RECONOCIMIENTO ESPACIAL DE LAS PERSONAS CIEGAS MEDIANTE EXPERIENCIAS SENSORIALES TÁCTILES. ESTUDIO EXPLORATORIO – DESCRIPTIVO EN PERSONAS CIEGAS DE LA CIUDAD DE M.D.P.

ERVITI, Juan Ignacio; RODRÍGUEZ CIURÓ, Gabriela

ignacio.erviti13@gmail.com, gabiciuro@hotmail.com

Grupo DISA (Diseño y Salud) / CIPADI (Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial).

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño.

Universidad Nacional de Mar del Plata

Resumen

En el marco de escenarios cada vez más inclusivos, los espacios que se transitan al igual que el mundo objetual que los compone, requieren de interacciones complejas en relación al sujeto y su hábitat. La dinámica observable del entorno se parcializa para quienes no acceden a percibirla por completo, derivando en una reducción de elementos para la comprensión del espacio.

Considerando que existe una relación entre la calidad de vida y la habilidad de los sujetos para procesar y sintetizar información de la dimensión espacial (Golledge, 1993); la prefiguración del lugar puede ser una herramienta facilitadora para quienes ven de otro modo. De esta forma anticipar al sujeto mediante los elementos que componen el mapeo cognitivo, conduce a una experiencia sensorial preorientativa de sus recorridos mentales.

Esta experiencia puede ser diseñada mediante herramientas que devengan en procedimientos previos a la exploración in situ, de modo tal que complementen su percepción del lugar. Los mapas

cognitivos por su parte, considerados como estrategia que suministra a los sujetos información espacial para la movilidad, pueden ser abordados a través de mapas hápticos que codifiquen los espacios exteriores e interiores, para ser reconocidos por las personas ciegas.

El presente trabajo apunta a la generación de una herramienta que permita la identificación de patrones morfológicos y sintácticos en superficies texturales buscando optimizar en personas ciegas o con disminución visual, sus experiencias a partir de la percepción háptica. Este estudio se origina en el entendimiento de que la capacidad de reconstruir las formas espaciales y objetuales constituye un desafío para este colectivo –a la vez que resulta importante en vistas a la mejora de su calidad de vida-; y en consecuencia es un factor de relevancia a la hora de postular un diseño inclusivo que facilite dicha reconstrucción, particularmente en lo que refiere a material háptico especializado.

A partir de un estudio exploratorio se propone identificar superficies texturales empleadas en mapas hápticos buscando establecer categorías morfológicas y sintácticas que respondan a patrones tridimensionales. Una vez establecidos los patrones se indagarán las posibles emociones asociadas, producto de la percepción táctil por parte de las personas ciegas y disminuidas visuales; en procura de la descripción de sensaciones percibidas según el patrón morfológico-sintáctico.

Los resultados preliminares buscan corroborar que existe una asociación entre patrones formales en superficies texturales y las sensaciones o emociones que de ellos derivan, generando así la optimización de experiencias hápticas como procedimientos de prefiguración espacial.

Palabras clave

Superficies texturales, Exploración háptica, Experiencias sensoriales, Ciegos y disminuidos visuales, Diseño Inclusivo

Introducción

Las personas viven e interactúan en un tiempo y espacio continuos; donde acceden y negocian el conocimiento espacial del mundo a través de sus sentidos. Para quienes no gozan de la visión o presentan una disminución en ella, la capacidad de reconstruir las formas constituye un verdadero desafío. Este factor adquiere relevancia a la hora de diseñar medios que contribuyan con esa concepción de espacio, particularmente en lo referido a material háptico especializado. Acceder a esa información tridimensional a través de mapas, maquetas hápticas, gráficos u otros soportes que faciliten la tarea es fundamental, y en consecuencia también lo es la generación y desarrollo de mapas cognitivos.

Asumimos que la calidad de vida, tanto en personas videntes como en personas ciegas, depende en gran medida de la habilidad de los sujetos para procesar y sintetizar información en torno a la dimensión espacial, en una variedad de situaciones a diferentes escalas (Golledge, 1993).

Entendiendo al material háptico como una herramienta de ayuda en la generación de los mapas cognitivos, el presente trabajo indagará en la identificación de patrones morfo-sintácticos en superficies texturales, buscando optimizar las experiencias desde la percepción háptica.

Al plantear Gibson el interrogante acerca de ¿cómo vemos el mundo que nos rodea? remite a la reflexión sobre cómo lo percibimos, considerando que al ser habitado por sujetos con distintas capacidades - en este caso sensoriales - existen varios modos de verlo, analizarlo y recorrerlo. Si sabemos cómo se recorre - entre otras habilidades - podríamos inferir cómo construyen y reconstruyen ese mundo las personas ciegas; y así contemplar estas cuestiones en el diseño de herramientas facilitadoras para abordar la espacialidad de este colectivo. Proyectar la forma para alguien que no puede verla del modo tradicional sino que la explora desde otros sentidos conlleva a la necesidad de repensarla fundacionalmente, lo que se instituye en un verdadero desafío que interpela a los diseñadores a la hora de reflexionar y trabajar sobre estas cuestiones. ¿Cuáles son las variables que intervienen en la definición de la forma? ¿Qué incidencia tienen los sentidos en su reconocimiento y percepción? ¿Qué sucede cuando quienes la perciben, lo hacen de otro modo?¿Cómo debieran ser las nuevas formas? ¿Cómo podemos mejorar la experiencia sensorial de los usuarios para hacer más eficiente la generación de mapas hápticos?

