremidades superiores: articulación hombro-codo-antebrazo, manos y dedos.

Cuando una persona con discapacidad visual percibe cualquier objeto mediante la percepción háptica (también definida por algunos autores como *tacto activo*), adquiere datos e información significativos que le permiten construir una imagen mental completa de éste en su mente, hasta el punto en que son incluso, completamente capaces y competentes para representarlo mediante un dibujo, aún cuando se trate de ciegos congénitos. De aquí se desprende la importancia de ahondar en las representaciones gráficas por medio de dibujos, que las personas ciegas son capaces de realizar y que sirven como fundamento para construir los diseños háptico-gráficos con base en los bocetos o esquemas generados por ellos mismos. Estas representaciones generadas por las personas ciegas constituyen el fundamento central sin el cual, desde mi punto de vista, sería imposible generar ningún tipo de diseño eficaz y acertado para este grupo de usuarios.

### **Los dibujos de las PcDvi: vínculo obligado para el diseño háptico gráfico**

En el desarrollo de mis investigaciones he podido descubrir que las representaciones visualistas a las que estamos acostumbrados y que socialmente hemos aceptado, son completamente ineficaces para ser traducidas en relieve, pretendiendo ser *diseños para ciegos* o *diseños táctiles*, y que como tales, sean identificados por ellos al tocarlos y explorarlos. Más aún resultan inoperantes en la transmisión de información, con frecuencia implican que la PcDvi aprenda complejos códigos preestablecidos, a veces requieren de explicaciones o descripciones exhaustivas y de mucho esfuerzo invertido por parte del usuario.

Los diseños háptico gráficos deben ser representaciones que contengan los elementos básicos referentes que el sentido háptico les ha proporcionado al tocar el objeto y que les han permitido formarse una imagen mental de éste. Por ejemplo en el caso de un árbol, cuando un ciego lo explora, utiliza todos sus sistemas perceptivos capacitados y descubre que tiene tronco, ramas y hojas; además de su textura, olor, grosor, tamaño, e incluso sabor. De esta manera gracias a la información elaborada, son capaces de distinguir diferentes tipos de éstos: si se trata por de un pino, laurel, eucalipto, por mencionar sólo algunos.

Para el tema que nos ocupa, al tocar activamente cualquier objeto, espacio, animal o persona, se produce una imagen mental clara y significativa acerca de éste, al grado que su representación pictórica es posible aunque la persona nunca haya visto. Por tanto, para poder realizar un diseño háptico gráfico eficaz, es necesario entender primero qué elementos del objeto resultan fundamentales para que el sistema háptico al percibirlo, pueda identificarlo como tal.

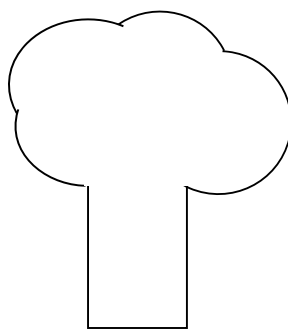
---

<sup>2</sup> Cinestesia: (Del fr. *cinesthésie*, y este del gr. κίνησις, movimiento, y αἴσθησις, sensación), en Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, en [www.rae.es](http://www.rae.es), consultada el 29 de septiembre de 2010.

De esta manera, al trabajar con los usuarios ciegos se pudo comprender por ejemplo, que el hecho de que la representación de un árbol tenga un tronco, ramas y hojas como cualquier árbol las tiene, resulta esencial para que ellos puedan identificarlo. No obstante lo anterior, no basta sólo con comprender que la representación de algo debe originarse a partir de sus elementos esencialmente conformadores, sino que en segundo lugar resulta imperativo incorporar aquellas representaciones o dibujos que las personas con discapacidad son capaces de realizar acerca de los objetos que han tocado. Éstas adicionan la información que han recogido a través del sistema háptico y las imágenes mentales que gracias a éste han formado en su memoria. El llegar a estos enunciados, es el resultado de un proceso arduo que he realizado con un grupo considerable de actores, ciegos (congénitos y adquiridos), débiles visuales e incluso normovisuales con ojos tapados. Gracias al trabajo con ellos advertir cómo es que este proceso debía gestarse.

