



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Tesis doctoral

Conceptuación y desarrollo del diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica

Doctoranda: Elia del C. Morales González

Director de Tesis: Dr. Carlos Plasencia Climent

Facultad BBAA, Universidad Politécnica de Valencia

Directora de Tesis en México: Dra. Luz del Carmen Vilchis Esquivel

Facultad de Artes y Diseño, UNAM, México

Valencia, Junio 2015

Doctorado en Artes Visuales: Producción, Gestión y Restauración

Departamento de Pintura /Tutor: Dr. Joaquín Aldás Ruíz

Abstract en español

El ser humano, para obtener información, interactúa con el entorno a través de los sentidos, en estos procesos intervienen eventos cognitivos, físicos, y emocionales.

Los objetos diseñados, elementos del entorno, establecen modos de relación e interrelación individual y social. Si bien, el diseño ha pasado por diversas etapas, en la actualidad hay una preocupación predominante por la apariencia del objeto, un énfasis en lo visual; la generación de materiales que simulan la superficie de otros ha contribuido también a soslayar el sentido táctil en la interacción con los objetos.

Ante este panorama se propone la conceptualización y desarrollo de un proyecto de diseño sensorial que propicie el ejercicio de la percepción táctil y háptica, posibilitadora de generar conocimiento, emociones y experiencias significativas a través del contacto con los objetos diseñados.

Este estudio tiene como objetivo sustentar la experiencia perceptual del diseño sensorial, desde las nociones teórica y pragmática. Para ello se describe en el primer capítulo el diseño sensorial, como generador de experiencias significativas a partir de la participación del sistema sensorial integral del individuo. En el segundo, se distinguen las características de los procesos perceptuales y particularmente aquellas propias de la percepción táctil y háptica. El tercer apartado propone, desde la analogía, un diseño sensorial dirigido a la percepción táctil y háptica. La valoración de la experiencia, desde la dimensión pragmática, de la serie *Los opuestos se tocan* se analiza en el cuarto capítulo, en el que se destaca que las cualidades de lo diseñado y las condiciones internas del individuo afectan la clase de experiencia y las concepciones creadas, forjando diversos valores, aspectos a apreciar en todo proceso de diseño.

Abstract en valencià

L'ésser humà, per a obtenir informació, interactua amb l'entorn a través dels sentits, en aquests processos intervenen esdeveniments cognitius, físics, i emocionals.

Els objectes dissenyats, elements de l'entorn, estableixen maneres de relació i interrelació individual i social. Si bé, el disseny ha passat per diverses etapes, en l'actualitat hi ha una preocupació predominant per l'aparença de l'objecte, una èmfasi en el visual; la generació de materials que simulen la superfície d'uns altres ha contribuït també a esbiaixar el sentit tàctil en la interacció amb els objectes.

Davant aquest panorama es proposa la conceptualització i desenvolupament d'un projecte de disseny sensorial que propicie l'exercici de la percepció tàctil i hàptica, possibilitadora de generar coneixement, emocions i experiències significatives a través del contacte amb els objectes dissenyats.

Aquest estudi té com a objectiu sustentar l'experiència perceptiva del disseny sensorial, des de les nocions teòrica i pragmàtica. Per a açò es descriu en el primer capítol el disseny sensorial, com a generador d'experiències significatives a partir de la participació del sistema sensorial integral de l'individu. En el segon, es distingeixen les característiques dels processos perceptius i particularment aquelles pròpies de la percepció tàctil i hàptica. El tercer apartat proposa, des de l'analogia, un disseny sensorial dirigit a la percepció tàctil i hàptica. La valoració de l'experiència, des de la dimensió pragmàtica, de la sèrie *Els oposats es toquen* s'analitza en el quart capítol, en el qual es destaca que les qualitats del dissenyat i les condicions internes de l'individu afecten la classe d'experiència i les concepcions creades, forjant diversos valors, aspectes a apreciar en tot procés de disseny.

Abstract en inglés

Human beings, in order to obtain information, interact with their surroundings through the senses, a process which involves cognitive, physical, and emotional events.

Designed objects, ambient objects, establish ways of individual and social relation and interrelation. Design has gone through various stages, and there is currently a predominant preoccupation with the object's appearance — an emphasis on the visual. The generation of materials that simulate others' surfaces has also contributed to sidestepping the tactile sense in interaction with objects.

Given this panorama, this document proposes the conceptualization and development of a sensory design project that promotes the exercise of tactile and haptic perception, making it possible to generate significant knowledge, emotions, and experiences through contact with designed objects.

This aim of this study is to uphold the perceptual experience of sensory design through theoretical and pragmatic concepts. To that end, the first chapter describes sensory design as a generator of significant experiences from the standpoint of the participation of an individual's comprehensive sensory system. The second differentiates the characteristics of the perceptual processes and those of tactile and haptic perception in particular. The third section lays out, by means of an analogy, a sensory design intended for tactile and haptic perception. The evaluation of the experience of the series *Opposites Touch* from a practical standpoint is analyzed in the fourth chapter, in which the qualities of that which is designed and the internal conditions of the individual affect the kind of experience and conceptions created, shaping a variety of values — aspects which can be discerned in all design processes.

Índice

Introducción.....	I
1. Fundamentos del Diseño Sensorial	1
1.1 Acercamiento al concepto.....	4
1.2 Consideraciones y ámbitos del diseño sensorial	17
1.3 Características de un diseño complejo.	32
2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica.....	37
2.1 Sustentación teórica y postulados de las formas de percepción	39
2.2 Particularidades de la percepción táctil.....	50
2.3 Rasgos de la percepción háptica.....	62
3. Fundamentos de la percepción táctil y háptica en una propuesta de diseño sensorial.....	70
3.1 La analogía como principio de diseño y como posibilidad de interpretación	73
3.2 Las cualidades del material en un proceso de percepción táctil	89
3.3 Proyecto de diseño sensorial: <i>Los opuestos se tocan</i>	107
4. Relatoría de una experiencia sensorial estética.....	146
4.1 Ubicación espacio-temporal.....	152
4.2 Proceso perceptual de “Los opuestos se tocan”	161
4.3 Reflexiones y aportaciones de la experiencia sensorial.....	182
Conclusiones.....	191
Fuentes	204

Introducción

Toda actividad actual del tacto representa un producir, un hacer, en la significación propia de la palabra.¹

Katz

Una aproximación al diseño sensorial requiere la revisión de sus particularidades desde diversas perspectivas que se han sucedido a través del tiempo y han favorecido la necesidad de lo sensorial en el diseño actual.

A partir de la relación entre el diseño industrial y las artes visuales, Gillo Dorfles reconoce cuatro fases: la primera se caracteriza por el repudio al pasado académico y la carencia de un desarrollo técnico, William Morris y John Ruskin corresponden a esta fase; la segunda comienza a integrar la máquina aunque mantiene vínculos artesanales, el *Art Nouveau* es su manifestación y destacan Henry van de Velde y Víctor Horta; la propuesta Bauhaus y Walter Gropius pertenecen a la tercera, en la que prevalece el principio forma-función; en la cuarta etapa los objetos responden a requisitos técnicos y materiales, exigencias del mercado y función simbólica.

Hoy, tal vez nos vamos acercando a un planteamiento más justo del problema, precisamente debido al hecho de que hemos comprendido que el objeto industrial (y, naturalmente, también la arquitectura en su más vasta acepción: desde el móvil a la urbanística) debe corresponder en el mayor grado posible a los requisitos técnicos que se le exigen, a la naturaleza del material del que está constituido, pero con la condición de tener en cuenta otras dos importantes premisas: 1) la necesaria e inevitable inestabilidad formal, debida como ya dije a las exigencias del mercado, a la demanda, a la competencia, al monopolio, elementos todos inevitables, al menos en la fase actual de la estructura económico-social de la humanidad; y 2) su preeminente función simbólica.²

¹ David, Katz, *El mundo de las sensaciones táctiles*, p. 259.

² Gillo Dorfles, *El devenir de las artes*, pp.130-131.

La función simbólica se efectúa en el proceso perceptual, concebido como la mediación significativa entre el sujeto y el ambiente y en el cual intervienen elementos volitivos, éticos y estéticos, entre otros.

Ya en su estudio histórico del diseño Peter Dormer indica que la fabricación de utensilios de plástico, iniciada por Giulio Castelli en 1953, establece el *standard* de este arte: “el énfasis está en la forma”³ antes que en la superficie. Este principio subraya el papel de la forma del objeto de diseño sobre su material –predominio de lo visual sobre lo táctil–, situación que involucra dos aspectos del plástico: 1) su capacidad imitadora de otros materiales –generador de apariencias–; 2) su costo. Ambos factores lo han convertido en el material predominante en la actualidad.

Por otro lado, y desde la perspectiva del sistema económico, Víctor Papanek señala que si bien el diseño industrial en los Estados Unidos nace en la década de 1930 para apoyar a las empresas, reducir costos y favorecer la apariencia del producto, en este momento dichos aspectos han sido soslayados en pro de favorecer los grandes negocios dirigidos a un mercado más rentable.

Desde que el diseñador industrial monopolizó el diseño de más y más productos, desde que empezó a actuar como planificador de gran autonomía en los niveles directivos superiores, ha perdido su rectitud y su responsabilidad, pasando a convertirse en proveedor de trivialidades, cursis y burdas, en inventor de juguetes para adultos y de mezquinos juguetes para niños.⁴

Las notas anteriores dejan ver aspectos relevantes a considerar en la actividad proyectual: la función simbólica de los objetos diseñados; la influencia de los procesos de producción, materiales y técnicas en la concepción del diseño, en ocasiones limitante de los procesos perceptuales a favor de una homogeneización del usuario y generación de ganancias –sucumbiendo a necesidades del mercado

³ Peter Dormer, *El diseño desde 1945*, p. 168.

⁴ Víctor Papanek, *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*, p. 159.

y no humanas–; el énfasis en la forma sobre la superficie, el cual resta valor a las posibles experiencias táctiles susceptibles de brindar información sobre las cualidades de los mensajes objetuales. La importancia del proceso perceptual significativo en la relación del sujeto con los objetos de diseño se ha soslayado.

Ante este horizonte se necesita un diseño capaz de integrar el sistema perceptual en la concepción y materialización de las ideas. De hecho, el concepto *diseño sensorial* está ya presente en los postulados de diseñadores y teóricos de este espacio creativo como Víctor Papanek, Bruno Munari y Jorge Frascara, aunque sin utilizar el término. Papanek plantea un diseño integrado en el que se atiendan las verdaderas necesidades humanas –económicas, psicológicas, espirituales, tecnológicas e intelectuales–. Munari propone tomar en cuenta todos los sentidos del perceptor al proyectar un diseño. Frascara señala como propósito diseñar para la gente a través de «mensajes» que faciliten su vida. Estas afirmaciones constituyen los principios de un diseño sensorial.

En esencia, todos ellos plantean cómo se han descuidado las capacidades sensoriales del ser humano y, en no pocas ocasiones, han sucumbido ante cuestiones de mercado que esquivan las insuficiencias reales del individuo. De aquí que el origen de esta investigación surja como respuesta ante la ponderación de la percepción visual de los objetos diseñados en detrimento de los otros sentidos, especialmente el táctil.

Es conveniente destacar algunas de las características del diseño para propiciar un acercamiento al concepto *diseño sensorial*.

En su libro *De lo bello de las cosas*, Anna Calvera señala que por medio de los mensajes objetuales el diseño difunde y genera comportamientos estéticos en la vida cotidiana, y contribuye a la innovación de procesos y desarrollo del mundo económico.