Marco teórico

El ser humano se desenvuelve en el mundo gracias al intercambio de información que le hace estar en contacto con el exterior y poder interactuar con él. Mediante el sistema háptico se significa un modo de tocar, conectar y explorar, en el que la piel, músculos y articulaciones funcionan juntos para obtener información (Dezcallar Sáez, 2012). El conocimiento de lugares en el mundo que nos rodea se produce a través de una variada estimulación de nuestros sentidos, siendo los procesos cognitivos asociados, generados a partir de la mediación entre las entradas sensoriales del ambiente y la información espacial. Pallasmaa (2005) en los *"Ojos de la Piel"* nos afirma que:

> "Todos los sentidos, incluida la vista, son prolongaciones del sentido del tacto; los sentidos son especializaciones del tejido cutáneo y todas las experiencias sensoriales son modos del tocar y, por tanto, están relacionados con el tacto. Nuestro contacto con el mundo tiene lugar en la línea limítrofe del yo a través de partes especializadas de nuestra membrana envolvente."

La experiencia sensorial a través de la contemplación se transforma en conocimiento y comprensión y genera lo que se denomina mapeo cognitivo. Por mapeo cognitivo, cabe entender al proceso de razonamiento espacial que indica cómo se movilizan los videntes y los ciegos y qué información se requiere en la movilidad tanto como la manera en que está distribuida dicha información en el ambiente (Sanabria, 2007). La construcción de mapas cognitivos es una estrategia poderosa que suministra a los sujetos información espacial para la movilidad. Este factor interviene en el mejoramiento de las habilidades de orientación y búsqueda del camino lo que influye en la orientación, independencia y mejoramiento de la calidad de vida de los ciegos y disminuidos visuales (Jacobson, 1998).
La prefiguración del lugar puede ser una herramienta facilitadora para quienes ven de otro modo. Anticipar al sujeto mediante los elementos que componen el mapeo cognitivo, conduce a una experiencia sensorial pre orientativa de sus recorridos mentales. La posibilidad de obtener una pre figuración espacial se logra a través sistemas hápticos que codifican los espacios exteriores e interiores, mediante la utilización de superficies texturales. Por lo tanto esas texturas son el lenguaje que nos permiten transmitir un tipo de información concreta. Todas ellas, sean naturales o artificiales, manipuladas o retocadas

por el hombre, provocan sensaciones ligadas a las emociones. (Dezcallar Sáez, 2012) En este marco, cabe destacar que a partir de la interacción generada entre la persona con ceguera o disminución visual, su sistema perceptivo / sensorial y las superficies texturales, se provocan las representaciones y los sentimientos. Correa Silva (2008) afirma que:

> “El cuerpo en su conjunto acude al fenómeno de "ver", donde la percepción es acción corporizada. En tal experiencia hemos hallado el punto de encuentro entre el fenómeno de percibir la información visual y el tacto activo (…) La investigación nos permite concluir que efectivamente la percepción del mundo visual puede obtenerse a través del tacto activo.”

Lo antedicho adquiere relevancia desde la perspectiva del “diseño de experiencias de usuario”, aquel fundado en el diseño centrado en el usuario y el pensamiento de diseño, recurriendo a técnicas de diseño emocional. Se valoran así sensaciones, percepciones y sentimientos, vinculando significaciones, niveles de acción, resultados y emociones que percibe el usuario. (Rodriguez Barros, 2017). Las emociones, resultan evocadas en el proceso de interacción y expresan dimensiones de significación con efectos fuertes. En este contexto la tarea de los profesionales es trabajar en pro de que estas experiencias de usuario sean amigables, satisfactorias, fáciles de usar y, por tanto, realmente eficientes y eficaces.

Estado de la cuestión

El trabajo de Revérz (1950) y rescatado por Correa (2009), plantea la existencia de dos tendencias fundamentales que actúan en el modo de percibir los objetos. El resultado de una de ellas constituye la imagen-figura (la forma), el de la otra: la organización del todo en sus conexiones geométricas (la estructura). Desde la percepción visual podemos abordar un artefacto de manera general, recorriendolo en el espacio para comprender su fisonomía y características principales. Luego lo hacemos más en profundidad al focalizar la mirada en esos detalles que pueden apreciarse en una segunda lectura, hasta llegar a la minuciosidad de aquello que quizás para otros podría ser casi imperceptible.
En el caso de las personas ciegas el proceso es similar, pero desde el plano táctil. Reconocen las morfologías o volumetrías generales primero, y luego comienzan a percibir los detalles. La diferencia está en la concepción del espacio - principalmente en aquellos que nunca gozaron del sentido de la vista

– pues al no tener establecidos los referentes espaciales todo se traduce y reduce al tacto. La principal ventaja de la información ambiental adquirida mediante diferentes sistemas hápticos, radicaría en que se perciben y aprenden con más facilidad las relaciones globales del ambiente. Donde el proceso de transformar la información percibida permite pre-figurar algunas cuestiones del entorno a recorrer luego.
A partir de lo expresado, se asume que la movilidad independiente no solamente implica la posibilidad de desplazarse de un punto a otro, sino que, en una visión más globalizadora del término, también supone el hecho de saber dónde nos encontramos, hacia dónde pretendemos ir y cómo podemos alcanzar nuestro objetivo. Es decir, permite planificar en torno al espacio, trazar recorridos e incluso comprender ciertos límites de esa espacialidad.
La representación interna del espacio - denominada mapa cognitivo - permite planificar y ejecutar acciones como el desplazarse en el entorno, y constituye el núcleo neurálgico de esta investigación. La investigación de Jacobson (1998), que retoma Sanabria (2007), sugiere ciertas razones para investigar las habilidades de invidentes en la generación de mapas cognitivos:

- Por un lado nos afirma que el mapeo cognitivo provee señales de cómo mejorar las habilidades de orientación y búsqueda del camino, que influyen en la orientación, movilidad, independencia y calidad de vida de las personas invidentes.
- La segunda razón es que el mapeo cognitivo provee la base de conocimiento acerca de cómo los invidentes navegan, qué información se necesita en el proceso de navegación y cómo se presenta esta información (Kitchin y Jacobson, 1997).
- Y por último, afirma que el estudio de la cognición espacial de las personas con deficiencias sensoriales genera información valiosa, obtenida del rol de la experiencia sensorial en el mapeo cognitivo.