Al comienzo de mis investigaciones en esta área, se realizaron una serie de dibujos hápticos para poder evaluar si éstos eran capaces de transmitir la información a los ciegos de la manera en la que la teoría explicaba. Según Julio Lillo Jover (1992) 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. Se puede confeccionar un dibujo háptico de manera muy simple a partir sólo de tres elementos: un bolígrafo, una plancha de goma, y una lámina de plástico especial, por ejemplo acetato. Lo que se debe hacer es deslizar el bolígrafo para dibujar y al hacerlo, presionar con suficiente fuerza la lámina de plástico que debe estar apoyada sobre la goma. De esta manera, el trazo realizado no sólo quedará registrado por la tinta sino, también por una elevación en relieve de la superficie plástica. Cabe advertir que éste, es un proceso de dibujo “en espejo” ya que la imagen al dibujarse sobre la superficie frontal, aparecerá de forma invertida y en altorrelieve del otro lado de la hoja o lámina plástica.

De acuerdo con esta técnica, elaboré en una primera etapa de mi investigación, tres láminas con dibujos hápticos tomando tres hojas tamaño carta de acetato. 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 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) (Martínez de la Peña 2009:31).



*Dibujo háptico árbol. Elaboración personal*

Estos dibujos hápticos fueron explorados en una primera fase de investigación cualitativa, por personas con discapacidad visual: ciegos congénitos y adquiridos. Al realizar este ejercicio experimental, comprobé entre otras muchas cosas que, las figuras geométricas son de fácil reconocimiento por las PcDvi, que el altorrelieve es más significativo que el bajorrelieve y también que “mi árbol” no había funcionado absolutamente, ya que éste no les comunicaba nada, porque en sus propias palabras: *los árboles en realidad no son así en la naturaleza.*

Sucedió entonces que uno de los ciegos congénitos, de nombre Miguel Cano, realizó espontáneamente (y para mi absoluta sorpresa), dos dibujos: uno de un árbol y otro de un perro, de acuerdo a lo que para él podría ser la representación gráfica de éstos a partir de los conocimientos táctiles que de ellos mantenía en su memoria. Cabe mencionar que el árbol dibujado por él, distaba considerablemente de mi dibujo, que era el referente visualista que yo poseía y que durante toda mi vida se había mantenido incuestionado porque así lo había aprendido y aceptado desde edades muy tempranas.



***Dibujo háptico de un árbol realizado por Miguel Cano (ciego congénito)***

Uno de los aprendizajes más importantes que obtuve entonces, es que la manera gráfica y háptica en la que se deben representar los conceptos para las personas con discapacidad visual, difiere completamente de cómo se simbolizan visual y gráficamente los objetos por las personas normovisuales; resultando que la representación formal de los objetos entre personas que ven y que no ven, debe cambiar considerablemente.

A partir de este supuesto, sucede entonces la dilucidación de que los diseños hápticos deberían plantearse a partir de aquellos referentes y significaciones importantes para las personas con discapacidad visual y no desde los supuestos propuestos por el paradigma visualista. El dibujo del árbol realizado por Miguel Cano, resulta altamente revelador y contundente en este sentido. Se confirma así que todos los objetos poseen características específicas que permiten su discriminación de todos los demás, y que además éstas deben traducirse en aquellas formas, líneas, representaciones y composiciones que resulten esenciales en materia de reconocimiento háptico.