El diseño no es una actividad final, arte-finalista, que se ocupa de dar forma y apariencia estética –eso era estilismo en buena teoría del diseño–, sino un proceso complejo que participa en la decisión de un producto desde su misma esencia, desde el planteamiento inicial. Es una actividad estructural estratégicamente decisiva en una economía, como la actual, donde los

factores clave van más allá del carácter funcional o servicial de los utensilios y lo que se compra y vende son sensaciones, experiencias, valores e incluso signos imaginarios.⁵

Lo aseverado en la cita previa se acerca al planteamiento de Philip B. Meggs al considerar al diseño como generador de experiencias.

El aspecto estético del diseño se enlaza con lo simbólico, emotivo y experiencial.

[...] de acuerdo con Carmagnola: de lo que ahora se trata es de delinear un conjunto de rasgos, la figura de una estética posible que tenga en cuenta producción, comunicación y consumo refiriéndolos a las múltiples modalidades de la percepción.⁶

Sin embargo, la realidad de los objetos que nos rodean cotidianamente contradice esta postura: hay mucho por hacer en torno a la generación de experiencias estéticas mediante mensajes objetuales propiciadores de la participación sensorial integral del usuario, campo fértil por explorar.

Los objetos de diseño –mensajes objetuales– constituyen nuestro entorno, concebido por César González Ochoa como producto de nuestra intervención en la Naturaleza.⁷ En ellos, forma, función y significación son motivadas por aspectos históricos y culturales, mismos que determinan las técnicas y materiales empleados.

La cultura –fenómeno simbólico– distingue al ser humano de los otros seres vivos. González Ochoa la define como un *sistema de sistemas* que se manifiesta de diversas formas, y a los diseños, como productos culturales – «textos» en la semiótica de la cultura– que cumplen dos condiciones: estructurales y funcionales. Las primeras corresponden a los rasgos semánticos, sintácticos y pragmáticos. En

⁵ Anna Calvera, “Introducción. Materiales para una estética del diseño”, en *De lo bello de las cosas*, p.19.

⁶ Carmagnola Fulvio, *Luoghi della qualità*, cit., pág. 201. Citado por Anna Calvera, *Op Cit.*, p.23.

⁷ César González Ochoa, *El significado del diseño y la construcción del entorno*, p. 15.

las segundas conviven varias, la dominancia de una de ellas es temporal y suele desplazarse a otras. Los objetos de diseño producen, transmiten y preservan información, comunican y significan.

Esta relación con los objetos inicia con un proceso perceptual. Para Gui Bonsiepe los productos de diseño “emergen durante la fase relativa al uso, es decir, en la realización efectiva de su valor de uso, como un fenómeno sensible, como una cosa de la que se puede tener una experiencia visual, acústica, táctil y simbólica.”⁸

El proceso perceptual se produce a nivel individual: así, más allá de la utilidad del diseño habrá un significado particular para el sujeto que lo experimenta.

Quando las cosas entran en relación con el individuo se convierten en campo de su experiencia y lo unen a un espacio y a un tiempo. En algunas ocasiones, los objetos mueven y conmueven, ayudan a los individuos a situarse fuera y dentro de sí mismos. Un objeto es la posibilidad de una experiencia y, por lo tanto, los objetos de diseño también tienen ese designio.⁹

En esta interacción, el factor estético forma parte esencial del producto de la actividad proyectual.

Fátima Pombo, en “El deseo de las mañanas Merleau-Ponty y el diseño», distingue la estética de lo cotidiano como «aquella que se vive en la experiencia cotidiana de los objetos”¹⁰ y, justo, el diseño integra lo estético a esa cotidianeidad superando la función material y utilitaria de los objetos. En la relación estética, el individuo les atribuye sentido al integrarlos a su contexto: así la experiencia estética es individual y varía de acuerdo al contexto espacial y temporal.

⁸ G. Bonsiepe, *Diseño industrial, tecnología y dependencia*, p. 25, citado por González Ochoa, *Op. Cit.*, p. 49.

⁹ Fátima Pombo, “El deseo de las mañanas Merleau-Ponty y el diseño”, en *De lo bello de las cosas*, p. 89.

¹⁰ *Ibid.*, p. 90.

Atender a la función cognoscitiva de la experiencia estética. [...] el objeto mismo, como tal, forma parte de la realidad y con él podemos admitir qué se nos propone [...] una nueva forma de mirar (o, en su caso, de oír, tocar, oler, degustar): una nueva forma de experiencia, de trato con el mundo. [...] tratamos continuamente con objetos que tienen una función y un valor estético que nos habla de la propia forma de tener experiencia.¹¹

Por tanto, además de la función e intención del mensaje objetual, el diseño sensorial habrá de considerar al sistema perceptual y el elemento estético como generadores de experiencia sensible integral en el sujeto.

El término diseño sensorial ha sido empleado con diversos significados en diferentes ámbitos: diseño emocional, de envases, sistemas interactivos digitales, industria química, sector alimentario y mercadotecnia.

Deyanira Bedolla tiene un papel destacado por sus estudios acerca del diseño del producto y la sensorialidad, que abarca las dimensiones orgánica, física y emocional. Propone involucrar en el diseño de objetos a la polisensorialidad del ser humano como una forma de evitar el deterioro de sus capacidades sensoriales. Además, resalta una serie de pautas para la innovación, especialización y personalización del producto.¹²

Entre los ejemplos cercanos a un diseño sensorial figura «Pared de estimulación sensorial»¹³, propuesta para instalar en una guardería. Su objetivo es enseñar habilidades específicas: abotonar, atar, abrochar una hebilla, etc., permite la exploración táctil y produce diversas acciones ante su manipulación. También están los espacios promovidos especialmente para invidentes, como la exhibición *Arte para el invidente* (Moderna Museet de Estocolmo, 1968¹⁴), la propuesta *El*

¹¹ David Gràcia, “Sobre la noción de experiencia estética en Humberto Maturana”, en *De lo bello de las cosas*, p. 217.

¹² Deyanira Bedolla Pereda, J. Lloveras y J. Gil, *Diseño Sensorial: modelos guía para la concepción de Productos industriales más humanizados*, p. 2.

¹³ Víctor Papanek, *Op. Cit.*, p. 123.

¹⁴ *Ibid.*, pp. 122-123.

claustro de San Agustín a través de tus sentidos (Querétaro, 2012¹⁵), la exposición *Descubre los sentidos* (Barcelona, 2013) –organizada por Proartso con la colaboración de ONCE, y cuyo objetivo fue “fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás sentidos que no son la vista”¹⁶–, la pintura *tiflológica* de Rafael d’Olot¹⁷, y el proyecto *Arte para tocar*¹⁸ (Bilbao, 2012) –que constó de cinco copias en relieve de obras de la colección del Museo de Bellas Artes de Bilbao impresas con la técnica didú¹⁹.

Ante esta exploración de prácticas vecinas al diseño sensorial, los ámbitos en los que se ha incursionado y la necesidad del mismo, quedan aspectos por resaltar y preguntas por hacer. Entre los primeros destacan el privilegiar el empleo del diseño sensorial en la identificación de marca de producto, la investigación del sistema perceptual y su aplicación en la interacción con las nuevas tecnologías, y la incursión realizada en los museos para generar alternativas perceptuales a grupos con capacidades diferentes –proyectos que, en ocasiones, se caracterizan por la utilización de reproducciones pictóricas (referencias visuales) propuestas en relieve que persiguen el reconocimiento de formas–. Sin embargo, a pesar de estos proyectos, y aún en ellos, sobresale la prevalencia de lo visual y el desplazamiento de las otras capacidades perceptuales a un plano secundario: esto promueve el deterioro de las mismas, especialmente la táctil (aspecto que se ve favorecido por los materiales simulados).

En la resolución de problemas de comunicación el sentido de la vista predomina. Tanto diseñadores como usuarios hemos dejado en lugares

¹⁵ MAQRO, “Visita a ciegas: El claustro de San Agustín a través de tus sentidos”.

¹⁶ Proartso y otros. “La primera exposición de Obras Multisensoriales «Descubre los Sentidos» se celebrará en el CCCB”.

¹⁷ Pintura tiflológica. Arte pictórico para ciegos, un concepto innovador. Consultado en agosto de 2014.

¹⁸ Leyre Pejenaute. “Arte en las yemas de los dedos”, en *El País*.

¹⁹ Patente de la firma bilbaína Estudios Durero. Consiste en impresión en relieve de capas hasta cinco milímetros de grosor con un «efecto levadura», el proceso implica un previo análisis de la obra para determinar texturas y volúmenes a destacar con el fin de respetar la perspectiva y los planos.

secundarios los otros sentidos, descuidando las posibilidades sensoriales en el proyecto y concepción del destinatario de los mensajes.

A través de los sentidos se interactúa con el entorno para obtener información: dicha interacción es un evento cognitivo. En *Cognición y Currículum*, Elliot W. Eisner señala lo siguiente:

La formación de concepciones tiene su raíz biológica en los sistemas sensoriales que poseen los seres humanos. Nuestra capacidad de experimentar las diferentes cualidades que constituyen el medio a través de los sistemas de recolección de información representados por nuestros sentidos provee el material con el que se construyen las concepciones [...] en forma no sólo visual sino también gustativa, olfativa, táctil y auditiva.²⁰

Partiendo de que los objetos diseñados, además de constituir nuestro entorno cotidiano, son mensajes generadores de experiencias estéticas que serán más significativas cuando se considere el sistema sensorial íntegro del individuo en el proceso perceptivo, surgen preguntas:

- ¿Por qué sólo se ha abordado la percepción táctil para los invidentes, cuando dicho ejercicio es necesario para todos?
- ¿Es posible generar un diseño sensorial cuya función sea fomentar la percepción táctil y generar una experiencia estética?
- ¿Qué elementos es necesario distinguir en una experiencia estética desde la percepción táctil?
- ¿La analogía tan aplicada a la forma visual concierne a las características materiales percibidas táctilmente?

Evidentemente hay muchas más cuestionamientos, pero es necesario acotar la escasez de investigaciones que aborden el diseño sensorial como un sistema complejo en donde la relación *ser humano-entorno-ambiente* tiene

²⁰ Elliot W. Eisner, *Cognición y currículum. Una visión nueva*, p. 61.

implicaciones de toda índole, desde cognitivas y emocionales, individuales, hasta colectivas, ambientales y planetarias. La extensión y complejidad de estos problemas sólo se pueden asumir como estudio interdisciplinario; por ello, mediante esta investigación se propone abordar como objeto de estudio un segmento –el diseño sensorial desde la percepción táctil–, a partir del cual se genere una propuesta proyectual susceptible de ser valorada pragmáticamente.

Jorge Frascara²¹ plantea que toda percepción implica la búsqueda de significado, la cual demanda de un proceso ordenador que, a su vez, impone una estructura de relaciones sobre un grupo de estímulos para crear significado. Al diseñador corresponde facilitar los procesos ordenadores que el sistema perceptual/cognitivo requiere; por ello, en el diseño sensorial es fundamental el estudio de los sistemas perceptuales y el reconocimiento de la percepción como proceso cognitivo y, por ende, de aprendizaje: para que éste se lleve a cabo se precisa del intercambio entre el contexto bio-cultural y el sujeto.

El objeto de estudio será reflexionado desde las teorías de percepción específicamente táctiles (Schifman, Morgado y Katz) y de la interpretación (Beuchot).

Para Frascara el diseño está orientado hacia la acción –intervención activa y creadora que, más allá de los objetos, genera procesos experienciales enlazadores del desarrollo y modelado del proceso de interacción y cambio (en donde son sólo el medio para la acción)²²–. Ésta es posibilitadora de desarrollos de aprendizaje-interacción²³ cuando la estimulación externa demanda la intervención simultánea de varios sentidos, cuando se entabla un diálogo con las personas y las cosas

Este proyecto de investigación formula la **conceptuación y desarrollo del diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica**. El estudio persigue la interrelación establecida entre psicología, diseño, estética, semiótica y cultura para

²¹ Jorge Frascara, *Diseño gráfico para la gente*, p.74.

