

*Paper*

## **Límites escalares en las experiencias háptico-sensoriales.**

### **Estudio sobre emociones asociadas a superficies texturales codificadas en personas con discapacidad visual.**

**Rodríguez Ciuró María Gabriela; Moviglia, Ana Laura**

**[gabiciuro@hotmail.com](mailto:gabiciuro@hotmail.com); [almoviglia98@gmail.com](mailto:almoviglia98@gmail.com)**

Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Carrera Diseño Industrial. Economía y Marketing. CIPADI (Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones en Diseño Industrial). Grupo Emida, Proyecto CAMPUS HIBRIDO, DISEÑO DE EXPERIENCIAS Y COMPETENCIAS. Post-pandemia y prácticas didácticas en carreras de Diseño y Arquitectura. Mar del Plata. Argentina.

Línea Temática 2. Escalas, proyectos y propuestas.

#### **Palabras clave**

Experiencias hápticas, Escalas cognitivas, Superficies texturales, Diseño Industrial, Codificación.

#### **Resumen**

En el proceso de percepción háptica y reconocimiento espacial, la conceptualización de

lugares a pequeña escala, requiere de ciertos considerandos según se trate de personas videntes o invidentes. Según Sanabria (2007) durante el mapeo cognitivo percibimos escalas locales y utilizamos grandes escalas cognitivas; pero el límite escalar se vuelve difuso y difiere entre quienes pueden ver y quienes no.

Por lo cual, la decisión proyectual en superficies hápticas, sobre la escala en relación a la forma y la sintaxis, demanda una secuencia organizativo-perceptual en consonancia con la manera de abordar el espacio para los ciegos. La escala resulta entonces, un eje transversal al planteo de propuestas hápticas, donde el grano, rapport y trama constituyen elementos sensibles a la percepción táctil.

Este estudio pretende dar continuidad a las investigaciones precedentes sobre el reconocimiento espacial de las personas con discapacidad visual y los sistemas de codificación en superficies texturales que intervienen en el mapeo cognitivo para la prefiguración del mundo tridimensional. Sus experiencias sobre la percepción táctil como medio de acercamiento al mundo objetual y natural.

Centrado ahora, en la exploración de emociones asociadas a las experiencias sensoriales hápticas, propone un análisis basando en las dimensiones del Diseño de Experiencias bajo la filosofía del Pensamiento de Diseño y el método de Ingeniería Kansei aplicado al desarrollo de artefactos. Indagando en la relación háptico – sensorial – emocional que puede establecerse al codificar superficies con referencias sistematizadas, escalables y por tanto eficientes para las personas ciegas.

Se trata de una investigación aplicada que adopta un diseño con metodologías de predominio cualitativo. Aborda la problemática de la codificación háptica en personas con dificultad visual, buscando delinear rasgos morfológicos y sintácticos desde los parámetros escalables de la fabricación aditiva, tendientes a proveer una experiencia placentera, considerando la accesibilidad al medio que los rodea.

## Introducción

La comunicación háptica trasciende la mera transmisión de la apariencia superficial de un objeto o lugar; su capacidad, abarca la expresión de emociones y sentimientos. Es una herramienta de precisión que no se limita a comunicar únicamente las características físicas y morfológicas de un espacio, sino que también logra transmitir las resonancias emocionales que lo acompañan.

En la actualidad, la comunicación háptica desempeña un papel esencial como guía en el espacio y el tiempo, especialmente para aquellas personas con discapacidades visuales como la ceguera, brindándoles una orientación y una conexión emotiva con su entorno. Sin embargo, es importante destacar que esta forma de comunicación no incluye información sobre emociones específicas o temperaturas. Tal como sostiene Norman en su última edición de "*The design of everyday things*" (2013), la relación entre la comunicación háptica y el mundo objetual adquiere cada vez más relevancia, puesto que el campo morfológico en la construcción de los objetos, es portador de información crucial sobre las posibles interacciones humanas y cómo estas se podrían presentar a las personas.

La textura actúa como la manifestación de las cualidades intrínsecas de los materiales y su esencia se devela principalmente a través de la exploración táctil, según señala Dezcallar Sáez (2012). Es por ello, que este estudio explora las emociones mediante testeos hápticos en piezas creadas con tecnologías de prototipado rápido, empleando Impresión 3D y diferentes materialidades como PLA, PLA *glitter* y *Simple Flex*. Este conjunto de texturas fue sometido a pruebas con individuos de diferentes nacionalidades (Argentina, Chile y Uruguay) que presentaban diversos niveles de ceguera.

Por otro lado, mediante entrevistas se incorporó una etapa de análisis, con un enfoque objetivo basado en la metodología Kansei. Esta metodología, constituye una herramienta de ingeniería, empleada para captar las necesidades emocionales de los usuarios y establecer modelos matemáticos de predicción que relacionan las características de los productos con dichas necesidades emocionales. Mediante el uso de escalas ponderadas, se logró avanzar en un enfoque que busca incrementar la objetividad de los valores recopilados y evitar la subjetividad en las respuestas obtenidas. Esta metodología, permitió posteriormente comparar las diferencias surgidas en la variabilidad de las materialidades utilizadas respecto a las morfologías diseñadas en cada textura.