Comprendiendo la importancia de la generación de mapas cognitivos por parte de las personas ciegas, y entendiendo que es fundamental diseñar los medios adecuados con el fin de tener una mejor experiencia en la interacción háptica, entendemos que hay distintas variables en las que se puede trabajar para cumplir con este objetivo.
En el 2012, Dezcallar Sáez afirma que para poder definir las texturas así como para poder expresarlas se hace uso del lenguaje, dentro del cual existe un conjunto de palabras que ayudan a definir las sensaciones. Por su parte los adjetivos - dentro del léxico - son los que califican en distintos modos las vivencias táctiles que pueden surgir de tocar las texturas que hay en el entorno. El autor retoma el trabajo que realizó Calvo Pérez (1986) en el cual desglosa los numerosos adjetivos que se utilizan para describir los parámetros sensoriales que transmiten los materiales. La clasificación está dividida según la espacialidad (dimensión), la posición (ubicación) y la sensación pura. Dentro de este último grupo las sensaciones están divididas por los sentidos perceptivos de la vista, el gusto, el olfato y el tacto. Y dentro de los materiales

táctiles están los adjetivos dedicados a describir la temperatura, otros el tacto superficial (suave a áspero), otros el tacto volumétrico (blando a duro), otros el tacto de sólidos (consistencia de un material, flojo a rígido), y otros que indican la cantidad de materia (pesado a ligero).

Cuestiones metodológicas

Problema

Las personas con ceguera o disminución visual encuentran obstáculos en la concepción tridimensional del mundo que los rodea. Mediante el campo táctil exploran la espacialidad de un modo diferente, a través de la génesis formal y sus atributos, donde mediante la textura pueden percibir el espacio indagando en el grano, *rapport* o trama y relevar dirección, orientación, secuencialidad, repetición, entre otras (Rodríguez Ciuró, 2018).

Los códigos definidos para referenciar un espacio, objeto o superficie no presentan una homologación que establezca relación entre mapas hápticos o superficies texturales con fines varios. Motivo por el cual, se hace necesaria la identificación de patrones morfo-sintácticos en mapas hápticos y posterior construcción de un mapa de texturas tendiente a sistematizar los códigos asociados a las emociones percibidas.

Objetivos generales

El propósito de este proyecto es contribuir a una mejora en la calidad de vida de las personas ciegas, como consecuencia de aportar a la construcción de mapas mentales desde prefiguraciones espaciales que faciliten la exploración posterior del lugar. En el supuesto de que las características y cualidades del espacio pueden ser transmisibles a superficies texturales y perceptibles mediante una experiencia sensorial háptica, se postula así como objetivo general:

Identificar patrones morfológicos y sintácticos en superficies texturales que optimicen, en personas ciegas o con disminución visual, sus experiencias a partir de la percepción háptica.

Objetivos Particulares

1. Explorar y detectar las superficies texturales utilizadas en la construcción de referentes hápticos en las organizaciones de ciegos de la ciudad de Mar del Plata.
2. Categorizar las dimensiones morfológicas y sintácticas en patrones formales, intervinientes en una selección de superficies texturales
3. Describir las sensaciones percibidas asociadas a los patrones morfológicos previamente caracterizados
4. Prototipar un mapa de texturas codificadas de acuerdo a patrones morfológicos asociados a las emociones manifestadas por personas ciegas o con disminución visual avanzada.

5. Transferir los resultados de esta investigación a las instituciones involucradas y difundir dichos resultados en eventos académicos y científicos.

Hipótesis
En base a los estudios e investigaciones citadas precedentemente planteamos la siguiente proposición: La percepción física de los espacios mediada por el tacto activo, habilita la transmisión de sensaciones a través de elementos materiales e inmateriales, facilitando la interpretación del lugar desde la interacción con las superficies texturales y remitiendo códigos perceptuales. Codificar la percepción del espacio a través de superficies texturales que provoquen - mediante estímulos - una interacción de tipo sensitiva-emocional permitirá mejorar la experiencia del usuario en la usabilidad de material háptico, recurso que influenciará directamente en una mayor eficiencia en la generación de mapas cognitivos, lo que le permitirá a la persona con ceguera o disminución visual, generar con mayor facilidad una prefiguración del lugar a recorrer.

Métodos y técnicas
La investigación es de carácter No Experimental (Hernández Sampieri, 1998), correspondiente a un estudio Exploratorio al inicio y Descriptivo al final. Se indaga en las categorías e indicadores formales.
El diseño exploratorio corresponde a identificar las superficies texturales que se emplean en lecturas hápticas y su codificación informal en los circuitos de personas ciegas, a fin de establecer categorías morfológicas y sintácticas que respondan a patrones tridimensionales.
En una segunda etapa, establecidos los patrones, se estudian las posibles emociones asociadas, producto de la percepción táctil por parte de las personas ciegas y disminuidas visuales; buscando describir las sensaciones percibidas según el patrón morfológico-sintáctico. Se recurrirá a la técnica cualitativa de entrevistas personales, siendo de vital importancia para la correcta realización del proyecto realizar una observación participante a fin de relevar las percepciones superficiales y las sensaciones / emociones que de ellas deriven.
Se trabajará con muestreo discrecional o intencional. Esto es, aquel tipo de muestra donde los sujetos son seleccionados con un objetivo específico y por considerarlos los más adecuados para la investigación en curso. Dichos sujetos, en este estudio ciegos y disminuidos visuales, participarán de la cantidad de entrevistas abiertas necesarias hasta tanto se puedan categorizar formas de relación entre texturas y sensaciones. Las entrevistas serán semi estructuradas individuales y colectivas; y se realizarán en las instituciones UMASDECA y en la Escuela Especial Nº 504 de la ciudad de Mar del Plata.
En la etapa final del proyecto, de acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidas se elaborará un mapa de superficies texturales, que pretende

contribuir con información y conclusiones sobre la asociación de patrones formales en superficies texturales, a sensaciones que deriven en la optimización de experiencias hápticas; en este sentido pretende iniciar un mapa de patrones texturales tendiente a una codificación más universal de la percepción táctil, que favorezca a la pre figuración espacial a través de los mapas hápticos.