²² *Ibid.*, p.221.

²³ J.R. Gimeno, *La educación de los sentidos. Teoría, ejercitaciones, aplicaciones y juegos*, p. 15.

El autor afirma que el aprendizaje es interacción.

sustentar una propuesta y valorar su proceso interpretativo, el aspecto pragmático de todo proceso comunicativo, la etapa que posibilita apreciar aciertos y desaciertos, y las potenciales vetas para investigaciones y proyectos posteriores.

La revisión de líneas de investigación que han abordado el tema en cuestión, han omitido la exploración de la relación analógica de materiales en la percepción táctil como un principio en el diseño de experiencias. Por tal razón, esta investigación vincula los estudios de la interpretación desde, específicamente, la analogía –teoría de la interpretación desde Mauricio Beuchot– en dos momentos de la actividad proyectual: como proceso creativo de los objetos de diseño propuestos y como proceso de asimilación de experiencias –al cual llamo experienciación– por parte del intérprete a partir de sus prácticas en la interacción con ellos.

Si bien la teoría de interpretación analógica de Beuchot ha sido aplicada, predominantemente, en aspectos visuales, aquí se extrapola hacia la percepción de los materiales en una propuesta de diseño sensorial cuya finalidad es estética.

Se planea que los resultados cualitativos de esta experiencia contribuyan a otros ámbitos del diseño: rehabilitación sensorial, sector educativo, diseño sensorial del producto, entre otros.

El trabajo aquí presentado parte de la **hipótesis**: el diseño sensorial amplía las capacidades sensoriales, rescata la experiencia, genera cognición y modifica las concepciones de vida del individuo.

El **Objetivo general** es sustentar la experiencia perceptual del diseño sensorial, desde las nociones teórica y pragmática.

Como objetivos particulares se señalan:

- Describir el diseño sensorial
- Distinguir los procesos de percepción táctil y háptica
- Desde la analogía, proponer diseño sensorial según los principios perceptuales táctiles y hápticos.
- Valorar una experiencia sensorial a partir de la serie: «Los opuestos se tocan».

Las variables que intervienen en el problema están determinadas por factores espacio-temporales y culturales del proceso y, por ende, no controlables totalmente.

Para el desarrollo de esta investigación es necesario recurrir a estudios de otras disciplinas: psicología, biología, diseño y arte. El método deductivo es adecuado en la etapa correspondiente a los conceptos generales; el método inductivo permite establecer conceptos a partir de los hechos, los cuales corresponden a la dimensión pragmática de la experiencia estética sensorial en la interacción con la propuesta.

Dada la perspectiva del proyecto, éste se considera como una investigación cualitativa que va muy ligada con la **metodología utilizada**.

El objetivo de la investigación cualitativa es la comprensión, centrandolo en la indagación en los hechos; (...) se pretende la comprensión de las complejas interrelaciones que se dan en la realidad. (...) En la investigación cualitativa lo que se espera es una “descripción densa”, una “comprensión experiencial” y “múltiples realidades”. (...) Stake (1995) considera como aspectos diferenciales de un estudio cualitativo su carácter holístico, empírico, interpretativo y empático.²⁴

La fase preparatoria de la investigación cualitativa comprende dos etapas: reflexiva y de diseño. La primera establece el marco teórico-conceptual desde el que parte la investigación; en ella se identifica el tópico de interés o pregunta de investigación y las claves o coordenadas de pensamiento a partir de las cuales se desea afrontar la comprensión de determinada realidad. La segunda planifica las actividades que se ejecutarán.

La pluralidad en los métodos empleados predomina en esta investigación: cada uno ofrece una perspectiva diferente. En la recopilación de información y establecimiento del marco se empleó el de teoría fundamentada; el deductivo, como forma de pensamiento; el proyectual, en el proceso creativo. En la fase

²⁴ Gregorio Rodríguez Gómez y otros, *Metodología de la investigación cualitativa*, p. 34.

pragmática se rescata la hermenéutica analógica de Beuchot, y en el análisis de la información, métodos cuantitativos que se incorporan al estudio cualitativo.

La descripción detallada de los métodos es la siguiente. Se construye un concepto aproximado de diseño sensorial partiendo de la revisión del concepto de diseño y sus implicaciones. El método deductivo empleado posibilita el establecimiento de definiciones y la especificación de términos. El método proyectual señala las etapas por las que pasa la actividad diseñadora: inicia con la delimitación del problema; las fases creativas y de experimentación son medulares y, finalmente la verificación de lo diseñado permite sustentar la validez de la propuesta. El método hermenéutico se propone para el desarrollo de la actividad proyectual y para la etapa pragmática del proceso, constituida por el proceso de interpretación de la experiencia estética de la propuesta creativa. Éste proceso posee una estructura circular de comprensión que involucra aspectos temporales y de hechos.

Existe una triangulación teórica –diferentes perspectivas para interpretar los datos– y disciplinar –distintas disciplinas para informar la investigación–: psicología (en torno a los procesos perceptuales), diseño (en lo referente a la sintaxis y semántica de las formas), y semiótica (relativa a la pragmática vinculada con la interpretación del individuo en la interacción con los objetos).

Las técnicas e instrumentos de recogida de datos usados son: observación, cuestionarios, grabaciones de vídeos y fotografías.

El registro de valores numéricos de los datos cualitativos recogidos y su graficación facilita la visualización de las constantes obtenidas en el estudio.

En el análisis de datos se utiliza el procedimientos inductivo, partir de las respuestas a nivel individual, esto es, considerar lo particular para llegar a lo general. Gregorio Rodríguez afirma “Todo análisis persigue alcanzar un mayor conocimiento de la realidad estudiada y, en la medida de lo posible, avanzar mediante su descripción y comprensión hacia la elaboración de modelos conceptuales explicativos”.²⁵

²⁵ *Ibid.*, p. 200.

Las **estrategias** de trabajo desarrolladas corresponden a la forma en la que se ha investigado:

- Analizar los conceptos de diseño y sensorialidad por separado, para establecer, mediante su conjunción, una aproximación al concepto de diseño sensorial y sus aplicaciones en diferentes ámbitos e interrelaciones concebido como un sistema complejo. Lo anterior mediante fuentes bibliográficas, hemerográficas y digitales.
- Revisar los procesos perceptuales en general, y específicamente aquellos referidos a la percepción táctil y háptica. Analizar los movimientos exploratorios e información que brindan los mismos en la interacción con el entorno. Documentos videográficos, bibliográficos y fotográficos, entre otros, han participado como bases en esta investigación.
- El principio que rige el proceso creativo es la analogía de los materiales, correspondiente a la sintaxis y semántica del diseño. La experimentación constituye una etapa crucial en esto.
- En la interacción del usuario con los objetos diseñados (aspecto pragmático), la observación y registro de ella a través de diversos medios, permite la posterior valoración de la experiencia estética.

Ahora no hay certezas; para explicar un fenómeno se requiere entender todos los demás, lo cual se ve como una imposibilidad; por tanto, en toda ciencia el conocimiento sólo puede ser aproximado. Todos los conceptos y teorías son limitados, son sólo aproximaciones, de allí que la ciencia no pueda nunca proporcionar la comprensión completa y definitiva.²⁶

En la búsqueda de respuestas se propone un **marco teórico** que aborde los postulados-base de acuerdo a cada campo disciplinar participante: diseño, percepción, hermenéutica y estética.

²⁶ César González Ochoa, *Op cit.*, p. 201.

Desde el diseño Papanek, Munari y Frascara son autores que enfatizan la importancia de considerar la participación de todos los sentidos en la interacción con los objetos diseñados. El pensar el diseño como experiencia es el eje del planteamiento inicial, proposición de Jorge Frascara y Mike Press.

Frascara concibe el diseñar como el generar experiencias alternativas de vida, a través del contacto del ser humano con los objetos. Esto exige el conocimiento de las dimensiones que afectan la conducta humana personal y social.

Press determina que el diseñador, a través de sus mensajes, crea cultura, experiencias y significados para la gente: supone pensar prioritariamente en las personas, los objetos sólo son los mediadores para esas experiencias. En esta relación, las sensaciones, sentimientos, deseos, aspiraciones y relaciones sociales participan activamente en las experiencias proyectadas.

Deyanira Bedolla destaca por la exhaustiva investigación realizada en torno al diseño sensorial al cual define como:

Diseño intencionado de atributos de los productos tales como: forma, color, textura, etc., de manera que un usuario perteneciente a un determinado grupo humano, al percibir tales atributos del producto e interactuar con él a través de sus sentidos, vea satisfechas sus necesidades e inclinaciones.²⁷

Afirma que la estimulación polisensorial es imprescindible para la conservación de la salud mental del individuo, por lo que tomar en cuenta este aspecto, además de las cualidades funcionales y estéticas, propiciarían la interacción usuario-producto acorde con las necesidades y preferencias del usuario. Para ello, Bedolla propone al diseño sensorial como un conjunto de herramientas metodológicas cuyo elemento central son los procesos sensoriales del ser humano.

²⁷ Deyanira Bedolla Pereda, J. Lloveras y J. Gil, *Diseño sensorial: modelos guía para la concepción de Productos industriales más humanizados*. Ejemplos, p. 2.

Desde la perspectiva de los procesos perceptuales, Bruce Goldstein y Richard Schiffman coinciden en que la teoría de la percepción establece que, para obtener información y realizar intercambios de energía, todos los seres vivos interactúan con su entorno a través de sus sentidos. El proceso perceptual es “una secuencia de procesos que trabajan juntos para determinar el modo en que experimentamos los estímulos ambientales y reaccionamos ante ellos”.²⁸

En lo concerniente a la percepción táctil, la piel –órgano sensorial correspondiente al sistema cutáneo–, proporciona sensaciones de presión o tacto, temperatura y dolor. En el fenómeno táctil, el movimiento desempeña un papel central: en relación con la percepción háptica se denomina *tacto activo*. Mediante el sistema táctil y háptico se distinguen tanto las formas como las cualidades y la disposición de los materiales en una composición. David Katz afirma: “Sólo en el movimiento se descubre al órgano táctil la riqueza toda del mundo palpable. Sólo mediante el movimiento consigue el sentido del tacto que los cuerpos mismos nos hablen de sus propiedades”.²⁹

La percepción es, en sí misma, *inteligente*; de manera automática y simultánea selecciona, organiza, completa, jerarquiza y discrimina todo lo que observa.

Esas operaciones, aparentemente sencillas, comprenden una compleja actividad *perceptual-conceptual* que supone la creación y uso de valores. Otorgar un lugar y un sentido a las cosas implica *asignarles un valor*, es decir, significarlas, atribuirles significados, percibir a las cosas, a las formas y a los acontecimientos como *poseedores de un significado*.³⁰

La teoría de la interpretación analógica está basada en Beuchot, cuya propuesta se encuentra en un punto intermedio: considera la interpretación

²⁸ E. Bruce Goldstein, *Sensación y percepción*, p.5.

²⁹ Katz, *Op Cit.*, pp. 81-82.

³⁰ Julio Amador Bech. “Conceptos básicos para la teoría de la comunicación. Una aproximación desde la antropología simbólica”, en *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, p.15.

subjetiva dentro de ciertos límites objetivos. Como antecedente se sitúa el planteamiento de Umberto Eco, quien señala dos ideas de interpretación.