Partiendo de este punto, posteriormente surgió la inquietud de comprobar si los dibujos realizados por ciegos serían la base para sustentar un diseño háptico gráfico. Es decir, si sus representaciones gráficas serían más exitosas que las visualistas al aplicarse en diseños

háptico gráficos ya que los ciegos representan en sus dibujos las formas de los objetos de manera completamente diferente a lo que estamos acostumbrados los normovisuales, sin tanta síntesis, reducción y abstracción de elementos.

Básicamente, la forma representada y construida por ellos a partir de la información que extraen al explorar un determinado objeto, resulta fundamental (tanto en la construcción mental del objeto, como en la misma representación gráfica); lo que posteriormente permitió conocer si la forma expresada por un ciego congénito en un dibujo y posteriormente diseñada en altorrelieve, pudiera ser reconocida por medio del tacto activo con mayor facilidad y con un grado mayor de identificación.

Elaboré entonces cuatro prototipos de diseño háptico gráfico en altorrelieve, todos tomando como base los dibujos originales hechos por personas ciegas: dos de Miguel Cano y dos retomados del libro *Drawing and the blind*. de John M. Kennedy (1993) investigador de la Universidad de Yale. La realización de los prototipos se llevó a cabo por medio de una técnica inédita en la que participé conmigo una estudiante de diseño industrial de la UAM Xochimilco. Las pruebas que se realizaron, perseguían los objetivos de distinguir las cualidades háptico-perceptivas de los usuarios potenciales del diseño háptico gráfico; e identificar aquellas características del diseño (gráficas, formales y estructurales) que les permitirían a las PcDvi diferenciar los objetos presentados. Todos los resultados obtenidos se encuentran explicados detallada y ampliamente en mi tesis doctoral *La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual* (2009).



***Diseño háptico gráfico de un árbol (elaboración propia 2009)***

Este proceso de creación de diseños hápticos ha encontrado una de sus aplicaciones por ejemplo en el diseño de mapas, cuyo proceso de diseño se centra en las representaciones que las propias personas ciegas realizan de su experiencia del espacio.

## Diseño de mapas para personas con discapacidad visual

Los mapas y diseños táctiles o hápticos son generalmente representaciones tridimensionales en alto relieve que tratan de simbolizar o traducir el espacio a una persona ciega. La información de éstos es percibida al tocarlos con los dedos de las manos y los movimientos exploratorios. Es incorrecto pensar que este tipo de diseños debe estar determinado sobre aquellas convenciones de mapas visuales análogos y que se reducen únicamente a ser traducciones de éstos con relieves y texturas.

La habilidad de las personas con discapacidad visual para desplazarse en el espacio está relacionada con la percepción háptica, que se refiere a la capacidad de interactuar con los objetos a través del tacto. El término *Haptik* fue usado por el psicólogo alemán Max Dessoir en su artículo de 1892 *Über den Hautsinn* (Sobre el sentido del tacto), en el que lo definía como la percepción que se realiza a través de la exploración activa de objetos y superficies, en oposición al contacto pasivo de un sujeto estático durante la percepción táctil. Morash et al. (2012), amplían el término háptico para incluir en él *la combinación de información táctil, propioceptiva, y cinestésica*<sup>3</sup>. Así, la orientación de las PcDvi también se complementa con la percepción del propio cuerpo y de sus movimientos.

Los principios de la háptica se han aplicado a la creación del sistema de mapas para la orientación y movilidad de las personas con discapacidad visual. La función de éstos es ayudar en la comprensión de los espacios de manera previa. Los mapas ayudan a las PcDvi en la generación de mapas cognitivos, ya que a partir de la exploración háptica de las superficies de los mapas, el sujeto construye una representación mental del espacio que le ayuda a definir recorridos y a recordar características relevantes del entorno. El mapa cognitivo mejora el conocimiento espacial del individuo, es decir, su capacidad para localizar objetos en el sitio, pues cuando el sujeto trata de saber su ubicación debe contar, en un primer momento, con información previa que le ayude a conocer la forma del espacio, las ubicaciones principales y los posibles recorridos. Así, durante la ejecución de la tarea (desplazamiento) tendrá la capacidad de entender a su cuerpo como un objeto que se mueve por el espacio.