Desarrollo

El desarrollo del proyecto propone 3 etapas que son:

1- Relevamiento y análisis de superficies texturales aplicadas en mapas construidos (Detección de patrones morfo-sintácticos);

2- Categorización de las dimensiones morfológicas y sintácticas asociadas a las emociones percibidas (Trabajo de Campo);

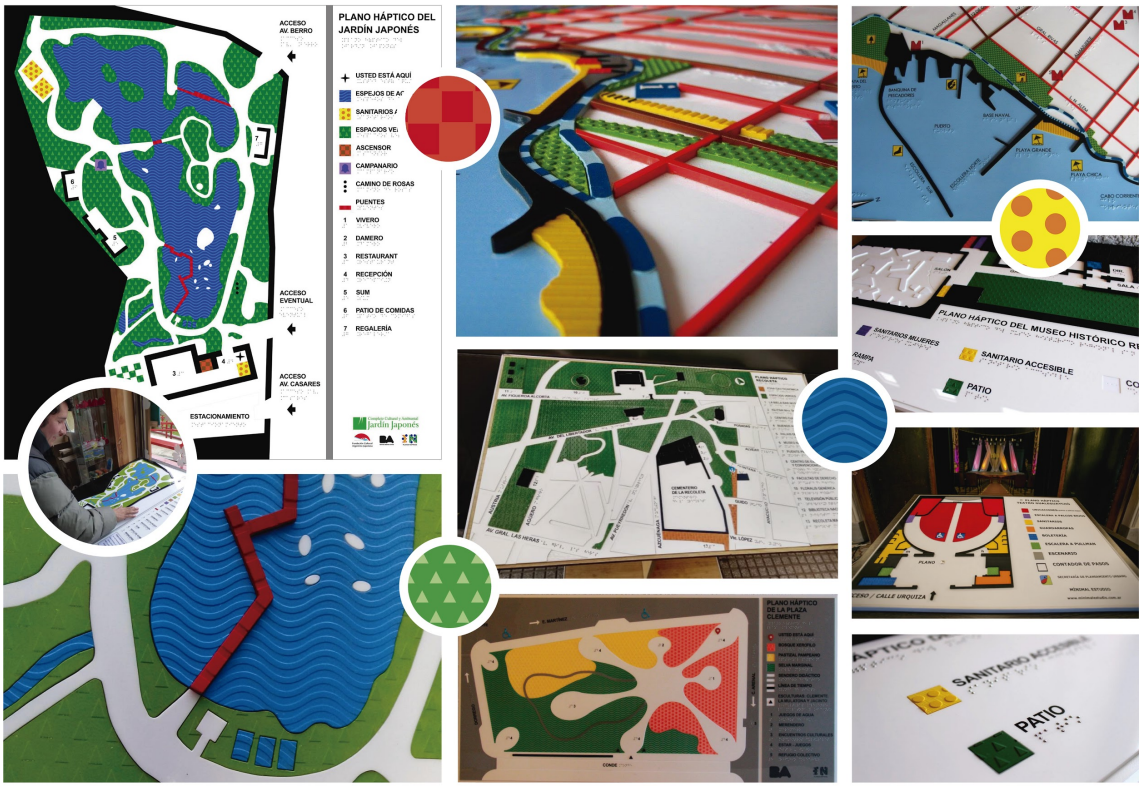
3- Construcción de un mapa de superficies texturales y sus codificaciones correspondientes asociadas a sensaciones/emociones.

Hasta el momento se ha desarrollado la etapa 1, por lo que el presente trabajo aborda los avances de la misma y sus consecuentes resultados parciales en torno a los objetivos de la investigación. En esta primera etapa se relevaron los mapas hápticos, se definió la muestra de observación y se establecieron los parámetros para el análisis de los mapas. A continuación se detallan las consideraciones tenidas en cuenta para la selección de los mapas que conforman la muestra (a) y los criterios utilizados para la construcción del instrumento de análisis (b). Finalmente se muestran extractos del análisis a fin de poder esbozar luego algunas conclusiones.

a.- La selección de la muestra se realizó de acuerdo a los siguientes criterios:
Organización: los mapas hápticos elegidos fueron producidos por la misma organización argentina (IN Planos Hápticos).
Reconocimiento: sus producciones se encuentran avaladas tanto por la Provincia de Buenos Aires como por diversos establecimientos culturales.
Ubicación Geográfica: posibilidad de relevar los mapas hápticos dado que varios de ellos se encuentran en Mar del Plata y en Capital Federal.
Actualidad Tecnológica: fabricación de piezas mediante tecnologías de prototipado rápido, que aportan una reducción en los tiempos de fabricación, alta calidad de terminación en las piezas y mayor capacidad de estandarización

respecto a las series mínimas de producción. Las alternativas a estos mapas son generadas de un modo más artesanal, lo que dificulta su reproducción.
Trayectoria: Es una empresa que viene generando sistemas hápticos desde 2011, por lo que es interesante conocer cuáles fueron sus avances a lo largo de los años.
Contacto: En caso de ser necesario hacer consultas o indagar sobre algún proceso o discurso (codificación) que no se distinga, existe la posibilidad de contactarse directamente con los responsables a través de redes sociales.
Contexto: Dada la situación actual de pandemia, la investigación se realiza desde el hogar, sustentándose en la utilización de herramientas virtuales. Tener la posibilidad de encontrar la información necesaria a través de internet es una condición fundamental para el desarrollo del proyecto. La empresa "IN Planos Hápticos" dispone de imágenes de sus Mapas Hápticos en diversas redes.
En la *figura 1* presentamos los mapas hápticos seleccionados para el desarrollo del proyecto.