Por una parte –explica-, se admite que interpretar un texto significa esclarecer el significado o intencional del autor o, en todo caso, su naturaleza objetiva, su esencia, una esencia que, como tal, es independiente de nuestra interpretación. Por la otra se admite en cambio, que los textos pueden interpretarse infinitamente.³¹

Es así como la interpretación objetiva tiende a la univocidad, donde todo es idéntico y no cabe la diversidad. La subjetiva corresponde a la equívocidad: posee múltiples interpretaciones y todo es diverso. Beuchot plantea un punto intermedio generado a través de la hermenéutica analógica, donde “lo análogo es lo en parte idéntico y en parte diverso; más aún, en él predomina la diversidad, pues es lo idéntico según algún respecto y lo diverso sin más”.³²

Por tanto, es posible aplicar la analogía tanto en el proceso creativo como en el interpretativo.

Las consideraciones sobre el aspecto estético en el diseño se plantean a partir de Adolfo Sánchez Vázquez: su reconocimiento de los principios metodológicos histórico y sistémico estructural para el estudio del fenómeno lo aproximan como idóneo para esta investigación.

Este autor afirma: “La Estética es la ciencia de un modo específico de apropiación de la realidad, vinculado con otros modos de apropiación humana del mundo y con las condiciones históricas, sociales y culturales en que se da”.³³

³¹ Umberto Eco, *Los límites de la interpretación*, p. 357, citado en Mauricio Beuchot: “Los márgenes de la interpretación: hacia un modelo analógico de la hermenéutica”, en Ma. Rosa Palazón Mayoral, *Antología de la Estética en México*, pp.559-560.

³² Mauricio Beuchot, “Los márgenes de la interpretación: hacia un modelo analógico de la hermenéutica”, en Ma. Rosa Palazón, *Op. Cit.*, p. 560.

³³ Adolfo Sánchez Vázquez, *Invitación la estética*, p.57.

En el fenómeno estético participan componentes sensibles, imaginarios, afectivos e intelectivos. Estos procesos son subjetivos y objetivos, individuales y sociales.

Sánchez Vázquez reconoce tres tipos de relaciones del hombre con el mundo: la teórico-cognoscitiva, práctico-productiva y práctico-utilitaria, en las que la relación estética se establece si existe una forma sensible portadora de significado. El objeto estético es físico-perceptual y significativo, precisa la relación sujeto-objeto, condicionada histórica, social y culturalmente.

Los conceptos y planteamientos antes señalados establecen la perspectiva desde donde se aborda esta investigación.

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos. Inicia con la fundamentación del diseño sensorial; las aproximaciones a la percepción táctil y háptica corresponden al segundo capítulo; la aplicación de los fundamentos de este tipo de percepción en una propuesta de diseño sensorial está estructurada en el tercer apartado y, finalmente, la relatoría de una experiencia sensorial estética es el cuarto capítulo.

El **capítulo uno** –«Fundamentación del diseño sensorial»– trata tres aspectos: concepto, ámbitos en los que se produce y consideración como sistema complejo.

Para aproximarse a la conceptualización del diseño sensorial se parte de la profundización, por separado, de las nociones de diseño y sensorialidad: su conjunción acerca a su fundamentación. El concepto de diseño es escudriñado desde las perspectivas de Zimmerman, Meggs y Frascara, y se completa con Deyanira Bedolla, quien postula considerar en el diseño del producto industrial la estimulación *polisensorial* como cualidad que abarca dimensiones orgánicas, físicas y emocionales.

El apartado referente a los ámbitos del diseño sensorial distingue objetos de espacios para establecer terrenos de acción del diseño: de la comunicación visual, textil e industrial, de espacios y, finalmente, de ambos.

En la consideración del diseño como un sistema complejo intervienen múltiples factores –sociales, políticos, culturales, ambientales, etcétera– junto con

las repercusiones de lo diseñado, conceptualización que rebasa la idea del diseñador como generador objetos.

El **capítulo dos** –«Aproximaciones a la percepción táctil y háptica»– está estructurado por tres apartados: sustentación teórica y postulados de las formas de percepción, particularidades de la percepción táctil y rasgos de la percepción háptica.

Los postulados de las formas de percepción tratan los procesos mediante los cuales integramos la información del exterior a través de nuestros sentidos, y cómo cada uno de ellos proporciona datos diferentes, acordes al sistema sensorial utilizado, generadores de experiencias y concepciones, que incrementan la capacidad intelectual del ser humano.

Las particularidades del sistema táctil establecen los principios a los que responde la piel, caracterizados por lo proximal, y sus respuestas a los contactos producidos por energía mecánica: presión o golpeo. Cada zona de la piel varía en su agudeza táctil, aspecto a ser considerado en el diseño como generador de experiencias sensoriales.

El tacto aunado al sentido cinestésico conforma la percepción háptica, cuyo ejercicio contribuye a la identificación de propiedades materiales y estructurales de los objetos, información imprescindible por las implicaciones cognitivas, físicas y emocionales en el diseño.

El **capítulo tres** –«Fundamentos de la percepción táctil y háptica en una propuesta de diseño sensorial»– dirige la información anterior hacia el proyecto *Los opuestos se tocan*. Este capítulo se compone de las secciones: analogía como principio de diseño, cualidades del material en un proceso de percepción táctil y el proyecto *Los opuestos se tocan*.

En la primera parte se establecen los rasgos fundamentales de la analogía: con la hermenéutica analógica de Mauricio Beuchot como punto de partida, este principio rige el diseño del proyecto como un equilibrio entre univocidad y equivocidad, entre conocimiento y sensibilidad.

La sección correspondiente a las cualidades del material en un proceso de percepción táctil establece la relación entre las propiedades físicas y sensoriales

de los materiales y las consideraciones psicosociales –determinadas social, espacial y temporalmente– derivadas de ellas.

El proyecto *Los opuestos se tocan* se propone como un diseño sensorial cuya función es el ejercicio de la percepción táctil y háptica para establecer significados vitales en una experiencia estética; en la construcción de las imágenes analógicas táctiles, se consideran los aspectos propios del proceso perceptual, en general, del táctil, en particular, y las cualidades sensoriales y psicosociales de los materiales.

El **cuarto capítulo** –«Relatoría de la experiencia sensorial estética»– comprende la valoración de la propuesta desde la dimensión pragmática. Para ello se abordan tres puntos: ubicación espacio-temporal, proceso perceptual de *Los opuestos se tocan* y reflexiones y aportaciones de la experiencia sensorial.

Dado que la serie *Los opuestos se tocan* tiene como objetivo ejercitar la percepción táctil y háptica a partir de la experiencia estética, este capítulo inicia con una reflexión sobre singularidades de la experiencia estética establecidos por Adolfo Sánchez Vázquez. La ubicación espacio-temporal describe las condiciones en las que se efectúa el proceso.

En el proceso perceptual se consideran dos momentos: el primero constituye la interacción del sujeto establece con el objeto; el segundo, la reflexión acerca de ese proceso, manifestada en las respuestas al cuestionario propuesto –cuya base es la hipótesis de esta investigación–. En este punto se registran ambas etapas.

El tercer apartado de este último capítulo recupera las reflexiones y aportaciones de la experiencia sensorial. Está estructurado en cuatro segmentos: las referidas a la percepción táctil y háptica, las que señalan la experiencia sensorial estética, las competentes a la analogía como proceso creativo y las posibilidades de un proyecto de esta índole.

El análisis y valoración de la experiencia y resultados son inminentes y necesarios en cualquier proyecto de investigación, generan preguntas e iluminan aspectos aún por investigar.

Estimado lector, hasta aquí una breve introducción a lo que se encuentra desarrollado en las páginas subsecuentes. Le invito a caminar en los detalles del

proceso, el cual no se pudo haber efectuado sin la participación de doctores, maestros, especialistas, alumnos, amigos, familia... Todos ellos, compartiendo un interés común: el ser humano.

1. Fundamentos del Diseño Sensorial

Muchos diseñadores proyectan todavía hoy únicamente para el sentido de la vista, se preocupan tan sólo por producir algo agradable a la vista y no les interesa el que después este objeto resulte desagradable al tacto, pese demasiado o demasiado poco, sea frío al tacto, no posea relaciones formales con la anatomía humana [...] o bien les tiene sin cuidado utilizar materiales que no dejan transpirar al cuerpo de quien los utiliza.

Bruno Munari

Es difícil concebir al diseño como predominantemente alusivo a un solo sentido. Sin embargo, cuando se piensa el entorno y cómo nos relacionamos con y en él, se aprecia que, con frecuencia, la percepción visual de los objetos de diseño determina nuestras elecciones, aunque su apariencia no responda necesariamente a su funcionalidad. Nos atraen sus colores, sus formas, pero sólo al estar en contacto con ellos nos damos cuenta de que, en algunos casos, el peso y la textura de su material no coinciden con la constitución o la función. Ejemplos son: el broche para sujetar el cabello que se rompe en el momento de abrirlo; la palanca para desplazar el asiento del auto que parece fuerte pero se quiebra al accionarla; la cafetera blanca con desniveles que generan líneas y zonas de claro-oscuros, entrantes de difícil acceso para su limpieza. En estos casos hay una constante: todos son de plástico; ese material que, debido a su versatilidad, al decir de Williams “es el gran imitador” de otros, pero sólo en el aspecto exterior. La apariencia de mármol de la barra de formica de la cocina nunca tendrá la temperatura de la piedra. Para Peter Dormer fue cuando Giulio Castelli, en 1953, inició la fabricación de artículos domésticos y utensilios de cocina de plástico que se estableció el estándar de diseño: “el énfasis está en la forma”, antes que en la superficie.³⁴

El teclado utilizado para escribir este trabajo es de plástico, su temperatura es cálida, su superficie es lisa, las letras. “a” y “e” impresas, prácticamente se han borrado, el sonido que se produce al presionar las teclas es opaco y grave, suena

³⁴ Dormer, *Op Cit.*, p. 168.

a “plástico”, el conjunto de teclas está delimitado por una línea en bajo relieve, donde se acumula el polvo, salvo esa línea, demasiado delgada para apreciar el desnivel, la textura es uniforme; si bien el diseño del teclado es para ser funcional, el sentido del tacto pide algo más que la lisura del material. Cristina Álvarez en el libro *La piel como frontera*, cita a Muñoz Molina en su artículo “Los metales y el barro”:

Dentro de cada uno de nosotros [...] en la palma de las manos y en las yemas de los dedos, hay una nostalgia no siempre oculta de las materias originarias, un desagrado del trato continuo con el plástico, con el linóleo, con el aluminio, con esa membrana de asepsia y de irrealidad que envuelve casi todas las cosas, incluidas algunas de las más sagradas, como los libros que ya no podemos hojear y las frutas que no podemos oler porque vienen precintadas en el interior de una funda de plástico.³⁵

En nuestra sociedad se está olvidando la percepción táctil. Prohibiciones de no tocar son constantes: no palpar en los museos –a excepción de en los de tercera generación, en donde se permite la interacción (principalmente a través de medios electrónicos)–; no pisar el pasto –una forma de tocar–, e incluso no escoger la fruta en algunos mercados –cuando, además de por el color, se conoce el estado de la misma por su textura, dureza, temperatura, olor y sonido (al golpear con los dedos una sandía su sonido es determinante para saber su grado de maduración y consistencia, por ejemplo)–. Esto es: nos relacionamos con el entorno mediante el sistema sensorial, nos brinda conocimiento de nuestra realidad. Una insistencia en lo visual ha dejado de lado otras percepciones posibles.

Bruno Munari³⁶ menciona en *¿Cómo nacen los objetos?* que el diseño proyectual debe tener en cuenta toda la capacidad sensitiva del usuario, porque éste la utiliza para relacionarse con los objetos. Si éstos son atractivos a la vista, pero no ejercen la misma fuerza sobre los demás sentidos, serán descartados por

³⁵ Cristina Álvarez Reinares, *La piel como frontera. Tocar, sentir, ser*, p. 231.