Es necesario enfatizar algunos lineamientos importantes en el diseño de los mapas hápticos. La percepción háptica no tiene la misma resolución que la visual y por ello es indispensable pensar con el tacto, es decir, que los signos presentes en el mapa no sean complejos pues corren el riesgo de no ser comprendidos. Tampoco deben incluirse demasiados elementos ya que la percepción háptica es secuencial y el incremento en el tiempo de exploración aumentará la carga cognitiva del sujeto. Otro aspecto a considerar es que las personas con discapacidad visual tienen una mejor comprensión de los objetos en relieve a través de sus contornos y no como formas sólidas. En este sentido, se puede explotar la utilización de líneas de diferentes grosores o con patrones de discontinuidad que tengan diferentes significados dentro del mapa. También se pueden trabajar diferentes alturas o relieves. Por último, existe la opción de utilizar texturas para indicar zonificaciones del espacio, teniendo cuidado de no hacerlas complejas, que sean plenamente distinguibles entre sí y que no sean demasiadas.

---

<sup>3</sup> Morash, V. et al. (2012). *A Review of Haptic Spatial Abilities in the Blind*. [Spatial Cognition & Computation](#), 12, 83–95, p. 83.



El proyecto de los siete mapas hápticos de la UAM- C, está basado completamente en el método de diseño hpto gráfico. Esto significa que cualquier diseño realizado con base en este método posee algunas características importantes, por ejemplo, a) que es un proceso de trabajo colaborativo que integra a las personas con discapacidad en el equipo de diseño desde el principio del proyecto; b) las personas ciegas son fundamentales en términos de la definición del problema y necesidades; c) ellas participan activamente en la definición de los objetivos de la solución de diseño de acuerdo con el problema detectado; d) ellas son colaboradores activos en los procesos cognitivos de conceptualización y representación espacial de cada solución (esto significa que ellas dibujan los bocetos con los que inicia el proyecto de solución); y e) las PcDvi son los evaluadores idóneos de la solución de diseño además de que proponen mejoras que en redundan un entendimiento del proyecto más asertivo para sus pares.

El proyecto de los mapas hápticos tuvo como origen las siguientes preguntas: ¿cómo sería la forma más adecuada para interpretar el espacio de la universidad en un mapa? y con base en esta interpretación, ¿era posible generar una propuesta de diseño significativa para las personas ciegas que les permitiera tener información accesible del espacio universitario y a partir de la cual ellas pudieran tomar decisiones sobre cómo desplazarse de forma independiente y autónoma en el edificio?

Como se ha mencionado, la esencia del proyecto se encuentra en el método del diseño háptico, cuyo principio de conceptualización y representación se centra en aquellos elementos significativos, comunicativos e informativos que surgen de las propias representaciones espaciales o dibujos de las personas con discapacidad visual provenientes de sus imágenes mentales o cognitivas.

El método del diseño háptico se opone a que la información representada se limite a ser una traducción en alto relieve de representaciones que provienen del sentido de la vista. Si la imagen “táctil o háptica” es el resultado reduccionista de un proceso de interpretación y representación visual, entonces difícilmente resultará significativa y comunicativa para la persona ciega. Esto definitivamente no es suficiente, y peor aún, no funciona pues no les comunica nada a las PcDvi.

Se ha comprobado, mediante otras investigaciones que hemos realizado, que las imágenes hápticas que necesitan las personas ciegas son aquellas que provienen de ellas mismas, a partir de sus propias descripciones o de aquellas representaciones espaciales que son capaces de dibujar y cuya configuración mental proviene de aquella información de lo que previamente han tocado, oído, escuchado o explorado.

Así, las imágenes hápticas idóneas son aquellas que poseen en su composición todos aquellos elementos conformadores de la imagen que les resulten significativos a los ciegos, tanto en número, tamaño, proporción, proximidad, escala y ubicación.