Figura 1. Mapas hápticos seleccionados



Fuente: Erviti; Rodríguez Ciuró / Julio 2020

b.- El relevamiento de los mapas hápticos seleccionados se organiza en tres ejes principales, el primero en relación a la información general de cada mapa, por cuanto datos objetivos y predeterminados de algún modo, dado que se obtienen por medio del ente o institución donde se hallan emplazados los mapas. En el segundo eje se aborda la materialidad del mapa, observando los elementos que componen las partes, intentando indagar en las materialidades utilizadas y sus respectivos procesos productivos, en la medida que sea posible poder identificarlos. Finalmente en el tercer eje se aborda la codificación de los elementos presentes en los mapas (materia significante), que se vincula específicamente con el trabajo objeto de la investigación. Allí se busca reconocer el predominio dimensional conjuntamente con las entidades que prevalecen en cada uno de los espacios, del mismo modo que el nivel de abstracción utilizado, el diseño de las superficies texturales, la presencia de íconos, textos visuales o táctiles y demás elementos que componen dicha codificación.

Eje 1: Información general

Dentro de este eje el procedimiento consiste en relevar los datos del mapa que permitan encuadrar el análisis posterior. Entre ellos se encuentran el lugar por cuanto espacio o sitio de referencia que aborda el mapa; el sitio de emplazamiento del mapa háptico; la ubicación o zona abarcada (entre qué calles, o si se trata de una superficie parcial o completa; el perímetro en m2; si se trata de un espacio exterior o interior. Por otro lado se releva la escala del mapa para tener referencia de ciertas proporciones y superficies texturales; el soporte del mapa; la ubicación espacial (dónde se encuentra ubicado el mapa háptico dentro del espacio que representa, y si existe más de un mapa) y la disposición espacial dada su orientación respecto al piso. La presencia de referencias y su ubicación son relevantes por su relación táctil, del mismo modo que el acceso que tienen las personas al mismo. Es decir si pueden percibirlo solo desde un lugar, o si pueden recorrerlo.

Eje 2: Materialización

En este eje la observación y el relevamiento pretenden explorar las materialidades y procesos utilizados así como cuestiones de materialización del mapa. Es de interés conocer el grado de inserción del prototipado rápido así como los materiales más empleados en relación con la lectura táctil, debido a la posibilidad de trabajar unidades de muy baja escala que requieren un alto nivel de terminación y exactitud de algunas piezas.

En cuanto a la materialización se registran los niveles traducidos al mapa, focalizando en si existe diferenciación desde la materialidad o no. Se observa la nivelación de las Superficies Texturales en base a como está producido, sin contemplar la influencia de lecturas perceptuales o de codificación, sino solo desde la materialidad. Por otro lado se observa la forma general del mapa, si es regular o no, si responde a la topografía del lugar o si es enmarcada en otra forma geométrica como contenedora del conjunto. Se hace una acercamiento a la representación general, tratando de percibir el grado de literalidad o abstracción de las piezas y del mapa en sí mismo a fin de advertir la necesidad de reproducir ciertos detalles o no. Se observan los espacios no referenciados así como la ubicación de las referencias generales. Finalmente se utiliza un cuadro de relevamiento de materiales y procesos empleados en la producción del mapa.
A continuación, en la *figura 2,* se presenta un entrecruzamiento entre algunas de las variables más relevantes de ambos ejes y los mapas hápticos.

Figura 2. Cuadro entrecruzamiento ejes 1;2 y mapas hápticos

	Eje 1 - *Información General*			Eje 2 - *Materialización*	
	Acceso	**Disposición Espacial**	**Referencias**	**Representación**	**Materialidad / Proc. Productivo**
Teatro Gualeguaychú	Se puede rodear	Horizontal / Inclinado	Derecha; Orientación Vertical	Intermedia	Acrílico / Grabado y Corte con láser
Museo Histórico San Jose	Tres lados	Horizontal / Inclinado	Inferior; Orientación Horizontal	Intermedia	Acrílico / Grabado y Corte con láser
Plaza Clemente	Se puede rodear	Horizontal / Inclinado	Derecha; Orientación Vertical	Intermedia	Acrílico / Grabado y Corte con láser
Jardín Japones	Tres lados	Vertical / Inclinado	Derecha; Orientación Vertical	Intermedia	Acrílico / Grabado y Corte con láser
Barrio Recoleta	Dos lados	Horizontal / Inclinado	Derecha; Orientación Vertical	Intermedia	Acrílico / Grabado y Corte con láser
EMTUR Costa MdP	Tres lados	Horizontal / Inclinado	Izquierda y derecha orientación vertical. Centro inferior orientación horizontal	Intermedia	Acrílico / Grabado y Corte con láser

Fuente: Erviti; Rodríguez Ciuró / Julio 2020

Para continuar con los aspectos analizados en el eje 2, se presenta en la *figura 3,* una comparativa entre los diferentes niveles en altura por los cuales están

conformados los mapas hápticos. El propósito es indagar en si hay una constante en la generación de estos, intentando encontrar alguna sistematización entre la relación *"Área-Nivel".*

Figura 3. Nivelación de las superficies texturales

	Nivel 0	**Nivel I**	**Nivel II**	**Nivel III**	**Nivel IV**
Plaza Clemente	Área Peatonal; Área Vehicular	Área Verde (Pastizal, Bosque, Selva	Área Cultural; Área Accesible	–	–
Jardín Japones	Área Peatonal	Área Verde; Área Azul; Área Accesible	Área Peatonal (Puente)	Límites Físicos	–
Barrio Recoleta	Área Vehicular	Área Verde; Área Gastronómica; Área Urbana	Área Cultural	–	–
EMTUR Costa MdP	Área Azul	Área Urbana; Área Cultural	Área Verde; Área Seca	Área Vehicular (Calles; Avenida; Boulevard)	Área Peatonal (Sendero Costero)

Fuente: Erviti; Rodríguez Ciuró / Julio 2020

Eje 3: Codificación

Representa el centro neurálgico de la investigación y por tanto el más denso y complejo de definir, ordenar y relevar, por cuanto las decisiones en torno al procedimiento y los criterios, son las encargadas de guiar el análisis posterior. Se parte de comprender que la codificación es el proceso mediante el cual se puede dotar de significado a la materia, intentando transmitir un mensaje que pueda ser decodificado por alguien. El in-formar la materia implica adoptar una metodología que intenta explicar el proceso mediante el cual intervienen elementos de la expresión (materialización) y del contenido (idea o mensaje a transmitir) para que de manera conjunta se construya un significado (Rodríguez Ciuró y Arango, 2019). Según Eco podemos reconocerlo como un sistema diferenciando las reglas combinatorias de las unidades significantes, de las reglas de combinación semántica, como así de las relaciones o transformaciones del uno al otro o *aparejamientos* que determinan reglas circunstanciales y que se van a corresponder con maneras distintas de interpretarlas.