³⁶ Bruno Munari, *¿Cómo nacen los objetos?*, p. 381.

otros agradables al tacto, con el peso justo o el material más apropiado y mayor facilidad de uso, entre otras características. El tacto es uno de los sentidos más postergados. Los libros ilegibles diseñados por Bruno Munari representan la recuperación de la percepción táctil a través de la experimentación de las posibilidades de comunicación visual de sus materiales.

El primer conocimiento que los niños poseen del mundo es sensorial global. Es necesario tener esto muy presente. Como proceso cognitivo y emotivo, el diseño sensorial comprende a todos los sentidos.

La acción de diseñar requiere diversos conocimientos: percepción, ecología, identidad, valores y todas aquellas dimensiones que afecten la conducta humana personal y social, dice Jorge Frascara³⁷. El diseñador, mediante sus mensajes, genera cambios y señala valores, “crea cultura, experiencias y significados para la gente [...]”. Cada producto, comunicación o entorno diseñado proporciona experiencias”.³⁸

Frascara postula que el propósito de los mensajes visuales es afectar el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de la gente. Esto es aplicable a la actividad diseñadora como generatriz de comunicación, entidad inherente al ser humano que se inicia como necesidad. “El diseño, para ser relevante, siempre debe comenzar con el reconocimiento de una necesidad”³⁹, de posibilitar o mejorar la vida.

Llevar a efecto esta acción, y considerar al diseño sensorial como un sistema complejo, supone la revisión de los factores interventores en él y en los ámbitos en donde se produce.

³⁷ Frascara, *Op. Cit.*, p. 244.

³⁸ Mike Press y Rachel Cooper, *El diseño como experiencia. El papel del diseño y los diseñadores en el siglo XXI*, pp. 16- 17.

³⁹ Frascara, *Op. Cit.*, p. 244.

1.1 Acercamiento al concepto.

El término diseño sensorial carece de una definición precisa. Se ha utilizado indistintamente para referirse al diseño emocional o al elaborado con medios digitales vinculados a la realidad virtual. Sin embargo, en este acercamiento se propone partir del análisis de los conceptos que lo integran, por lo cual se inicia este apartado con el significado de las palabras “diseño” y “sensorial”.

La palabra diseño deriva de designio, intención, que a su vez procede de la palabra seña. Etimológicamente, seña se define como: «Nota o indicio para dar a entender una cosa. Signo convenido entre dos o más personas para entenderse» (Corominas, J.A. Pascual, Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico, Editorial Gredos, Madrid, 1984). En términos de diseño, esto viene a significar que la forma, la configuración o figura esencial de una cosa, ese aspecto suyo concreto, permite denominarla como lo que ella, su identidad, es [...] esta identidad señalada por la seña revela también el designio de esta cosa, la intención, el propósito o la finalidad que puede lograrse mediante su uso. Seña y designio, es decir, la seña como aspecto, forma, figura de una cosa, y el designio o intención como propósito, finalidad de esa cosa, se solapan y funden en el diseño. La acción de otorgarle a una cosa su identidad, su seña, se denomina, por consiguiente, di-señar.

[...] También podría interpretarse la palabra designio como de-sign-io, como intención-de-signo: como el propósito de dotar una cosa de su figura, de su seña o signo identificador mediante la acción de di-señar para que el designio perseguido con ella se haga manifiesto como seña [...] el designio se ha vuelto diseño, [...] los conceptos básicos que conducen a una definición universal del diseño son: designio-diseño-seña. Lo que permite proponer la fórmula:

Diseño es designio hecho seña. [...] esqueleto conceptual que subyace a todo proceso de producción de un diseño [...] se basa en el eje triádico[...] PROBLEMA-PROYECTO-SOLUCIÓN [...] DESIGNIO-DISEÑO-SEÑA.⁴⁰

⁴⁰ Yves Zimmerman, “El diseño como concepto universal. Reflexiones sobre la vida de una palabra”. En: *Foro Alfa*.

Por otra parte, tenemos los significados de las siguientes palabras:

- Sensorial. Deriva del lat. *sensorius* que hace referencia a los sentidos, a lo sensorio⁴¹. También se entiende como perteneciente o relativo a la sensibilidad.
- Sensibilidad. (Del lat. *sensibilitas*, *-ātis*), facultad de sentir. Órganos sensoriales⁴².
- Sensitivo. (Del lat. *sensus*, sentido)1. Adj. De la sensibilidad orgánica o de los sentidos [...]. Órganos sensitivos. 2. Sensible. Capaz de sentir⁴³. Perteneciente o relativo a las sensaciones producidas en los sentidos y especialmente en la piel.⁴⁴
- Sensible. (Del lat. *sensibilis*) 1. adj. Capaz de percibir sensaciones.[...] 3. Perceptible por los sentidos. Capaz de sentir, física y moralmente. Que puede ser conocido por medio de los sentidos.⁴⁵
- Sentir. (Del lat. *sentiré*)1. Ser capaz de percibir sensaciones o estar en estado de hacerlo.⁴⁶

Un primer acercamiento al concepto de diseño sensorial estriba en concebirlo como el designio hecho seña sensible en un proceso perceptual integral.

Esta vinculación con los sentidos se realiza tanto durante el proyecto como en el consumo del resultado. Durante la planeación es medular la experimentación de diversos materiales, su definición determina las interacciones entre usuario y diseño. Frascara señala que el diseñador genera experiencias alternativas de vida,

⁴¹ María Moliner, *Diccionario del uso común del español*, p. 2689.

⁴² s/a. *Diccionario de la Lengua Española*, p.1390.

⁴³ Moliner, *Op. Cit.*, p. 2689.

⁴⁴ s/a. *Diccionario de la Lengua Española*, p. 1390.

⁴⁵ s/a. *Diccionario Marín de la Lengua Española*, p.1452.

⁴⁶ Moliner, *Op. Cit.*, p. 2692.

situaciones preferibles sobre situaciones existentes.⁴⁷ No se proyectan objetos, sino experiencias vitales a través del contacto con ellos: se diseña para la gente, es decir, para el ser humano.

Toda percepción implica la búsqueda de significado; toda búsqueda de significado necesita un proceso ordenador, y todo proceso ordenador requiere una hipótesis de diseño. Esta hipótesis de diseño opera como intento de imponer una estructura de relaciones y jerarquías sobre un grupo de estímulos para crear significado.⁴⁸

Así, al diseñador le corresponde facilitar los procesos ordenadores que el sistema perceptual/cognitivo requiere; por ello, en el diseño sensorial es fundamental el estudio de los sistemas perceptuales y el reconocimiento de la percepción como proceso cognitivo y, por ende, de aprendizaje: para que éste se lleve a cabo se precisa del intercambio entre el contexto bio-cultural y el sujeto.

Si concebimos al diseño como orientado hacia la acción, y vemos a la acción, más que como uso pasivo, como intervención activa y cambio creador, el diseño ya no se enfocará solamente en el objeto como forma. Por el contrario, los diseñadores se preocuparán por el desarrollo y el modelado de procesos: procesos de interacción y cambio, en los que los objetos de todas maneras desempeñen un rol central indiscutible como medios para la acción. Visto así, el diseño se relaciona con la totalidad del espectro físico e intelectual de la interacción humana; de la interacción entre la gente, los productos y el mundo vivido; y de la interacción entre productos, en otras palabras, entre aparatos.⁴⁹

J. R. Gimeno rescata de *Los límites del crecimiento*, el célebre informe del MIT al Club de Roma (1972), que: «el aprendizaje es interacción» y es innovador cuando se caracteriza por la cooperación y la empatía, cuando hay un diálogo con

⁴⁷ Frascara, *Op. Cit.*, p.237.

⁴⁸ *Ibid.*, p.74.

⁴⁹ *Ibid.*, p. 221.

las personas y las cosas⁵⁰. Este proceso de aprendizaje-interacción –estimulación externa– demanda la acción simultánea de varios sentidos que ejercen entre sí influencias recíprocas.

Rudolf Arnheim⁵¹ postula al aprendizaje por medio de la interacción como la manera más efectiva de asimilar conforme a la experiencia. Conocer las posibilidades de los objetos mediante su manipulación; así aprenden los niños... o ¿aprendían?, pregunta al calce. Este autor agrega que el predominio de la televisión ha entorpecido este método de aprendizaje y debilitado el productivo proceso de relacionarse con el mundo real, el cual demanda la participación de todos nuestros órganos sensorios.

El término “interacción” se emplea en diversos ámbitos y en cada uno posee particularidades. En el de las nuevas tecnologías, por ejemplo, Manuel Gándara afirma que la interacción humano-computadora es una forma de diálogo a través de la interfaz entre el equipo de desarrollo y el usuario, limitado por lo previsto y plasmado en la interfaz por los programadores informáticos.⁵²

Martin Sperka, por su lado, en su artículo “*Graphic design in the age of interactive media*” (“El diseño gráfico en la era de los medios interactivos”) caracteriza al diseño de interacción (*interaction design*) como un campo de acercamiento al generar experiencias recíprocas en el usuario, quien participa en una acción temporal y no es un espectador pasivo. El diseño de interacción “es el desarrollo de flujos de aplicación para facilitar las tareas del usuario definiendo cómo el usuario interactúa con la funcionalidad del sitio”.⁵³ En la actualidad, científicos, ingenieros y diseñadores trabajan sobre interfaces que involucren la interacción con más sentidos. En los espacios lúdicos, los juegos electrónicos son ejemplo de este fenómeno: jugar un partido de tenis mediante la plataforma electrónica del Wii comprende el movimiento del mando como si de una raqueta se tratase, con él se controla la velocidad, pero... la arcilla de la cancha nunca se

⁵⁰ Gimeno, *Op. Cit.*, p. 15.

⁵¹ Rudolf Arnheim, *El quiebre y la estructura*, pp. 30-31.

⁵² Manuel Gándara Vázquez, “La interfaz”. En: *Educación y Tecnología*, p. 3.

⁵³ Martin Sperka y Anton Stolar. “Graphic Design In The Age of Interactive Media”, pp. 6-7.

pisa, la textura afelpada de la pelota no se percibe, el olor del ambiente al aire libre está descartado, el sonido de la pelota al pegar en la raqueta o el suelo es difícil distinguir, el movimiento de las piernas al dirigir el cuerpo hacia la pelota no se realiza... Se pierde esa otra parte del “mundo real”, se privilegian unos sentidos sobre otros y hay una participación parcial de nuestros órganos sensorios.

Las investigaciones en torno al diseño de interacción son múltiples. Este tipo de diseño es una tarea interdisciplinaria que, según el trabajo de Tung Fang-Wu y Yi-Shin Deng⁵⁴, puede dividirse en tres áreas: diseño de información, diseño interactivo y diseño sensorial. El primero es el principio de cualquier proyecto de intercambio de acciones, representa la etapa de organización y presentación de los datos del usuario y el producto en diagramas de flujo. La conversión de dichos diagramas en un *storyboard* especificador de la ruta del usuario en la operación del producto conforma el segundo: el paso del diseño de información al diseño interactivo significa la transformación de la información en la experiencia del usuario. El propósito del tercero es crear el uso apropiado de varios medios y dispositivos de entrada/salida de acuerdo con los sentidos humanos, lo cual supone una exhaustiva investigación acerca del sistema sensorial del usuario cuyo resultado sea un diseño integral.

El conocimiento acerca de los sentidos y percepciones del usuario destino, por parte del diseñador, ayudará en la creación de experiencias interactivas, de esta manera el diseño sensorial además de coordinar los detalles sensibles cumplirá las funciones y el contenido del producto.⁵⁵

Por su parte, Brigitte Borja, en su artículo “El diseño de la innovación, dos retos para la profesión del diseño”⁵⁶, al referirse a los nuevos métodos de creación a través del diseño afirma que ésta se basa actualmente en las corrientes:

⁵⁴ Tung Fang-Wu y Yi-Shin Deng, “A Study on Integrating Interaction Design into Industrial Design Processes”. Conferencia, p. 4.