Por ejemplo, la imagen de una silla de ruedas para una persona ciega debe comunicarle que el objeto tiene la forma de un asiento, con respaldo y que cuenta con una rueda a cada lado, de tal manera que una persona con discapacidad motriz puede desplazarse usando esta silla estando sentada gracias a que rueda por los caminos. Es decir que entonces el pictograma de accesibilidad universal con la silla de ruedas en perfil y realizada en alto relieve, no les dice

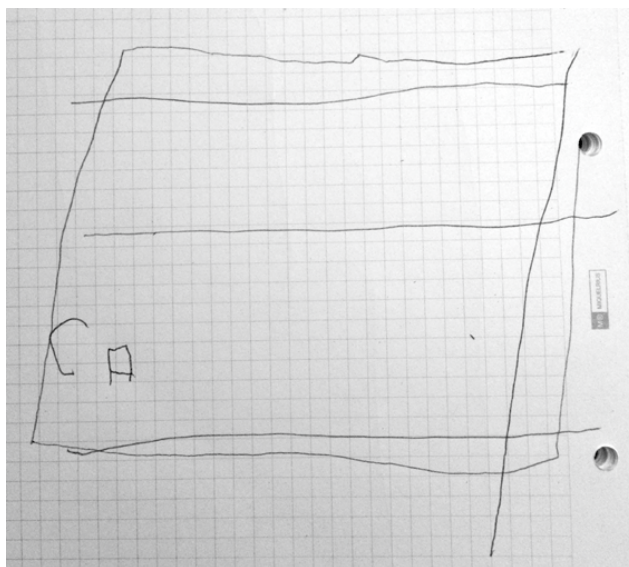
absolutamente nada del concepto que éste representa. Otro ejemplo sería el caso de un perro, por ejemplo la imagen háptica de éste, deberá representar a un animal de mediano tamaño, con un cuerpo regular (no demasiado delgado ni demasiado obeso) que tiene cuatro patas medianas y una cola (pegadas al cuerpo), dos ojos, dos orejas, una nariz y un hocico.

Estos ejemplos significan que un diseño haptic gráfico debe representar aquellos datos que fueron incluidos previamente en el boceto del objeto realizado por la persona ciega y que contendrá los criterios esenciales de diseño, que al traducirse en alto relieve, resultan altamente informativos y comunicativos para ellos ya que tienen un origen perceptual principalmente háptico y multisensorial.

De esta manera, se gestiona que un carácter ampliamente intuitivo para las personas ciegas respecto del diseño háptico, esto es, que no requiera de un aprendizaje previo, que no implique un desgaste físico en términos del esfuerzo empleado y que tampoco genere frustración.

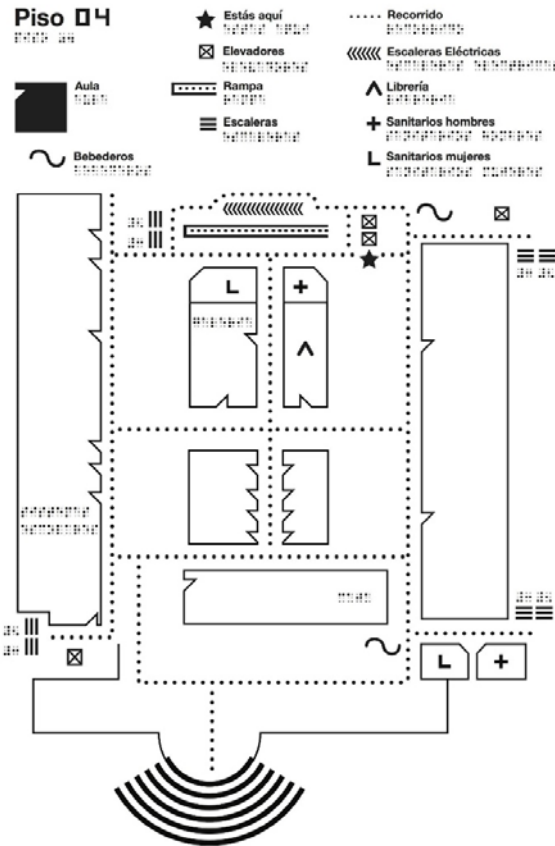
Como se ha mencionado, la realización del sistema de mapas para PcDvi siguió el método de diseño háptico que integra a personas ciegas en el equipo de diseño y que toma como base las representaciones mentales y cognitivas de ellos. El proceso de creación de los mapas tuvo nueve pasos (identificados en los párrafos siguientes mediante letras entre paréntesis) y que se describen brevemente a continuación.