En síntesis, los objetivos se alinearon con el trabajo de Dezcallar Sáez (2012), quien explora el "lenguaje de la textura" como un medio que evoca sensaciones, estados de ánimo y reacciones, tanto positivas como negativas; pudiendo traducirse sus aportes al diseño de maquetas y mapas hápticos, así como material didáctico para personas con discapacidad visual.

## Marco teórico / Estado de la cuestión

En el marco de la Economía de las Expectativas planteada por Mason, Mattin, Luthy y Dumitrescu (2015), los autores contextualizan el cambio en los deseos del consumidor y esbozan los motores que producen sincrónicamente modificaciones en sus expectativas; las cuales se advierten cada vez más elevadas y situadas en el nivel máximo de la experiencia. En las sociedades actuales de abundancia material, *los consumidores esperan no solo tener más, sino ser más*; refiriéndose con esto a las demandas de opciones más nuevas, más rápidas, más asequibles, más emocionantes. En otras palabras mejores.

Basada en tres líneas, esta economía divisa junto a la demanda de calidad creciente y el impacto positivo en el consumo, la expresión personal y de automejora como necesidad emergente que se consolida en la búsqueda de experiencias (Rodríguez Ciuró, 2021). De manera que el diseño de experiencias se observa transversal a múltiples sectores y aplicaciones, posicionado por sobre la noción de producto o servicio como tal; donde la posibilidad de experimentar, sentir, disfrutar o vivenciar conduce a repensar el proceso proyectual mediante el cual se conciben los artefactos.

Apelamos al Experience Design o Experiencia de Usuario, vinculado inicialmente al campo del marketing buscaba establecer una relación cotidiana y perdurable con el consumidor. El concepto de experiencia vislumbra una mayor amplitud respecto al modo tradicional de uso/consumo de un producto o servicio, evocando a los cinco sentidos y a la experiencia completa del sujeto, quien busca satisfacer necesidades ampliamente placenteras, por sobre las meramente funcionales. Retomando a Shedroff (2008) y su planteo de significados esenciales que operan desde la percepción -enraizados en cada cultura-, identificamos la necesidad de trabajar desde la generación de experiencias emocionales como producto final.

Desde su construcción se requieren tres niveles para estructurarla, como son la acción, la emoción y las ideas (Norman, 2010) mediante una secuencialidad temporal de interacción y asociaciones conceptuales que Shedroff (2008) encuadra bajo el significado que otorga el sujeto a los objetos (Cziksentmihalyi, 1983).

Apelando al Pensamiento de Diseño (Brown, 2016) como metodología centrada en el usuario que trabaja sobre la resolución de problemas desde un enfoque de innovación, utilizando herramientas de diseño; adherimos a su filosofía en tanto conjuga las necesidades de las personas y las posibilidades que ofrece la tecnología. Es un proceso integral que incluye la investigación, empatía, definición del problema, ideación, prototipado y testeo; y se basa en principios referidos a la empatía, la experimentación y el aprendizaje iterativo (Rodríguez Barros, 2019).

De manera complementaria incorporamos el concepto de Ingeniería Kansei (Nagamachi, 1995), que consiste en una metodología de desarrollo de productos orientada al usuario, y establece procedimientos para traducir las percepciones, gustos y sensaciones de productos existentes o conceptos, en términos de soluciones y parámetros de diseño concreto. A partir de ella se trabaja con variables emocionales y de sensibilidad, relacionadas con cuestiones sensoriales del producto (Bazoberri, 2020).

Correa Silva nos dice: *“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”* y Sanabria (2007: 45) agrega: *“La forma como videntes e invidentes representan el espacio genera una fuente de conocimiento que nos permite estudiar nuevas alternativas para orientar procesos de aprendizaje en la movilidad y orientación de personas que carecen de visión.*

Lo antedicho adquiere relevancia desde la perspectiva del *diseño de experiencias de usuario* y el pensamiento de diseño antes mencionado, recurriendo a técnicas de diseño emocional. Se valoran así sensaciones, percepciones y sentimientos; especialmente vinculadas al mapeo cognitivo como proceso de razonamiento espacial (Sanabria, 2007); que traducidas al campo táctil constituyen un gran aporte para el desarrollo de superficies hápticas para personas que tienen discapacidad visual.

Las personas con ceguera o disminución visual encuentran obstáculos en la concepción tridimensional del mundo y en ellos el campo táctil lidera la búsqueda: desde la génesis formal hasta la exploración a través de la textura – indagando en el grano, *rapport*, nivel o trama- donde estas relevan los datos del modelo. (Rodríguez Ciuró, 2018).

Las texturas son un lenguaje que transmite información concreta, un instrumento para interpretar espacios, sentirlos y diferenciarlos, facilitando la movilidad (DEZCALLAR SAEZ, 2012). Todas las superficies texturales, ya sean naturales o artificiales, manipuladas o retocadas por el hombre, provocan sensaciones ligadas a las emociones. En este marco, cabe destacar que es a partir de la interacción que se genera entre la persona con ceguera o disminución visual, su sistema perceptivo / sensorial y las superficies texturales, que se provocan las representaciones y los sentimientos.