⁵⁵ *Ibid.*, p. 5.

⁵⁶ Brigitte Borja de Mozota, “El diseño de la innovación, dos retos para la profesión del diseño”. En: *23 Innovación y Diseño*, pp.133-134.

A. «*Experience design*» o diseño o innovación centrada en La experiencia del usuario. Concentra varios métodos a través de la observación de los usuarios y la detección de sus necesidades.

B. «*Fuzzy front end*» o anteproyecto. Se basa en estudios prospectivos determinantes de cómo vive y hacia dónde orienta su vida el consumidor.

C. «*Sensorial design*» o diseño de los sentimientos. Con base en el modelo de Bernd Schmitt «*Think, Feel, Act*» (Piensa, siente, actúa), o del diseño sensorial, es un elemento común en los diseñadores y los expertos en mercadotecnia. Su objetivo es optimizar la experiencia con el cliente, desarrollar los valores de la marca a través de una calidad sensorial. En este tipo de diseño se reflexiona acerca de la relación entre el cliente y la marca en todos los sentidos, y se investiga la coherencia del mensaje de ésta desde todos los puntos de unión con su cliente. Esta corriente debe vincularse a la del diseño «*brand driven*» (bajo impulso de la marca) o al, según la expresión de Marc Gobé, «*emotional design*» (diseño emocional). Se trata de crear productos que sean a la vez «*function and fun*» (funcionales y divertidos).

D. Innovación formal. Contempla dos variables: originalidad de las formas y estrategia mercadotécnica conjunta (*co-branding*).

Desde una perspectiva diferente Patricia Morales⁵⁷ plantea que la sociedad industrial ha favorecido productos de diseño en los que las cualidades comunicativas y utilitarias están determinadas por valores industriales que han dejado, en un nivel secundario, necesidades derivadas de los sentidos. Ante este panorama, con respecto al mercado Joan Vinyets, exdirector de la Escuela Superior de Diseño Elisava en Barcelona, afirma la existencia de una tendencia hacia la personalización del objeto, la cual aún no se refleja en el mundo de los mismos. Ante esto, se propone recuperar mediante el diseño sensorial la sensibilidad personal y las preferencias individuales.

El objeto sensorio posee las siguientes características:

⁵⁷ Patricia Morales Ledesma. Presentación de apoyo como docente investigador en el Programa de Diseño Industrial del Grupo de investigación en Diseño y Tecnología, Unipamplona.

- Tiene un lenguaje propio.
- Permanece en la memoria.
- Evoca momentos, olores y paisajes.
- Estimula los sentidos de quien lo observa o usa.
- Produce un disfrute que va más allá de la función que presta.
- Las funciones de los elementos integrantes se vinculan a parámetros sociales, culturales e históricos.

También distingue las cualidades de un objeto artesanal, comparten algunos aspectos:

- Uso de los materiales de una región determinada.
- Identificación de los colores de preferencia de un grupo o comunidad, sus posibilidades o acceso.
- Es por excelencia un producto sensorial.
- Generación de un gran estímulo sensorial por parte de quien lo elabora.
- Relación entre la elaboración y función de sus componentes con parámetros culturales, sociales e históricos.

El producto tecnológico se diferencia por:

- Es disfrutado por un gran número de personas.
- No remite a la región de origen.
- Los estímulos sensoriales del trabajador son limitados.
- A través de la tecnología estimula los sentidos por medio de la forma mientras resalta las propiedades físicas de los materiales.
- Es posible lograr estímulos sensoriales.

El cambio del objeto sensorial al producto industrial estará determinado por las posibilidades tecnológicas. Destaca, entre estas observaciones, la atención al origen de los materiales, la viabilidad de los mismos en el logro de estímulos sensorios y su vínculo cultural.

El trabajo más detallado sobre diseño sensorial es la tesis que propone Deyanira Bedolla: señala la importancia de la sensorialidad como cualidad que abarca dimensiones orgánicas, físicas y emocionales, definiendo así los tipos de necesidades a satisfacer mediante “los elementos que integran nuestro entorno artificial”. La aceptación del producto estará determinada, además de por el nivel básico perceptivo, por procesos complejos – emociones, sentimientos y deseos–, los cuales “consisten en excitación sensorial y valoración cognitiva a través de impresiones y recuerdos”⁵⁸.

En su tesis doctoral “Diseño sensorial. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto”, la autora hace una crítica al diseño que ha dejado en un nivel secundario la sensorialidad humana y propone una estimulación “polisensorial” para la conservación de la salud mental del individuo, evitando el deterioro de sus capacidades sensoriales.⁵⁹ Define al diseño sensorial (DS) como aquel:

Diseño intencionado de atributos de los productos tales como: forma, color, textura, etc., de manera que un usuario perteneciente a un determinado grupo humano, al percibir tales atributos del producto e interactuar con él a través de sus sentidos, vea satisfechas sus necesidades e inclinaciones.⁶⁰

La naturaleza del ser humano es constantemente poli-sensorial; sus órganos sensorios conforman las vías de acceso para la comprensión del medio y de sí mismo.

⁵⁸ Deyanira Bedolla Pereda, Jorge Gil Tejeda, León Ruiz y Alejandro Arnulfo, “El ARS en el estudio y evaluación de metodología para el diseño de productos industriales: Aplicación y perspectiva”. En: *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, pp. 197-198.

⁵⁹ Deyanira Bedolla Pereda. *Diseño Sensorial. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto*. Resumen.

⁶⁰ Deyanira Bedolla Pereda, J. Lloveras y J. Gil. (s/f). *Diseño sensorial: modelos guía para la concepción de Productos industriales más humanizados*. Ejemplos, p. 2.

Bedolla también señala las implicaciones sociales que tendría este tipo de diseño en el campo de productos industriales si respondiese a la adecuación del objeto industrial –con cualidades funcionales y estéticas– a las necesidades y preferencias de los consumidores-usuarios, propiciando la interacción usuario-producto.⁶¹

El DS representa entonces un conjunto de herramientas metodológicas que complementan las actuales metodologías de diseño de productos industriales, herramientas que toman como elemento central para la identificación de características, necesidades e inclinaciones de grupos humano diferenciados, una propiedad vital intrínseca a la naturaleza humana: los procesos sensoriales.⁶²

Como se ha revisado, el concepto de diseño sensorial es aplicado desde diversas perspectivas. Sobresalen las referentes a la interacción en medios digitales y las que lo caracterizan como una alternativa para la creación de objetos de diseño respetuosos de otros sentidos además del visual, sobrevalorado en el diseño actual. El circuito de producción y consumo de objetos de diseño enaltece lo utilitario y estético del producto, favoreciendo a la industria –como parte de un proceso de beneficio– más que al usuario. Ante ello, el diseño sensorial plantea rescatar a éste último con sus particularidades sensoriales para lograr interacción integral con el objeto diseñado.

El designio hecho seña sensoria considera aspectos comunicativos, interrelación sujeto-entorno, acción dirigida e intencional, percepción integral, y procesos cognitivos y, por ende, de aprendizaje, todo inmerso en experiencias significativas para la gente. “Diseñar la experiencia supone colocar a las personas en primer plano, contemplar el mundo a través de sus ojos y sentir con sus sentimientos”⁶³, opinan Mike Press y Rachel Cooper. Así, el diseñador va más allá

³¹ Deyanira Bedolla Pereda y otros. “El ARS en el estudio y evaluación de metodología para el diseño de productos industriales: Aplicación y perspectiva”, p. 195.

⁶² *Ibid*, p.197.

⁶³ Press, *Op.Cit.*, p. 18.

de ser un generador de objetos: éstos sólo son importantes en la medida en que la gente interactúa con ellos.

Jorge Frascara propone el diseño orientado hacia la acción entendida como intervención activa y cambio creador: ya no se enfoca al objeto como forma, sino al desarrollo y modelado de procesos de interacción y cambio. Esta interacción es humana, se da entre la gente, los productos y el mundo vivido, y para ella es necesario comprender las relaciones de estos contextos humanos en el ambiente comunicacional, es decir, conocer todos los aspectos perceptuales físicos y emocionales, y las dimensiones culturales.

En el aspecto comunicativo del diseño, Richard Buchanan⁶⁴, catedrático de Diseño en Carnegie Mellon University, reconoce en un argumento de diseño tres elementos con cualidades conexas: razonamiento tecnológico, (*technological reasoning*), carácter y emoción. Todos participan en la sustancia y la forma de la comunicación del diseño, y contribuyen a la vez en la retórica de la persuasión.

El razonamiento tecnológico (*logos*) se refiere a cómo el diseñador manipula los materiales y procesos para resolver un problema práctico de una actividad humana. Debemos aludir a que el diseño, como comunicación, abarca dos niveles: su utilidad y la manifestación de las actitudes y valores del diseñador concernientes a la vida práctica. Dichas premisas, además de variar según las audiencias y el diseñador, son recursos de persuasión en los argumentos de diseño. El razonamiento tecnológico constituye el puente con las ciencias naturales y sociales.

El carácter (*ethos*) de los productos representa, de alguna manera, a sus creadores, cuya intención es poner de manifiesto la credibilidad del producto en sus vidas. Está vinculado con la ética y la política.

La emoción (*pathos*) es considerada, en ocasiones, como el auténtico campo del diseño, vínculo de intercambio con la estética y las artes. Los recursos para la persuasión emocional provienen del contacto físico con los objetos o de su contemplación activa antes, durante y después de su utilización: los objetos

⁶⁴ Richard Buchanan. "Declaration by Design: Rhetoric, Argument, and Demonstration in Design Practice". En: Victor Margolín (ed.). *Design Discourse, History/Theory/Criticism*, p. 96.

apelan a las emociones y sensaciones del usuario⁶⁵, son susceptibles de generar experiencias estéticas a partir de la interacción objeto-usuario.

Ya no se trata de diseñar para un público universal, o para determinados grupos nacionales o segmentos de mercado, ni siquiera para esa abstracción ideológica conocida como “el consumidor”. A pesar del papel permanente de la producción en masa en numerosas sociedades, ahora se trata de diseñar para el individuo situado en su contexto inmediato. Nuestros productos deberían ayudar al individuo en su esfuerzo por convertirse en participante activo de la cultura, en busca de una coherencia y una comunicación localmente importantes. Los productos deberían ser senderos personales por la ecología de la cultura, de otro modo confusa.⁶⁶

El diseño, como experiencia, integra al individuo en el proceso cultural. Mike Press manifiesta que el diseñador es facilitador de experiencias, las cuales deben ser punto de partida y cauce del diseño. Dentro del diseño, el concepto “humanidad” abraza a la consideración de sensaciones, sentimientos, deseos, aspiraciones y relaciones sociales en interacción con el entorno diseñado.⁶⁷ El autor coincide con Laluralee Alben, diseñadora multimedia, cuando expresa

Lo que resulta vital es nuestra humanidad: quiénes somos y cómo expresamos nuestras cualidades humanas fundamentales en nuestro trabajo. Cuando esas cualidades se incluyen como parte integral y natural del proceso de diseño, todos nos beneficiamos: aquellos para los que diseñamos y también nosotros mismos.⁶⁸

En el diseño como experiencia lo importante es la acción del usuario con el objeto, no el objeto en sí. En este proceso de interacción, Press reconoce que

⁶⁵ *Ibid.*, pp. 96-103.

⁶⁶ Richard Buchanan. “Branzi’s Dilemma: Design in Contemporary Culture”. Citado por Press, *Op.Cit.*, p. 11.

⁶⁷ Press, *Op. Cit.*, pp. 83-84.