Para resolver el problema de la forma más adecuada para interpretar el espacio de la universidad en un mapa, lo que hicimos en primer lugar fue (a) invitar a cinco personas ciegas para que hicieran los recorridos completos del edificio desde la entrada peatonal incluyendo los 8 pisos. Estos recorridos fueron videograbados para poder tener un registro de todos los desplazamientos y de las opiniones que los ciegos nos externaron. Posteriormente tuvimos una sesión intensa de bocetaje inicial (b) en la cual las personas ciegas realizaron los dibujos de los pisos de acuerdo con sus representaciones mentales y cognitivo espaciales, producto de estos recorridos; este proceso también fue documentado. Los bocetos realizados por las personas ciegas nos permitieron comprender cuáles eran los aspectos más relevantes del espacio y los que ellos mencionaban como indispensables para que aparecieran en los mapas. Con base en todo este material hicimos el análisis a profundidad (c) tanto de los videos de los recorridos, de lo dicho por ellos y de los bocetos realizados. Este material fue fundamental para comprender la complejidad del problema espacial y de lo que deberíamos diseñar. También nos permitió percatarnos de todos los obstáculos y barreras que ellos identificaron y pudimos obtener hallazgos relevantes (d) para el proceso de diseño.



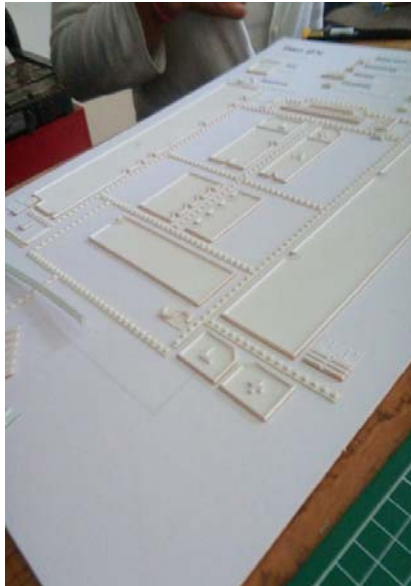
***Boceto elaborado por una PcDvi***

Con base en toda esta información, estuvimos en posibilidad de realizar los primeros modelos para los mapas (e), los cuales diseñamos primero en dos dimensiones en el programa *Illustrator* y posteriormente pudimos con estos archivos, realizar los modelos en altorrelieve con una medida de 35 x 50 cm. Estos primeros mapas muestran una codificación, a través de formas principalmente geométricas, que representan las aulas y diferentes espacios, así como los íconos para señalar bebederos, escaleras, rampa, recorridos, baños, caseta de vigilancia, elevadores etc. Estos mapas fueron realizados con dimensiones estimadas, no son representaciones a escala, y enfatizan la conceptualización y representación del espacio, más que dimensiones reales. Asimismo se determinó representar el edificio universitario con 7 mapas hápticos. Uno llamado “mapa base”, que se encuentra en la entrada principal y al cual se llega gracias a la guía tacto-podal. Éste muestra la representación del primer piso, una descripción general del sistema y su funcionamiento, y todos los demás lineamientos sobre la ubicación de las diferentes señales en braille dentro del edificio. También en el primer piso se encuentra otro mapa en los elevadores, que explica los diferentes sistemas de acceso vertical al edificio y enfatiza las escaleras, los elevadores y la rampa que recorre los 8 pisos del edificio. Además diseñamos otros cinco mapas de ubicación y desplazamientos para cada uno de los pisos o niveles del edificio.