Desde lo procedimental se decide avanzar de lo general a lo particular, definiendo los conceptos de espacio, área y sector como sucesión de miradas cada vez más acotadas, especialmente en los entornos exteriores que suelen tener mayor cantidad de m2, y por ende de situaciones o elementos a observar.

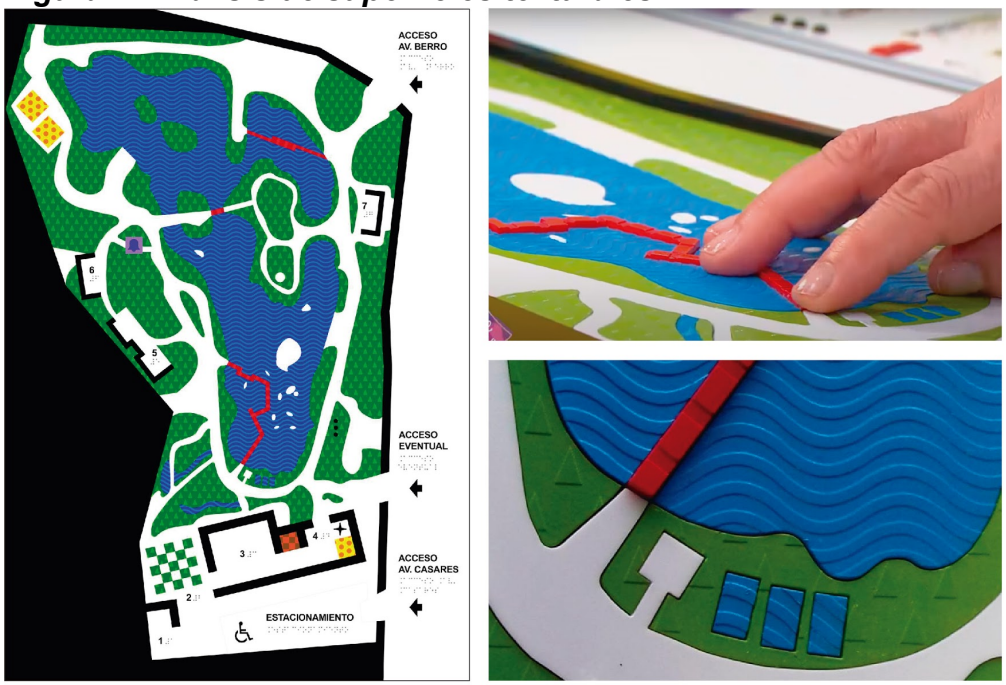
La sectorización del espacio contribuye a distinguir zonas comunes que tienen alguna relación o pueden estar bajo los mismos criterios. Por ello se habla de espacios naturales, espacios urbanos o artificiales, espacios recreativos o culturales y espacios gastronómicos. Asimismo se incluyen los espacios accesibles o peligrosos, con el objetivo de advertir la existencia de indicaciones o elementos llamativos, así como la exploración de texturas que puedan dar cuenta de ellos.

Una vez ordenado el proceso de observación se puede particularizar en la percepción de niveles de lectura, que pueden ser propios de cada mapa o compartir características en común, que podrían apreciarse en la comparación final de esta etapa. Una vez que se reconocieron los niveles y se estableció el criterio, se avanza en la identificación de los espacios, áreas y sectores, para en última instancia trabajar sobre los elementos puntuales que subyacen en cada mapa.

Habiendo analizado estas variables, se procede a identificar las cuestiones morfo-sintácticas conducentes al reconocimiento de las superficies texturales y sus características. Para ello se observan los predominios dimensionales en cuanto a entidades utilizadas, zonas de aplicación, reiteración en el mapa, y atributos de la forma aplicados. Posteriormente se focaliza ya en la textura, pudiendo particularizar la observación desde una concepción textil que permite discernir sobre diseños unitarios o por repetición de módulos (rapport), la forma del/de los elemento/s texturante/s, los ejes de repetición de los mismos, los grados de elevación respecto a la superficie táctil, entre otros. Las cuestiones sintácticas entre los elementos, las relaciones de proximidad y las diferentes propuestas de densidades con las que trabajan, así como la posibilidad de una orientación de los elementos y su disposición espacial.

Por último se releva la existencia del texto como refuerzo, y si aparece éste dentro el mapa dónde lo hace. En este caso se observa si el sistema es braille o mixto, si es solo en las referencias o si en cambio se presenta en ciertas zonas más que en otras. A continuación, en la *figura 4*, se muestra un ejemplo de mapa y su análisis de superficies.