⁶⁸ L. Alben. “At the heart of interaction design”. Citado por Press, *Op.Cit.*, p. 83.

cada una de las propiedades de los objetos brinda experiencias específicas. Éstas se señalan en la siguiente tabla, la cual surge a partir de la tipología propuesta por Tim Dant⁶⁹.

PROPIEDADES	EXPERIENCIAS GENERADAS
Función	Amplía o mejora la acción física humana
Significación	Expresa pertenencia a un grupo social
Conocimiento	Proporciona información al usuario
Estética	Experiencia emocional
Mediación	Facilita o mejora la comunicación entre las personas
Sexualidad*	Atrae a sus usuarios y a otros. suscita pasiones o expresa identidad o actividad sexual

*Término aplicado por Tim Dant, sin embargo, por sus características, atracción sería más adecuado.

En esta tabla se observa que, en el caso del diseño sensorial, la percepción global del objeto interviene en todas sus propiedades.

Karrel Rhea⁷⁰ desarrolló un modelo de la experiencia del diseño, el cual inicia con la primera percepción del producto por el cliente hasta su desintegración. Dicho modelo propone diferentes etapas:



Diagrama 1.1. Modelo de la experiencia del diseño. En: Mike Press y Rachel Cooper, El diseño como experiencia, p. 87.

⁶⁹ Press, *Op.Cit.*, pp. 85-87.

⁷⁰ Citado por Press, *Op.Cit.*, pp.87-94.

El *contexto vital* es donde inicia el ciclo de la experiencia. Está conformado por el fondo cultural y social, e incluye comportamiento, creencias y pautas de vida de la gente, aspectos determinantes de las respuestas ante los diseños.

El primer acercamiento con el diseño se realiza en una fase de transición denominada implicación. Después se inicia la *vinculación*: el objeto diseñado se hace perceptible, atrae y comunica sus atributos fundamentales a la gente.

Mediante la compra del objeto (*compromiso*) se llega a la fase de la *experiencia*, en ella se recibe el servicio que se espera satisfaga las expectativas de funcionalidad y proporcione, a la vez, beneficios inesperados. “El objetivo fundamental es crear un producto que ofrezca un placer sensorial múltiple”⁷¹, señalan Press y Cooper.

Después de que el usuario se desvincula del objeto, se pasa a la etapa *resolución*. En ella se reflexiona sobre la experiencia de diseño y se toman decisiones sobre el nexo con el mismo. Estas determinaciones no sólo atañen a un nivel individual, van más allá en cuanto a las repercusiones que pueda tener nuestro vínculo con el objeto diseñado a nivel global. “¿Estamos contribuyendo a la contaminación del ambiente?”, es una pregunta válida como ejemplo.

El diseño como experiencia no es únicamente individual, tiene repercusiones sociales a nivel ambiental, aspectos que conllevan un diseño integrado y complejo a tratar en el tercer apartado de este capítulo. El diseño sensorial es entender al diseño como experiencia vital, interacción que involucra todos nuestros sentidos y enriquece la experiencia humana fundamental de vivir en relación con el entorno diseñado.

Es necesario recalcar esto: lo diseñado no es un fin en sí mismo, es un medio para mejorar la vida del ser humano. El diseño es un proceso de cambio y, coincidiendo con Press, es expresión y representación del conocimiento. Además del proceso creativo, así, la investigación y la comunicación son actividades imprescindibles en el diseñar.

⁷¹ Press, *Op. Cit.*, p. 92.

El diseño para los sentidos involucra una exhaustiva indagación sobre los sistemas perceptuales. Avanza en forma paralela a los logros científicos y tecnológicos, trascendiendo en diversos ámbitos propiciadores de su desarrollo.

1.2 Consideraciones y ámbitos del diseño sensorial

¿O acaso no es cierto que, en cierto sentido, el placer que experimentamos al tocar objetos elaborados a mano deriva de la sensación de conexión con la persona que los ha elaborado?

Chris Foges

Consideraciones

En este apartado se enuncian los factores que intervienen en la interacción entre individuo y objeto diseñado o producto.

El diseño sensorial concebido como actividad proyectual manifiesta en un objeto diseñado para que el usuario, mediante su estructura sensorial, establezca una relación significativa y de experiencia vital, surge como una alternativa a concebir objetos en función de costos y estandarización, característica de la década de 1970. Es:

[...] un replanteamiento de los elementos que conforman las cualidades perceptivas de un producto. Una manera de proporcionar a los productos industriales características físicas de forma lógica, que tenga como base un estudio que permita proporcionar estos elementos a los productos pero que no respondan, a modas, ni a pertenencias subculturales, si no que les permitan durar en el tiempo al incrementar sus prestaciones utilitarias, funcionales, ergonómicas, comunicativas, protectivas, etc.⁷²

⁷² Deyanira Bedolla Pereda. "1, Introducción. Problemática de los productos contemporáneos" en pdf 06CAPITULO1_1 de *Diseño sensorial*, p. 3.

Para que se lleve a cabo lo anterior, como ya se ha señalado, el conocimiento del grupo usuario y sus características perceptuales son precisos: la elección y recepción de los objetos estará determinada por los diferentes sentidos integrantes del sistema sensorial. Gimeno⁷³ subraya que la naturaleza del ser humano es polisensorial y el uso predominante de un solo sentido, eliminando otros estímulos, genera rendimientos inferiores y situaciones neurofisiológicas anormales. Este autor señala los tres planteamientos más recientes con respecto a la educación de los sentidos:

1. La organización mental precisa la adecuada actividad sensorial.
2. La riqueza y oportunidad de estímulos ambientales benefician los mecanismos de la actividad cerebral.
3. Tanto la inteligencia como el proceso de aprendizaje son favorecidos por una disposición adecuada a conjuntos estimulantes eficaces.

Deyanira Bedolla reitera que el gusto o rechazo de un objeto están determinados por el papel de los sentidos, éstos intervienen directamente en las emociones suscitadas al contacto con los objetos. Las emociones son fenómenos multidimensionales derivados de reacciones biológicas y fisiológicas, y de estados afectivos subjetivos. La valoración de un objeto dependerá de la experiencia sensorial del receptor y del procesamiento fisiológico y cognitivo de la información sensorial.⁷⁴ La experiencia sensorial-perceptiva del usuario corresponde al nivel básico en la recepción de información; el nivel superior se vale de las emociones y procesos cognitivos.

No olvidemos: el diseño, como actividad creativa, plantea soluciones a problemas, a necesidades del ser humano. Se reconocen dos ámbitos de las mismas: utilitario y afectivo-emocional. En este último se encuentra la emoción estética. Una revisión histórica demuestra cómo la artesanía, en su momento,

⁷³ Citado por Deyanira Bedolla en: "1, Introducción. Problemática de los productos contemporáneos" en pdf 06CAPITULO1_1 de *Diseño sensorial*, pp. 6-7.

⁷⁴ Deyanira Bedolla. "2.Los sentidos Humanos y el Producto" en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.18.

mediante los objetos cotidianos cubrió las necesidades respectivas fusionando ambos aspectos. Desde la era de la producción industrial ese papel ha pasado a los objetos diseñados. No es por demás considerar la clasificación de las necesidades humanas de Abraham Maslow, quien plantea como básicas las fisiológicas hasta llegar a las complejas, de naturaleza psicológica: necesidad de seguridad, posesión, amor, estima, estética y autorrealización, entre más.

En la manera en la que nos relacionamos con el entorno a través de los sentidos intervienen dos tipos de espacios: interno o individual y externo o social. El primero se refiere a particularidades del sujeto como edad, sexo, personalidad y necesidades sensoriales individuales. Al segundo lo componen elementos en los que el individuo se desarrolla, como familia, cultura, sociedad y ambiente. Los dos sectores determinan las concepciones de la persona y, por consiguiente, sus relaciones con los objetos. “Nuestra manera de ver y de sentir, depende de nuestras costumbres, de lo que sabemos, y de las condiciones que han forjado este saber y estas costumbres”⁷⁵, señala Quarante en Bedolla.

Como ya se dijo, los productos de la actividad del diseñador son objetos comunicantes, mensajes objetuales estéticos que, además, tienen una función utilitaria. Deyanira Bedolla señala cuatro constantes interventoras en la comunicación objetual:

1. Captación del mensaje a través de atributos sensoriales.
2. No hay necesidad de la intervención activa por parte del receptor.
3. Recepción en cualquier punto o momento de aproximación.
4. Mensaje constantemente activo.⁷⁶

Cómo el usuario interactúa sensorialmente con el objeto está determinado por las características funcional y comunicativo-estética del mismo.

En el espacio físico utilitario la relación puede ser directa, semidirecta o indirecta. La primera se presenta cuando el trato de alguno de los sentidos con el producto es constante (por ejemplo, una silla). La segunda, cuando esa

⁷⁵ Quarante. En Deyanira Bedolla: “2.Los sentidos Humanos y el Producto” en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.26.

⁷⁶ Deyanira Bedolla. “5. Aspecto Humano” en pdf 10CAPITULO3_A_5 de *Diseño sensorial*, p.18.

consonancia es evidente pero inconstante (p.ej., un portafolios). Finalmente, en la indirecta el vínculo es interrumpido y no evidente (p.ej., un librero).

La correlación comunicativa puede ser consciente o inconsciente. Durante la consciente el usuario conoce la relación sensorial establecida y está atento a ella. En la inconsciente el usuario desconoce la interacción y el efecto que le provoca: no hay atención a la acción.

Los tipos de relación utilitaria y comunicativa se combinan de tal forma que una interacción directa puede ser consciente o inconsciente.

En el contacto con los objetos el sentido del tacto desempeña un papel muy importante; por ello, sus correspondientes atributos producen en el ser humano diferentes efectos tanto fisiológicos como emocionales-afectivos. La percepción táctil, en nuestra cultura occidental, ha sido relegada, a diferencia de en otras culturas, como la japonesa: en ella las cualidades palpables de los objetos son primordiales.

Oñavitia establece tres etapas simultáneas para la exploración manual. El primer nivel es el reconocimiento de las propiedades del material. En el segundo, la mano examina el valor funcional de las cosas. Durante el tercero, el valor simbólico y cultural se presenta mediante asociaciones enriquecedoras de la sensibilidad humana individual.⁷⁷

La textura es una de las cualidades que, además de ser visible, se percibe mediante el tacto. Es una característica de todas las superficies y, por lo tanto, de todos los objetos. Posee efectos perceptivos y simbolismos en el ámbito afectivo emocional. Un ejemplo: la categoría de rugosidad otorga, de acuerdo a Cirlot, idea de pesantez, solidez y seguridad, y se le atribuye la masculinidad.

En el área industrial la tecnología es el medio por el cual se aplican los atributos sensoriales al objeto; por ello, los avances en este sector se pretende respondan y satisfagan las necesidades humanas sensoriales reales. Textura, temperatura y peso son atributos sensoriales que pueden ser controlados en la producción de objetos. Un ejemplo de textura es el efecto aterciopelado que,

⁷⁷ Oñavitia en Deyanira Bedolla: "8. Producto" en pdf 16CAPITULO8_3 de *Diseño sensorial*, p.16.

mediante los progresos especializados, se consigue afectando algunos componentes de barnices, aplicados no sólo en objetos sino en productos editoriales dando por resultado superficies brillantes, mates, rugosas, suaves, ásperas, etcétera. En lo que se refiere a la temperatura es conveniente explotar las cualidades térmicas de los materiales, de acuerdo a esto y como muestra se presenta la utilización de los súper polímeros para sustituir al metal en algunas empuñaduras de planchas, aprovechando su resistencia a altas temperaturas. El peso se ve modificado con el aligeramiento mediante la desmaterialización en los objetos, reduciendo tamaños, integración y miniaturización. Los materiales de electrónica son un buen ejemplo de ello.