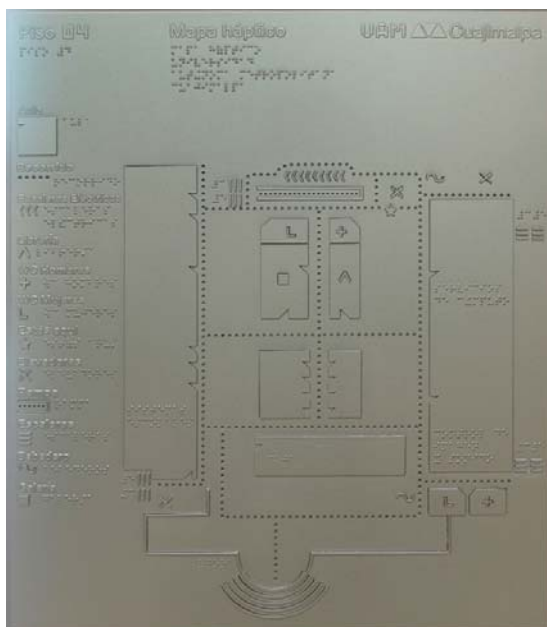
Estos fueron los primeros modelos funcionales, elaborados con etiquetas en braille y contienen la zonificación de cada espacio. Después de estudiar varias posibilidades se llegó al acuerdo de utilizar para su realización cartulina batería como base e imprimir sobre ella con baja opacidad el plano a utilizar, para tener una referencia para colocar los elementos realzados, como aulas, recorridos, escaleras, iconos, etc. Para estos elementos se utilizaron placas de impresión tampográfica, (placas de polímero que se graban con una insoladora o quemadora de placas, y se revelan con agua o alcohol). La profundidad de estas placas nos permitió obtener la altura del realce idóneo para la comprensión háptica necesaria.

Una vez que se tuvieron estos primeros modelos realizamos evaluaciones hápticas (f) con las personas ciegas para identificar el nivel de comprensión, comunicación, información y funcionalidad de los mapas.



Una vez que se realizaron estas evaluaciones, procedimos a realizar nuevos modelos de mapas (g) que integraban las correcciones que las PcDvi nos indicaron y que consistieron en corregir principalmente la composición del mapa en cuanto a la ubicación del código principal, el cual no debía estar ubicado en la parte superior, sino en el área lateral izquierda, precisamente junto al mapa para generar un reconocimiento más cercano y reducir los movimientos exploratorios. También nos indicaron algunos cambios en los códigos que

propusimos mediante pictogramas táctiles para la identificación de áreas específicas e hicieron propuestas sobre el uso de texturas. Así desarrollamos nuevos modelos ya corregidos (h) y con base en una evaluación final que fue completamente satisfactoria, se realizaron los prototipos finales (i). Éstos fueron producidos por la empresa mexicana Zeus Braille en acrílico con corte láser y texturizadores. El braille fue instalado con el sistema Raster Braille y finalmente se instalaron adosados sobre los módulos informativos centrales de cada piso, a un lado de los elevadores.



### COMENTARIOS FINALES

Como se ha podido exponer brevemente en este documento, para poder desarrollar el diseño háptico gráfico para personas con discapacidad visual, el dibujo resulta ser una excelente herramienta de representación siempre y cuando éste no sea realizado tomando como punto de partida el paradigma visualista, ni aquellos referentes y convencionalismos a los que los normovisuales estamos tan acostumbrados. El dibujo es una estrategia eficaz tanto para las personas que vemos como para las que no, que nos permite comunicar y exteriorizar aquellas imágenes mentales que nos provoca la comprensión de la realidad a partir de nuestros sistemas de percepción. Por otra parte sin los dibujos plasmados por las PcDvi y sin un trabajo de diseño con estas personas resulta inservible la realización de diseños háptico gráficos adecuados y suficientemente informativos.