Figura 4. Análisis de superficies texturales



Elementos / Codificación	Textura Lisa / Rugosa	Color	Elemento Texturante	Textura de Diseño por Rapport	Con orientación	Sintaxis entre Elementos
Sendero	Lisa	Blanco	No Corresponde	–	–	–
Límites / Muros	Lisa	Negro	No Corresponde	–	–	–
Elementos Verdes	Rugosa	Verde	Si; Triángulos Isósceles en Relieve	Si	No	Por Proximidad
Lago Artificial	Rugosa	Celeste	Si; Arcos de circunferencias espejados y en Relieve	Si	No	Por Proximidad
Puente	Rugosa	Rojo	Si; Prismas Rectangulares en Relieve	No, textura de Guarda	Si, varian en el espacio	Por Proximidad
Sanitario Accesible	Rugosa	Amarillo y Naranja	Si; Círculos en Relieve	Si	No	Por Proximidad
Ascensor	Rugosa	Rojo (claro y oscuro)	Si; Cuadrados en Relieve	Si	No	Por Proximidad

Fuente: Erviti; Rodríguez Ciuró / Julio 2020

Por último, en la *figura 5* se presentan las diversas áreas y las variables mediante las cuales son representadas. Es importante comprender que la aparición de **"L//"** denota que la textura analizada es Lisa, mientras que la aparición de **"R//"** denota que es Rugosa. En el primer caso, las variables que se tuvieron en cuenta fueron la *entidad, bajo/sobre relieve y el color.* En el segundo caso se hizo énfasis en *la textura de diseño, la geometría del elemento textural, la sintaxis entre los elementos y el color.*

Figura 5. Codificación superficies texturales

	Área Verde	Área Azul	Área Seca	Área Cultural	Área Gastronómica
Plaza Clemente	R// *Bosque:* Círculos en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Naranja R// *Selva:* Arcos de circunferencias espejados y en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Verde R// *Pastizal:* Triángulos Isósceles en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Amarillo	–	–	L// Lineal; Sobre Relieve; Negro	–
Jardín Japones	R// Triángulos isósceles en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Verde	R// Arcos de circunferencias espejados y en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Celeste	–	–	–
Barrio Recoleta	R// Triángulos isósceles en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Verde	–	–	L// Planar; Sobre Relieve; Negro	R// Cuadrado en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Terracota
EMTUR Costa MdP	R// Círculos en Relieve / Rapport / Proximidad / Verde	L// Planar; Bajo Relieve; Celeste	R// Prismas Rectangulares en Relieve / Rapport / Por Proximidad / Amarillo	L// Planar; Sobre Relieve; Rojo	–

Fuente: Erviti; Rodríguez Ciuró / Julio 2020

Conclusiones

El proyecto se encuentra en desarrollo, finalizando la primera etapa de la investigación, por lo cual podemos esbozar conclusiones parciales que se

generaron a partir del relevamiento y análisis de los mapas hápticos y de sus respectivas superficies texturales. Por un lado, en base a aspectos generales, se puede observar que:

- El acceso físico a los distintos mapas hápticos es un tema indispensable a diseñar, dado que repercute directamente en cuestiones de seguridad. En ninguno de los sistemas se pudo observar que en su alrededor inmediato hubiese la presencia de baldosas padotáctiles. Entendiendo que es un recurso cuyo fin es guiar por el camino correcto a personas con discapacidad visual, podría pensarse en utilizarlas para acceder de manera más segura al mapa háptico. Sumado a esto, varios de los mapas no permiten ser rodeados de manera segura, se encuentran en espacios en donde si el usuario comienza a desplazarse hacia delante o hacia un costado, podría encontrarse con “barreras físicas”, dando lugar a la posibilidad de un accidente.

- En base a la disposición espacial del mapa encontramos que, de los seis mapas analizados, cinco de ellos se encuentran en posición *horizontal/inclinados*. Respecto de aquel que se encuentra en *vertical/inclinado*, se pudo observar que tiene mayor complejidad de ser abordado en su parte superior, consecuencia también de sus dimensiones. Por otro lado, la orientación del mapa responde directamente al lugar al cual está representando, permitiéndole al usuario quedar en correcta relación con el espacio al momento de leer el mapa. Esto facilitará sus futuros desplazamientos, como consecuencia de comprender su ubicación respecto de los elementos que conforman el espacio. En base a la configuración estructural, pudimos detectar que las referencias se localizan mayoritariamente en el sector derecho del mapa y en orientación vertical.

Por otro lado, en base a las conclusiones respecto de cuestiones más específicas como es la codificación, podemos afirmar que:

- La representación de los espacios se puede decir que es intermedia entre lo abstracto y lo figurativo, prevaleciendo lo primero. Se observa cautela en la decisión sobre el grado de fidelidad de los sectores o áreas en cada mapa, en pos de no complejizar la lectura de los mismos por parte de las personas ciegas. Si bien se reconocen algunos íconos con representación literal, éstos no están dirigidos a las personas ciegas o con disminución visual, sino a quienes pueden ver.

- Los repertorios conceptuales, formales y articulatorios de las superficies texturales tienen poca coherencia con el espacio a representar, más bien se

advierten aleatorios en cuanto a la fidelidad con el referente. La variable que sí se respeta en la mayoría de las representaciones es el “color”.

- Hay una repetición de las superficies texturales utilizadas para la representación de áreas distintas, pero no se advierte un vínculo con su contenido. Se observa que los patrones morfosintácticos utilizados en la lectura háptica de un mapa para codificar un determinado área, en otro mapa háptico son utilizados para referenciar un área completamente diferente. Un claro ejemplo de esto se aprecia en la representación de la *“Área Verde / selva”* en el mapa de la Plaza Clemente, y el *“Área Azul / lago artificial”* del Jardín Japonés. Ambos utilizan *medios arcos de circunferencias espejados y en relieve* para codificar espacios naturales pero sustancialmente diferentes, donde la única variable entre ellos es el color.

- También detectamos la utilización de superficies texturales distintas para la representación de las mismas áreas, lo cual refuerza la idea de una carencia de universalidad en la codificación de las superficies hápticas. Si en cada situación en la que una persona con disminución visual se encuentra con un mapa háptico los códigos referenciales para la representación de una misma área no son idénticos, van cambiando continuamente, ¿no estaríamos dificultando el aprendizaje de un lenguaje que podría ser pensado de manera más universal?

- Luego de hacer una comparativa entre los diferentes niveles en altura por los cuales están conformados los mapas hápticos, e indagar en si hay una constante en la generación de estos, podemos concluir que no se encuentra sistematización entre la relación *“Área-Nivel”.* Esto se traduce en que alternando los niveles entre los distintos mapas, se dificulta el aprendizaje por parte del usuario, y se ralentiza la interpretación de las superficies.