La contribución de las disciplinas proyectuales al campo de la salud y la educación, se constituye como una mejora cualitativa a la accesibilidad e inclusión mediante resoluciones concretas y creativas. Colaborar desde el diseño para subvenir estas necesidades, reduce la posibilidad de que la integración quede librada al esfuerzo individual o al de instituciones desprovistas.

Esta investigación asume la responsabilidad del diseñador hacia la comunidad, considerando que el diseño debe colaborar a mejorar la calidad de vida de la sociedad en la cual se inserta. Por tanto, indagar sobre las experiencias sensoriales para una población que está fuera del percentil al cual habitualmente se dirigen las investigaciones - dadas sus cualidades ergonómicas-, demanda una serie de recaudos y desafíos que se asumen en el presente plan de trabajo.

## **Supuestos iniciales & objetivos**

Planteamos las siguientes proposiciones como conjeturas iniciales: Los procesos de diseño que conciben al objeto como experiencia y consideran las

variables que conducen o derivan de ella, permiten conectar con los usuarios desde un plano emocional; generando una experiencia de uso amigable, intuitiva y eficiente.

Las conexiones generadas en el plano emocional entre personas ciegas y personas que gozan de la visión, a partir de un mismo diseño, pueden no corresponderse e incluso contraponerse, lo que abre un nuevo campo de debate en el campo de Diseño de Experiencias

### *Objetivo General*

Explorar, identificar y analizar las variables intervinientes en el diseño de experiencias sensoriales hápticas en relación a superficies texturales para personas ciegas, partiendo del método de Ingeniería Kansei y el Diseño de Experiencias.

### *Objetivos Particulares*

1. Categorizar y caracterizar superficies texturales generadas por tecnologías de prototipado rápido según su codificación, materialidad y patrones morfo-sintácticos.
2. Definir un modelo de análisis y evaluación de experiencias vinculadas a la percepción táctil de superficies texturales en personas con discapacidad visual, según variables de sensibilidad, emoción y referencialidad
3. Explorar, analizar y describir las sensaciones percibidas asociadas a los patrones caracterizados, según el modelo definido previamente.
4. Prototipar un mapa de superficies codificadas desde su percepción e impacto emocional tendientes a aportar en el diseño de experiencias placenteras para personas ciegas.
5. Transferir los resultados a las instituciones involucradas y difundirlos en eventos académicos y científicos.

### **Metodología**

Partimos del estudio realizado por Erviti (2020-2021) en su beca de estudiante avanzado (EA) de la UNMdP sobre “Reconocimiento espacial de las personas ciegas mediante experiencias sensoriales táctiles”; el proyecto de “Material Didáctico para Invidentes” del Programa Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo, Desarrollos para la Innovación Social (Rodríguez Ciuró, Bazoberri, Erviti y otros; 2018); los proyectos predecesores de investigación y el material desarrollado para la Convocatoria de Comunicación Pública del Conocimiento Científico de la UNMdP, bajo el Proyecto “Te presto mis manos, préstame tus ojos. Experiencias háptico-sensoriales” (2021).

Como consecuencia del trabajo de investigación desarrollado en los últimos años, se advierte la necesidad de identificar superficies texturales que generen

emociones *agradables y placenteras* al tacto (complacencia experimentada), para establecer asociaciones perceptuales y definir patrones morfo-sintácticos que se correspondan con ellas.

Sobre la base de la premisa que las superficies analizadas en diversos mapas hápticos e intervenciones de material para personas ciegas, carecen de una lógica formal para referenciar cuestiones similares; es necesario avanzar en esta dirección tratando de aproximarnos a delinear un sistema coherente de relaciones perceptuales-emocionales donde los códigos puedan reproducirse en diversas situaciones, con una misma lógica. Esto se fundamenta en la investigación realizada por Erviti (2020) y Rodríguez Ciuró (2021) sobre experiencias háptico sensoriales. Entre sus conclusiones se advierte la falta de coherencia y cohesión en el uso de formas y superficies que referencian espacios similares o idénticos, pero no se corresponden en absoluto.

Recurrimos a variables del diseño de experiencias mediante un estudio de emociones asociadas, para establecer relaciones entre las percepciones emocionales y la manipulación de parámetros morfológicos y materiales manipulables en las tecnologías de fabricación aditiva.

En virtud de lo expresado proponemos para el presente plan una secuencia de tres etapas que busca identificar asociaciones emocionales en las experiencias sensoriales hápticas sobre superficies texturales.

Consta de una etapa inicial de exploración de variables derivadas de la Experiencia de Usuario (UX), la Ingeniería Kansei (IK) y el Diseño de Experiencias (Shedroff, 2008 y Nortman, 2010). De acuerdo a la revisión bibliográfica se definirán las variables que luego formarán parte de los tests. Al mismo tiempo se clasificarán y caracterizarán las superficies analizadas en los trabajos mencionados de acuerdo con dimensiones morfo-sintácticas y materiales, así como su correspondencia con una codificación referencial y por lo tanto eficiente.

En una segunda etapa serán testeadas estas superficies texturales mediante entrevistas de Emocionalidad - individuales y colectivas - según las variables pre-definidas. Trataremos de establecer por un lado las sensaciones y emociones asociadas que generan las superficies en cada categoría; y por otro analizar la incidencia de los parámetros de fabricación en las tecnologías de prototipado rápido.