El diseño háptico gráfico es una línea de investigación de diseño con un amplio potencial que, desde mi punto de vista permite generar información y conocimiento para las personas con debilidad visual y ceguera; siempre y cuando se reconozcan: a) el valor y potencialidad de las PcDvi en la generación de estos diseños; b) las extraordinarias y enriquecedoras cualidades de la percepción háptica en tanto generadoras de procesos cognitivos para la apropiación y

conocimiento del mundo y c) la importancia de las imágenes mentales y sus representaciones derivadas del punto anterior, ya que éstas resultan ser el material *sine qua non* este diseño podría realizarse.

Así los dibujos que las PcDvi son capaces de realizar, instituyen un vínculo estratégico obligado en la generación de un diseño háptico gráfico que les permita a ellas tener acceso a la información de una manera más incluyente, fácil, intuitiva, sin esfuerzo, que puede llegar a tener características de universalidad y que no requiere el aprendizaje de un código específico ni preestablecido.

La potencialidad de aplicar los diseños háptico gráficos resulta muy importante en el acceso a la información para las PcDvi, ya que éstos podrían utilizarse en diferentes medios informativos como puede ser el diseño señalético, el editorial; los empaques, envases y etiquetas; los mapas de espacios arquitectónicos, urbanos, de transporte y cartográficos; en museografía, y materiales didácticos, en fin, en cualquier medio que requiera información visual podría implementarse simultáneamente este tipo de diseño, sin olvidar que su implementación junto con el sistema Braille resultaría un excelente sistema bimedia, que tendría la potencialidad de generar información y conocimiento al mismo tiempo, amén de otros beneficios que en este documento se han expuesto.

Una última reflexión radica en la importancia de reconocer el enorme valor del diseño centrado *en y con* el usuario, y que éste es una responsabilidad obligatoria para todos aquellos que nos dedicamos a cualquier disciplina del diseño. Este método brinda una gran cantidad de aprendizajes por su contenido multi e interdisciplinario, por la riqueza que aporta al ejercicio del diseño, por la implementación de diferentes técnicas de investigación cualitativa a las que obliga y porque sensibiliza a los diseñadores en el ejercicio de una profesión comprometida, socialmente responsable, congruente y potencialmente generadora de cambios. Al mismo tiempo permite a los diseñadores el reconocernos como instrumentos, intérpretes y mediadores entre las necesidades de los usuarios, los clientes y los resultados que éstos esperan de nosotros en aras de facilitar una mayor y mejor calidad de vida a través del diseño.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Costa, J. (Julio de 2009). La física de la comunicación visual. *Tiempo de diseño*, México. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Año 4 No. 5 Págs. 68-75. ISSN: 1870-0829
- Kennedy John M. (1993) *Drawing and the blind: pictures to touch*. USA Vail Ballou Press Binghamton, New York. Yale University Press.
- 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>
- Loomis, A. (1980). *Ilustración Creadora*. Argentina: Librería Hachette.
- Martínez de la Peña, G. A. (2011). *El diseño háptico, un paradigma diferente: La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual*.
- Morash, V. et al. (2012). *A Review of Haptic Spatial Abilities in the Blind*. *Spatial Cognition & Computation*, 12, 83–95
- Romera Agulló Juan y Lorca Sánchez Juan Antonio (s/f) *Reflexiones didácticas sobre las imágenes y las tecnologías*. Consultado en: Nuevas tecnologías en la formación flexible y a distancia <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/97.html> Fecha de consulta: 11 noviembre 2010