- Se observa una repetición en la materialidad utilizada y en las procesos productivos con los cuales se generan las superficies texturales. Comprendiendo la amplia posibilidad de sensaciones que nos puede transmitir la aplicación de materialidades distintas, y entendiendo que es una variable fundamental a trabajar en pos de conseguir una mejor experiencia por parte del usuario en la interacción con las superficies texturales, ¿no tendríamos que estudiar y diseñar contemplando ese recurso para generar los distintos espacios del mapa háptico?

- Casi la totalidad de las superficies texturales están conformadas por la proximidad de figuras geométricas en relieve. En la actualidad tenemos la ventaja de utilizar diversas tecnologías, tanto para el diseño como para la producción, buscando así generar alternativas morfosintácticas que codifican de manera más eficiente los espacios a representar.

- El estudio de los sistemas hápticos indagando en el acceso y la disposición espacial del mapa, hasta los aspectos particulares como el análisis de la codificación de las superficies texturales, nos permite comprender la totalidad de la experiencia de la persona con discapacidad visual al momento de abordar un mapa háptico. Entender cuáles son los obstáculos, problemas o situaciones no contempladas con las que se encuentra. Los resultados obtenidos en esta primera etapa son fundamentales para continuar con nuestra investigación. Ahora que conocemos cuáles son las problemáticas principales podemos diseñar - en la siguiente etapa - una herramienta que contemple estas cuestiones, con el objetivo de ayudar a solucionarlas y mejorar así la experiencia de los usuarios en su interacción con lecturas hápticas.

En síntesis, habiendo relacionado la teoría con los sistemas hápticos desarrollados actualmente, comprendemos que todavía queda mucho trabajo por realizar. El diseño de material háptico especializado constituye un recurso valioso que facilita la generación de mapas cognitivos y resulta indispensable para continuar trabajando en pos de una sociedad más accesible e inclusiva, buscando igualdad de oportunidades para todos. Los diseñadores tenemos un rol fundamental como actores capaces de intervenir en las experiencias sensoriales hápticas, tratando en este caso de facilitar y mejorar la calidad de vida de las personas ciegas o con disminución visual.

Bibliografía

Correa Silva, M. P. (2008). *Imagen Táctil: Una representación del mundo*. Barcelona, Universidad de Barcelona.

Correa Silva, M. P.; Coll Escanilla, A. (2010). *Los mapas táctiles y diseño para todos los sentidos*. Trilogía: Ciencia-Tecnología-Sociedad, vol. 22, n. 32, pp. 77-87. Recuperado el 20 de mayo de 2019. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/11887570.pdf

Calvo Pérez, J. (1986). *Adjetivos puros: Estructura léxica y Topología*. Universidad de Valencia

Carreiras; Codina. (1993). *Cognición espacial, orientación y movilidad: Consideraciones sobre la ceguera*. En INTEGRACION, N 11. Revista sobre ceguera y deficiencia visual. Madrid.

Descallar Saez, T. (2012) *Relación entre procesos mentales y sentido háptico: emociones y recuerdos mediante el análisis empírico de texturas*. Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona

García, C. (2010) *Las personas ciegas, su cuerpo, el espacio y la representación mental*.

Gibson, J. (1974) *Percepción Del Mundo Visual*. Buenos Aires, Ed. Infinito.

Golledge, R. (1993) *Disability, Geography and Ethics. Getting ethical: For inclusive and engaged geographies of disability.* London, IBG.

Hernández Sampieri, R (2014) *Metodología de la investigación*. México, Mc Graw Hill.

Kitchin, R. M. y Jacobson, R. D. (1997). *Techniques to Collect and Analyzethe Cognitive Map Knowledge of Persons with Visual Impairment or Blindness: Issues of Validity*. Journal Of Visual Impairment and Blindness, 91, 360-376

Kitchin, R. M.; Blades, M. y Golledge, R. G. (1997). *Understanding spatial concepts at the geographic sale without the use of vision*. Progress in Humans Geography, 21, 225-242

Montero, Y. (2015) *Experiencia de Usuario*. Independently Published.

Papanek, V. (1985) *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, London, Thames & Hudson.

Pallasmaa, J. (2005) *Los ojos de la Piel*. Editorial Gustavo Gili, Sl. Barcelona

Rodríguez Barros, D (2017) *Pensamiento Diseño y Experiencias Usuario*. Mar del Plata, FAUD.

Rodríguez Ciuró, M. G.; Vitale, M. (2017). *Diseño que suma: Material didáctico para invidentes*. Cuarto Congreso Latinoamericano de Diseño DISUR. Dimensión política del diseño en Latinoamérica. Debates y Desafíos. Mendoza. Facultad de Bellas Artes / UNCuyo. Pp. 49-54. Ebook. ISBN 978-987-46583-2-6. Recuperado el 30 de septiembre de 2019. Disponible en: http://disur.edu.ar/descargas/disur-ediciones/2018/09/ponencias-congreso-disur-mendoza-2017.pdf

Rodríguez Ciuró, M. (2017). *Re-construir la forma desde la percepción háptica*. Colaboradores: Rodríguez Barros, D.; Erviti, I.; Foti Truglio, O.; Vitale, M.; Bazoberri, J. XI Congreso Nacional y VIII Congreso internacional / Forma y

Trabajo. Libro de ponencias: Cuadernos de la Forma. Págs. 366 a 372. Organiza SEMA. Oberá, Misiones. Recuperado el 25 de septiembre de 2019. Disponible en: http://www.fayd.unam.edu.ar/sema/index.php/publicacion/

Rodríguez Ciuró, M.; Arango, D. (2019). *La imagen como disparadora en la construcción del discurso*. XXXIII Jornadas de Investigación. XV Encuentro Regional. SI+Imágenes. SIFADU. UBA. En prensa.

Sanabria, L. (2007) *Mapeo cognitivo y exploración háptica para comprender la disposición del espacio de videntes e invidentes.* En TEA, N.º 21, pp. 45-65. España.