Finalmente esperamos prototipar un mapa de superficies texturales que contribuya a delinear un sistema de codificación háptico proveedor de experiencias placenteras y eficientes para las personas con discapacidad visual. De manera de transferir estos conocimientos a la generación de material didáctico y mapas cognitivos.

### *Tipo de Estudio*

La investigación es de carácter No Experimental (Hernández Sampieri, 1998), de corte Transeccional correspondiente a un estudio Exploratorio al inicio y Descriptivo al final. Se indagará en las variables emocionales vinculadas a las

categorías formales y materiales de superficies codificadas para representar mapas hápticos de espacios urbanos y naturales de la ciudad de Mar del Plata.

El diseño exploratorio permite reconocer las variables necesarias para la conformación del modelo de análisis en torno a la problemática específica. Una vez establecido se analizarán las emociones asociadas producto de la percepción táctil por parte de las personas ciegas y disminuidas visuales; buscando describir las sensaciones percibidas según el patrón morfo-sintáctico y la materialidad.

Se recurrirá a la técnica cualitativa de Entrevistas personales (Marradi, 2007), siendo de vital importancia para la correcta realización del estudio realizar una observación participante a fin de relevar las percepciones superficiales y las sensaciones / emociones que de ellas deriven.

### *Selección de la muestra*

Se trabajará con muestreo discrecional o intencional, combinado con bola de nieve. Este tipo de muestra permite escoger a los sujetos que formarán parte del estudio para el testeado de las superficies, con un objetivo específico y por ser considerados los más adecuados para la investigación en curso. Dentro de la muestra se optará por sujetos con diferentes grados de discapacidad visual y rango etario, a fin de tener un espectro amplio en el reconocimiento háptico de superficies.

### *Fuentes de datos a emplear*

Fuentes de información primaria, a través de entrevistas semi estructuradas individuales y colectivas; que se realizarán en el marco de las instituciones UMASDECA, la Biblioteca Parlante de la UNMdP y en la Escuela Especial 504 de la ciudad de Mar del Plata.

Fuentes de información secundaria, se utilizarán informes y avances de los proyectos de investigación B15/B337, B15/B377 y 15/B370 actualmente en curso de SCTyC UNMdP; así como el nuevo proyecto de continuidad que se encuentra en evaluación actualmente *Campus híbrido, diseño de experiencias y competencias (2022-2023)*. También formará parte el informe final del Proyecto Material Didáctico para Invidentes del Programa Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo (2018) D22-UMDP7332; informe de Beca de Estudiante Avanzado – UNMdP de Erviti (2020/21) *Reconocimiento espacial de las personas ciegas mediante experiencias sensoriales táctiles. Estudio Exploratorio - Descriptivo en personas ciegas de la ciudad de M.D.P.* y los materiales generados en el proyecto CPC-UNMdP (2021) *Te presto mis manos, préstame tus ojos. Experiencias háptico-sensoriales*. Se recurrirá a bibliografía e investigaciones referidas al tema, así como publicaciones de la ONCE (España).

## Desarrollo

De acuerdo con los objetivos planteados, se establecieron 3 etapas en la investigación, habiendo avanzado hasta el momento en dos de ellas. La primera consiste en categorizar y caracterizar superficies texturales que fueron generadas con diferentes elementos desde el plano entitativo, las operaciones morfológicas, los materiales empleados y las tecnologías de prototipado rápido; para conformar la muestra de referencia.

Al mismo tiempo, en el marco del modelo de Shedroff (2008), sobre las dimensiones de la experiencia, y el modelo de ingeniería Kansei<sup>1</sup>, sobre las emociones y sentimientos que pueden percibirse en un objeto inanimado; se selecciona un conjunto de variables para testear las superficies hápticas preseleccionadas en personas ciegas. De manera de identificar las emociones que pueden asociar a cada una de ellas, y por ende avanzar en la etapa 3, sobre la construcción de un mapa textural, que pueda contribuir a futuras construcciones de mapas y maquetas hápticas, basadas en una experiencia agradable para las personas con discapacidad visual o ciegas.

### *Etapas*

El inicio de esta etapa está vinculada a la beca del DI. Ignacio Erviti (2020) y el trabajo previo sobre difusión del conocimiento científico en material didáctico sobre personas ciegas “Préstame tus ojos, te presto mis manos” (2021-2022), así como el proyecto Procodas 2021 sobre Accesibilidad museística, actualmente en curso. A partir de los proyectos mencionados, se dispone de una cantidad de muestras texturales que han sido generadas mediante prototipado rápido e incluso forman parte de memotest hápticos.

La clasificación se basó en la forma de los elementos texturantes, la organización y las relaciones sintácticas entre esos elementos y el plano de apoyo o portante de la textura. Se ordenó un conjunto de 30 texturas en 8 grupos, de los cuales se procedió al testeo de 4 de ellos, por considerarse más adecuados a los tiempos del estudio y su pertinencia con los objetivos del mismo.

El grupo 1, se caracterizó por su configuración concéntrica con una misma escala y diferentes direcciones en el recorte de la muestra. Compuesto por elementos lineales con forma circular, mediante secciones de anillos. Variando las profundidades y las relaciones sintácticas entre los anillos y la superficies de apoyo. Las muestras se realizaron por impresión 3d en PLA estándar y PLA semiflexible con *glitters*.

El grupo 2 lo conforman las texturas que buscan la continuidad, generando por sus relaciones morfo-sintácticas, superficies cóncavas, alabeadas o simplemente curvas. Los elementos texturales son los mismos en todas las

---

<sup>1</sup>. Herramienta de ingeniería que permite captar las necesidades emocionales de los usuarios y establecer modelos de predicción matemáticos para relacionar las características de los productos con las necesidades emocionales, a partir de un diferencial semántico.

muestras que componen este grupo, solo que de acuerdo con su organización espacial para la generación de superficies, existen zonas donde parecen fusionarse entre sí, mientras que en otras puede reconocerse el grano. En cuanto a las materialidades están fabricadas en tecnologías aditivas con PLA y silicona de *simpleflex*, según el caso.

El grupo 3 conglomerada una secuencia de tres texturas que constituyen una trama, partiendo de una repetición de módulos con formas ovoides, donde la exploración radica en la densidad de las texturas según el tamaño de los módulos, los espacios entre ellos y la sintaxis por fusión que se establece en el pasaje formal entre el módulo y la superficie. Los materiales fueron PLA y silicona de *simpleflex*, donde las piezas se construyeron por tecnologías aditivas.

El grupo 4 también está constituido por tramas, donde las muestras seleccionadas presentan una regularidad de repetición ortogonal en el eje x y el eje y. Una con módulos prismáticos donde pueden percibirse las aristas, la regularidad de los elementos y su organización espacial tipo damero; mientras que la segunda, si bien respeta la regularidad organizativa de la primera, cambia la forma del módulo transformándolo en un casquete esférico, con un leve pasaje formal entre los elementos y la base donde se alojan. Las muestras se realizaron por impresión 3d en PLA estándar y PLA semiflexible con glitters.

La variación de material en los distintos grupos, responde a tratar de evaluar el grado de incidencia que tiene un material más flexible o con aditivos como son los *gritters*, en la percepción háptica de quienes poseen un tacto más desarrollado que el resto de las personas.

Una vez finalizada la clasificación, se definieron las variables a utilizar en el marco de la ingeniería Kansei. Este método fue creado por Oswood (1957) para analizar los adjetivos que el usuario emplea al transmitir emociones, y los sentimientos que le provoca la utilización de un determinado producto. Su objetivo es obtener datos cuantitativos que permitan alcanzar una medida objetiva del significado psicológico que suponen, para el sujeto, una serie de conceptos asociados al caso de estudio.

En consonancia con la primera fase que plantea comprender los sentimientos del usuario en relación a las superficies texturales, se realizan los testeos de acuerdo con las dimensiones propuestas por el método Kansei, que son tres: estético-formal, indicativa-instrumental y simbólico-social. Para ello, se realizaron entrevistas personales a personas ciegas en la ciudad de Mar del Plata, y se utilizó como soporte una app de inteligencia visual.

Por su parte, el estudio de Dezcallar Sáez (2012) sobre procesos mentales y sentido háptico en relación a las emociones generadas por las texturas, plantea que las “propiedades táctiles y sensoriales de superficies y aspectos más culturales y emocionales, nos ayudarán a entender la importancia de la textura dentro del mundo afectivo”. Explica que los estímulos sensoriales táctiles, son recibidos a través del sistema sensorial humano, donde se almacenan e interpretan de manera individualizada, para poder emitir así una respuesta de agrado o desagrado, según el caso. Esto, otorga sustento a la investigación y las decisiones de registrar emociones en términos de percepción sobre

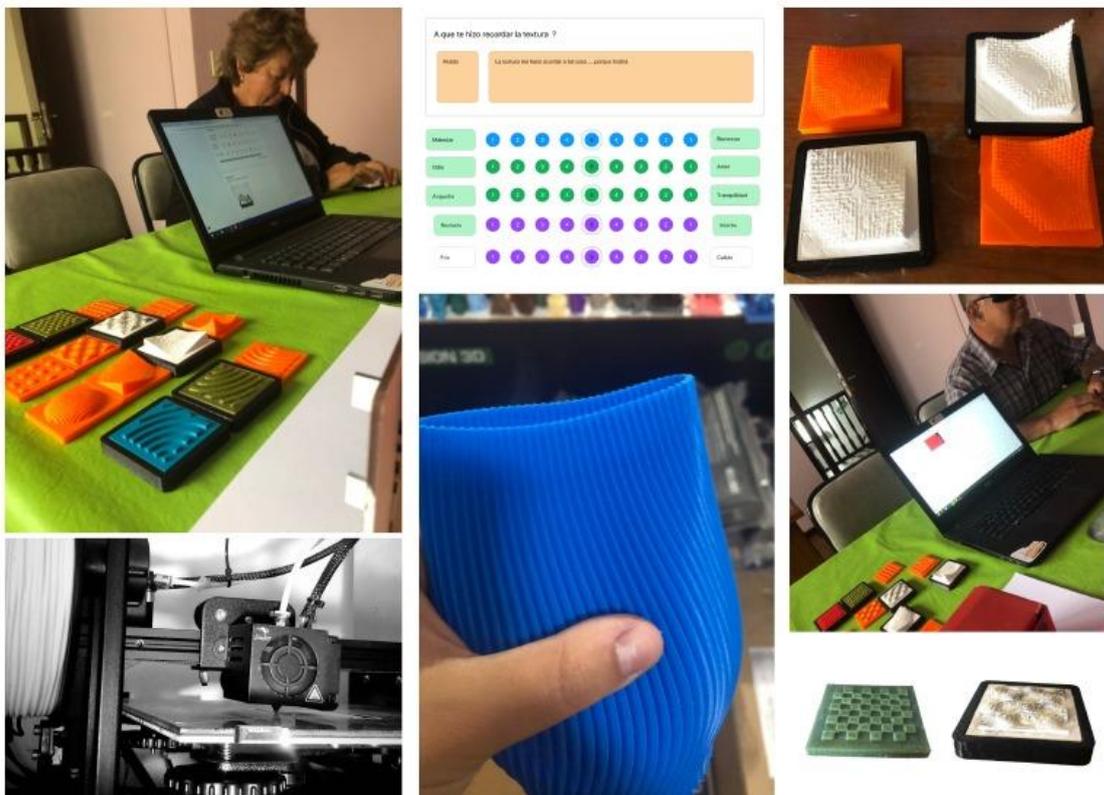
superficies hápticas, que serán percibidas por personas ciegas o con discapacidad visual. El autor sostiene, que para procesar las propiedades que surgen de las texturas, el tacto es el sentido indicado.

Ayudado en las tres propiedades que rescata de Hollins (en Dezcallar Sáez, 87: 2012): Rugosidad, Pegajosidad y Dureza; cita una serie de términos que denomina los más utilizados con respecto al reconocimiento y caracterización de la textura, y que fueron considerados al seleccionar los pares opuestos para evaluar las sensaciones que transmiten las muestras seleccionadas: suave, áspero, liso, rugoso, duro, blando, viscoso, seco, mojado.

### Etapa 2

La entrevista permitió hacer un testeo individual explorando las variables definidas anteriormente desde la observación y registro de los comentarios y asociaciones conceptuales correspondientes. Los sujetos intervinientes en la muestra palparon las texturas, y fueron describiendo con la guía de la entrevistadora, los sentimientos asociados a cada muestra. El formulario que sirvió de guía semi-estructurada para el test, se organizó en 3 secciones: 1. Datos demográficos (edad, nacionalidad, género, ocupación); 2. Especificidades de su discapacidad visual (historia de ceguera, edad de inicio); 3. Superficies objeto de la entrevista (compuesta por 16 subsecciones de acuerdo a las muestras preseleccionadas).

**Figura 1\_ Moodboard Testeos de superficies texturales**





Fuente: autoría propia, con imágenes tomadas durante los testeos.

## Resultados parciales

Actualmente se están interpretando los resultados arrojados por las entrevistas, apoyados en el marco teórico y estado de la cuestión para poder arribar a conclusiones más completas. Sin embargo, a modo de resumen, se explicitan algunos resultados parciales a continuación.

En el caso de las muestras del grupo 1, se observa la incidencia del contexto previo y vivencias del sujeto, así como la capacidad de haber visto antes y no tener ceguera de nacimiento. Tal es el caso de un sujeto, al que una muestra le recordó a la madera porque había trabajado como carpintero y le produjo una conexión sentimental. Mientras que una persona que nunca vio la madera quizás no logra asociar ningún sentimiento o emoción a esa textura, y solo le hizo acordar a señaléticas para ciegos por su morfología simple. También en el grupo 2, hubo diferentes testimonios con respecto a las asociaciones que establecían según los recuerdos individuales.

En cuanto al aspecto morfo-tecnológico, se observó que la materialidad y el tipo de programación para fabricar piezas por impresión aditiva, genera grandes cambios en la percepción de la temperatura, el bienestar y el interés de las personas. Es decir, cambia la connotación de una misma morfología, al cambiar la materialidad. Por ejemplo, uno de los grandes grupos en el que se vio reflejado fue el grupo 3, donde la textura impresa con PLA connota en un 50% ser agradable, mientras otra muestra con la misma morfología pero impresa con *simpleflex*, connota un 60% de dolor. También encontramos en el grupo 4, que las texturas impresas en PLA y PLA semiflexible con *glitter*, se perciben como neutras en un 50% para los pares de agradable/desagradable, interés/rechazo y bienestar/malestar. Sin embargo, aparece una respuesta más diversificada en cuanto al grado de alteración o tranquilidad connotado por los sujetos ante la diferencia de material.

Sí se vieron diferencias en la percepción, ante la notabilidad de “granos” en la textura. Cambiando la sensibilidad entre aquellas personas que nacieron sin ver o que hace ya 30-40 años que carecen de visión, y aquellos que solo llevan 5-10 años con ceguera; donde éstos últimos casi no distinguen la presencia de alteraciones mínimas en la superficie. Esto nos podría indicar que a partir de los 15-20 años sin gozar de la visión, su percepción háptica es más sensible/receptiva de estímulos mínimos.

También se infiere que el *Simpleflex* puede generar malestar o disgusto con ciertas texturas, así como ayudar a percibir partes de la naturaleza como el mogh o piedras. Mientras la textura sea más esbelta o la programación de impresión sea menos detallada generará más incomodidad al tacto. Por otro lado, las superficies más lisas con mayor suavidad en tanto no presentan interrupciones o detalles irregulares, generarán más interés en los sujetos, dado que transmiten un efecto de suavidad ayudado por la continuidad en su lectura.

En cambio el PLA con *glitter* va depender de qué grado de sensibilidad háptica tenga la persona; que como anteriormente se explicó, para quienes prescriben más tiempo con ceguera, les parece una textura agradable y poco corrosiva; convirtiendo las morfologías frías en más cálidas. Aunque el PLA no provoca ningún cambio en la temperatura, el tipo de morfología va a generar esa percepción en el individuo.

En cuestiones morfológicas, aquellas texturas menos esbeltas o que no contengan una repetición muy marcada, así como las que se están más fusionadas con la superficie de base, como es el caso del grupo 3, generan más agrado a quien la percibe. En cambio, mientras la organización sea menos continua, será menos agradable al tacto y connotará más frialdad porque la persona no puede hacer un desplazamiento táctil más continuo, asociándolo a la característica de “pegajoso”.

Las cuestiones morfo-sintácticas parecen determinantes en el nivel de agrado o desagrado que puede percibirse al tocar las muestras. En este sentido, los conceptos de continuidad en el grano, la organización y la relación entre los módulos cuando corresponde, parecen generar experiencias más placenteras que en cada caso conectan al sujeto con situaciones diferentes, a veces asociadas a sus recuerdos y otras a lo percibido en su historia de vida. Mientras que aquellas texturas que presentan aristas, tramados más geométricos o puntas, entre otros; transmiten sensaciones de advertencia, inseguridad, desagrado.

En relación con los rasgos faciales, se advierte una limitación de este estudio en la entrevista, dado que gracias a la usabilidad de la app de reconocimiento facial de emociones, se determinó que aquellas personas que no veían desde hace 20-30 años, iban perdiendo expresión corporal en sus caras y que su comunicación facial se iba perdiendo mediante el paso del tiempo.

Como puntos negativos de la entrevista, puede incidir la sobre comunicación de algunas personas en la primera pregunta ¿qué te hace acordar la textura?. En esta etapa muchas personas recaen en recuerdos de su infancia o en el caso de personas de la tercera edad, en épocas jóvenes cuando veían, haciendo que los relatos sean muy extensos. Algunas texturas los conectaban con momentos de su vida implicando un alto tiempo de exploración, mientras reconstruían su recuerdo. De modo que llegando a las últimas texturas, se sentían fatigados. Sin embargo, como positivo, se pudo recolectar información amplia y detallada que constituye un aporte relevante al estudio.

## Conclusiones

Si bien la investigación se encuentra en desarrollo, podemos arribar a conclusiones parciales, de acuerdo con el grado de avance de la misma. En este sentido y teniendo como base los estudios previos, las texturas hápticas pueden ser concebidas como portadoras de emociones desde su percepción táctil. Su clasificación y posterior testeo, permite explorar las sensaciones asociadas a ciertas características morfo-sintácticas y morfo-tecnológicas que

serán descriptas en la etapa 3, a los fines de conformar un mapeo de superficies texturales.

Sin embargo, se puede advertir que las asociaciones simbólicas de las superficies por parte de personas ciegas, tienen una escala emocional relacionada con la sensibilidad muy diferente de aquellas que pueden ver lo que tocan. El grado de sensibilidad de las personas con discapacidad visual difiere entre quienes son ciegos de nacimiento, lo fueron luego de comprender el mundo desde el sentido de la vista y quienes han perdido visión progresivamente; e incluso radicalmente diferente de quienes tienen la posibilidad de ver.

En términos morfológicos, sintácticos, organizacionales y tecnológicos, se puede concluir que las decisiones combinatorias de los mismos, pueden generar superficies que los sujetos con ceguera asocien a emociones placenteras y agradables o desagradables e inquietantes. Esto dependerá de la continuidad en la lectura táctil, la presencia de aristas y vértices, los grados de proximidad y tipos de sintaxis entre las partes, los módulos y el grano, entre otras. La relevancia de esta conclusión radica justamente en la toma de decisiones para generar un sistema de codificación espacial, en espacios públicos o privados, así como zonas urbanas a ser transitadas por personas con discapacidad visual. Donde ciertas morfologías pueden ser precautorias mientras que otras invitan a transitar los espacios.

La escala, por su parte, es fundamental para la percepción háptica. No solo en cuanto a las escalas de representación de un espacio, sino las decisiones que están ligadas a éstas por el grado de percepción que puede tenerse de una textura, según el nivel de sensibilidad que presentan las persona ciega o con discapacidad visual. Del mismo modo, la edad de quien palpa una superficie táctil, incide en las relaciones antropométricas con la muestra y por lo tanto con los niveles de asociación simbólica que establecen. Desde la perspectiva indicativo-instrumental, la selección de las texturas aplicables a superficies puede determinarse tanto desde la forma y la materialidad, como la escala morfológica empleada.

Por otro lado, la variable contextual (simbólico-social) de quienes participan del testeo y describen sus emociones, es determinante en sus cadenas de asociación y, según el caso, en las connotaciones simbólicas de acuerdo al entorno socio-cultural del sujeto. En general las percepciones hápticas varían dependiendo de experiencias de vida de cada persona, se podría decir que las vivencias o contexto vivido influyen en la percepción de lo que sentimos, así como lo referente a la comunicación.

Es de destacar, el grado de conexión que generan las texturas con momentos vividos, recuerdos, personas y situaciones que habitan en cada persona. En el caso de quienes no pueden ver pero lo han hecho, su reconstrucción se observa gratificante por cuanto al igual que otros estímulos, movilizan la parte emocional de la mano del sistema sensorial en tan solo una muestra textural. Esto representa a los fines del estudio, una advertencia sobre el cuidado que debe tenerse al diseñar mapas y maquetas hápticos para personas ciegas; al mismo tiempo que arroja gran cantidad de indicadores para guiar recorridos y

experiencias placenteras a través del diseño de las superficies y su sistema de codificación morfológico, sintáctico y tecnológico.

## Bibliografía

BAZOBERRI, J. (2020) *Bioseñales como aporte al diagnóstico de materiales y productos sostenibles*. Libro de Actas de las Jornadas de Investigación de la FADU-UBA. XXXIV Jornadas de Investigación y XVI Encuentro Regional SI+Herramientas y procedimientos. Pp. 3066-3083. Edit. Secretaría de Investigación UBA.

<https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/view/1509/2272>

BROWN, T. (2016). *The Next Big Thing in Design*. En *Design Thinking*. Recuperado de: <https://tinyurl.com/yc4bjee5>

CORREA SILVA, M. P. (2008). *Imagen Táctil: Una representación del mundo*. Barcelona, Univ. 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>

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.

ERVITI, I. Y RODRÍGUEZ CIURÓ, G. (2021) Reconocimiento Espacial de las personas ciegas mediante experiencias sensoriales táctiles. Estudio exploratorio-descriptivo en personas ciegas de la ciudad de MdP. Libro de Actas de las Jornadas de Investigación de la FADU-UBA. XXXIV Jornadas de Investigación y XVI Encuentro Regional SI+Herramientas y procedimientos. Pp. 3226-3246. Edit. Secretaría de Investigación UBA.

<https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/view/1647>

GONZÁLEZ CANO, M.; AGUAYO GONZÁLEZ, F.; LAMA Y PÉREZ GUTIÉRREZ, J. (2009) *Ingeniería Kansei para un diseño de productos centrado en los usuarios. Consideración de los aspectos funcionales, sensoriales y semióticos en la concepción de un producto*. Técnica Industrial 280. Rescatado de: <https://www.tecnicaindustrial.es/ingenieria-kansei-para-un-diseno-de-productos/>

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. Edit. Mc Graw Hill Education. México.

MASON, H; MATTIN, D.; LUTHY, M.; DUMITRESCU, D. (2015). *Trend Driven Innovation*. Editorial John Wiley & Sons, Inc., New Jersey. Estados Unidos.

MOLINA, M.; RODRÍGUEZ-BARROS, D. & MOLINA, G. (2017). *Entornos post-digitales, prácticas didácticas, experiencias de usuarios y*

creatividad. *Investigación + Acción*, 20(19), 123–144. Recuperado de:  
<https://revistasfaud.mdp.edu.ar/ia/article/view/IA19-07>

NAGAMACHI, M. (1995) *Kansei Engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development*. *Int J Ind Ergonomics*, 15(1):3-11

NORMAN, D. (2010) *Emotional Design. Why we Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books. New York.

RODRÍGUEZ CIURÓ, M. (2021) *Experiencias háptico-sensoriales. Análisis de codificación morfo-sintáctica en superficies texturales*. Cuaderno Semántico #2. SEMA ARS MdP.

RODRÍGUEZ CIURÓ, M.; ERVITI, I. (2021) *Señales de cambio en comportamientos sociales y hábitos de consumo. Criterios de observación e tendencias sociales aplicables a emprendimientos y pequeñas empresas en el contexto marplatense*. TFM. Escuela de Posgrado FCsEyS/UNMdP. Mar del Plata.

RODRÍGUEZ CIURÓ, M.; 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. Disponible en:

<http://disur.edu.ar/descargas/disurediciones/2018/09/ponencias-congreso-disur-mendoza-2017.pdf>

RODRÍGUEZ CIURÓ, M. (2017). *Re-construir la forma desde la percepción háptica*. XI Congreso Nacional y VIII Congreso Internacional Forma y Trabajo. Libro de ponencias: Cuadernos de la Forma. Pp. 366-372. Organiza SEMA. Oberá, Misiones. Recuperado de:

<http://www.fayd.unam.edu.ar/sema/index.php/publicacion/>

RUSSELL, J. (1980). *A circumplex model of affect*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1161-78.

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

SHEDROFF, N. (2008) *Las emociones están en camino a la innovación significativa*. FAZ Revista de diseño de interacción N° 2. Pp. 8-19. ISSN 0718-526X. Recuperado el 23 de octubre de 2018, de:

[http://www.revistafaz.org/articulos\\_2/Faz\\_creacion\\_emociones\\_significados\\_experiencias.pdf](http://www.revistafaz.org/articulos_2/Faz_creacion_emociones_significados_experiencias.pdf)

WONG, W. (1995) *Fundamentos del diseño: Diseño Bidimensional*. España: GG