Ámbitos del diseño sensorial

Es importante revisar los terrenos en donde el diseño sensorial incide, partiendo de que esta actividad proyectual se manifiesta en espacios y objetos con los cuales el usuario interactúa mediante su sistema sensorial construyendo experiencias significativas. Una primera tentativa de ordenamiento fue por la intención discursiva, sin embargo dado que el diseño sensorial promueve la comunicación y genera conocimiento, cualquier división compartiría ambas cualidades, independientemente del producto diseñado y de la enfatización de una función sobre otra, caso que se presenta, por ejemplo entre las diversas especializaciones del diseño, hablese de diseño gráfico, textil o industrial; por las razones antes expuestas, se tomará como criterio si lo diseñado es objeto o espacio, a sabiendas de que ambos se interrelacionan. De este modo primero se abordan los diferentes tipos de diseño: de la comunicación visual, textil, industrial, en todos ellos lo diseñado es un objeto; en segundo lugar, el diseño sensorial en los espacios,, especialmente aquéllos que tienen una intención educativa y terapéutica; como tercer punto se señalan manifestaciones artísticas en las que confluyen espacios y objetos.

El campo del diseño de la comunicación visual, desde el nombre, ya tiene inherente una implicación visual predominante, sin embargo, esto no descarta el diseño, que más allá de lo visivo, se ha preocupado por involucrar otros sentidos

en la interacción entre los objetos diseñados y el usuario, aquí se rescata principalmente objetos-medios, que si bien su primera intención es la lectura, no por ello se olvida que la comprensión de los contenidos puede ser plena a partir de la integración del sistema sensorial.

Difícil hablar del diseño de la comunicación visual sin mencionar el libro *Formatos Experimentales*, formado por ocho apartados: proporciones, embalaje, formatos, materiales, impresión, plegado, encuadernación e interacción, en todos ellos y bajo cada rubro se muestran ejemplos bajo dos ejes conductores: la interacción y lo sensorial. Quizás, en primera instancia escribir sobre libros, folletos y catálogos nos remite a papeles y tintas en donde la percepción visual predomina, sin embargo, los trabajos recopilados, además de presentar la información y reflejar su contenido, forman un abanico de posibilidades sensoriales, más allá de las visuales: el crujido del papel, olor de la tinta, peso del objeto, texturas de telas, metales, plásticos y formatos que precisan del sistema cinestésico para su percepción. En este libro, Chris Foges⁷⁸ postula que el diseño gráfico trabaja con tres dimensiones: la estructura, la forma y la interacción física; los diseños que a continuación se describen, ejemplifican perfectamente la experimentación en esas tres dimensiones.

- *One Women's Wardrobe* de Area (1998 Reino Unido). Catálogo, para una exposición de indumentaria de moda presentada en el V&A Museum: se pliega y se transforma en un maletín de mano.



Figura 1. 1. "One Woman's Wardrobe". En: Roger Fawcett-Tang, Formatos Experimentales. Libros, folletos, catálogos, p.69.

⁷⁸ Roger Fawcett-Tang, *Formatos Experimentales. Libros, folletos, catálogos*, p.10.

- *Noise 3* de The Attik (1998, Reino Unido). Publicación periódica con amplia gama de técnicas de impresión, tintas metálicas, alto lustre, gofrados y diversos papeles. Su embalaje son dos láminas de metal troqueladas y moldeadas que forman un recipiente tridimensional.
- *La Favola delle Favole* de Bruno Munari (1994, Italia). Libro para niños con diversos materiales y múltiples lecturas.
- *Levi's Vintage Clothing* de oly.uk.com (1999, Reino Unido). Libro cosido. Está estructurado como un diario documental sobre un viaje. Sus materiales son cartón y hojas sueltas de tela vaquera con parches de la colección. Está enfundado en una chaqueta tejana con un parche cosido.
- *Anni Kuan* de Sagmeister Inc. (1999 Estados Unidos). Catálogo de moda con base en las lavanderías. Su encuadernación consiste en las hojas dobladas que cuelgan de un gancho metálico, como si de ropa se tratase.

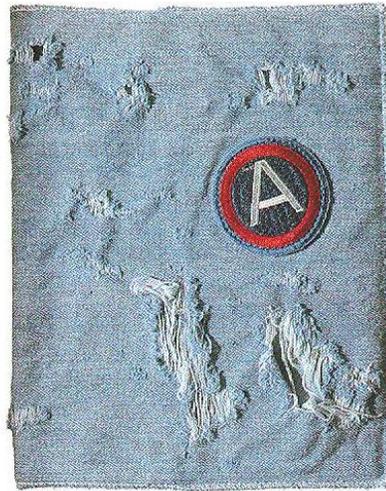


Figura 1. 2. *Levi's Vintage Clothing*. En Roger Fawcett-Tang, *Formatos Experimentales*. Libros, folletos, catálogos. p.69.

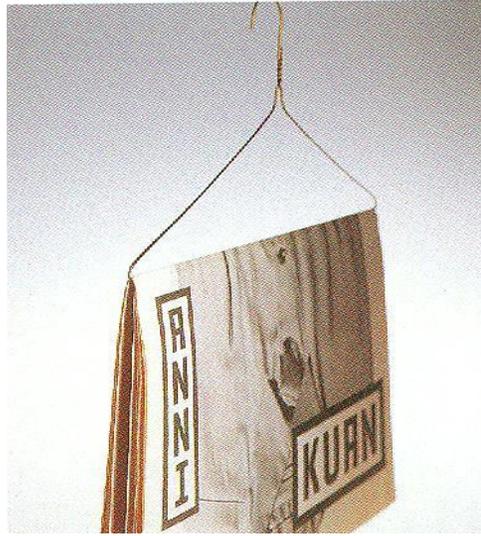


Figura 1. 3. Anni Kuan. En Roger Fawcett-Tang, Formatos Experimentales. Libros, folletos, catálogos, p.11.

Todos ellos involucran diversos sentidos en la relación con el receptor, distinta de la que mantienen los lectores de libros convencionales.

John O´ Relly rescata, de una entrevista hecha al diseñador Edwin Schlossberg, que la interacción “debe permitir a los usuarios vivir el tema como una experiencia propia y compartida con el resto de participantes”⁷⁹, por ello se da en función de las acciones de los usuarios.

Bruno Munari nos insta a recordar un fundamento: el ser humano aún posee todos sus sentidos, y el diseñador debe atender en sus objetos la interacción con todos ellos. Entre sus proyectos se pueden enumerar los libros ilegibles y pre-libros dirigidos particularmente a los niños. Además de la experiencia sensorial, en ellos le propone al lector crear su propia historia a partir del ordenamiento del material.

Si se quieren experimentar las posibilidades de comunicación visual de los materiales con los que se hace un libro, entonces tendremos que hacer pruebas con todos los tipos de papel, con todos los tipos de formatos; con distintas encuadernaciones, troquelados, secuencias de formas (de hojas),

⁷⁹ *Ibid.*, p.66.

con papeles de diferentes materias, con sus colores naturales y sus texturas.⁸⁰

El diseño de material y juguetes educativos responde a la imagen diseñada, cuya intención es la comunicación didáctica en un proceso de educación no formal. Un ejemplo de juguetes educativos producto de diseño sensorial es el *Tactil* –nombre comercial del juego–. Contiene: un tablero con los huecos correspondientes a las siluetas de los animales, con sus correspondientes atributos táctiles, y unos lentes obstructores de la visión. El objetivo es encontrar las correspondencias a partir de la utilización de la percepción táctil y háptica.

Cabe mencionar, desde otra perspectiva y como parte del diseño de la comunicación visual, el género narrativo no lineal señalado por Luz del C. Vilchis⁸¹, quien incluye los desarrollos gráficos multimedia y las páginas y publicaciones electrónicas. La lectura de estos medios está determinada por condiciones de navegación e interactividad.

“La interactividad en la tecnología multimedia se manifiesta como la capacidad que tiene un objeto de que el sujeto se acerque a él, participe conscientemente en la forma de apropiación de la idea y decida sus rutas de acceso”⁸², señala Vilchis. Una advertencia: si bien el término interactividad procede o funciona a partir de la idea de interacción, se aplica al sistema que permite el diálogo entre la máquina y el usuario.⁸³ Así, no se usa para efectos de determinar la interfaz como uno de los ámbitos de diseño sensorial. La interactividad está determinada de antemano, predomina en ella un sentido sobre los otros. Es un mecanismo para ingresar información a través de los diversos dispositivos y, en consecuencia, está lejos de enriquecer la percepción sensorial al fomentar operaciones y respuestas rutinarias.

El diseño textil tiene incidencia en el diseño sensorial. Peter Dormer postula que los tejidos han sido un área de intercambio entre la artesanía y diseño.

⁸⁰ Munari, *Op Cit.*, p. 219.

⁸¹ Luz del C. Vilchis, *Diseño. Universo de conocimiento*, p. 56.

⁸² Luz del C. Vilchis, *Semiosis hermenéutica de lenguajes gráficos no lineales*, p. 61.

⁸³ Moliner, *Op. Cit.*, p. 1666.

Larsen, promotor de tejidos artísticos, es catalogado como diseñador-artesano: su trabajo abarca la artesanía y las técnicas industriales. Característica de la artesanía es el contacto directo con los materiales. La vestimenta es ejemplo apropiado de diseño sensorial: las telas se sienten en el cuerpo, producen sonidos al portarlas, poseen un olor específico de acuerdo al material, y qué decir de las texturas de los tejidos, de los cambios entre ellos dependiendo de la factura manual o industrial. Anni Albers (Alemania, 1899-1981) fue la directora del taller de tejeduría en la Bauhaus, en Dessau: tejedora a mano y diseñadora industrial, creía en la producción industrial basada en la artesanía. Argumentaba: “el diseño para los tejidos no debía ser simplemente gráfico; los diseñadores también debían manipular el material para entender su naturaleza tridimensional en cuanto estructura”.⁸⁴

En la década de 1970, a partir del renovado interés en los tejidos artesanales, en Europa y en los Estados Unidos surgieron dos vertientes: la aproximación tradicionalista al diseño y elaboración textil, y la experimentación con los tejidos como diseño, moda y arte.

Si bien en el apartado de consideraciones se plantearon aspectos que son determinantes en el diseño de producto, campo alusivo al diseño industrial, en esta sección interesa destacar aquellos diseños industriales que incursionan en la investigación y producción de objetos cuya intención primordial es la percepción táctil como parte del diseño sensorial.

Desde esta perspectiva es necesario resaltar el sistema de sonido *Tac-tile*, diseño de Paul Chamberlain para personas con discapacidad sensorial grave: su función es terapéutica. Consiste en un sistema modular de “transmisiones de vibración”, traslada las emociones de la música y otros sonidos a los niños. De acuerdo al autor, el mayor desafío se ubica en “la posibilidad de diseñar productos cuyo enfoque se desplazara desde lo visual más hacia cuestiones relativas a los

⁸⁴ Dormer, *Op. Cit.*, p. 184.

sentidos del tacto, el gusto, el olfato y el oído, en las que se potencia un sentido ante la ausencia de otro”.⁸⁵

Mike Press, por su lado, apunta la importancia de diseñar la experiencia. Va más allá de la generación de un producto, implica considerar su entorno contemplando en el mismo todas aquellas fuerzas sociales, políticas, tecnológicas y de mercado determinantes de las diversas experiencias vitales.⁸⁶

Se han realizado investigaciones –en tesis de maestría– sobre la importancia de la percepción táctil y háptica para el diseño de objetos. En “*A Study on the Influence of the Form and the Texture on Product Image Through Visual and Tactile Perception*” (“Un estudio de la influencia de la forma y la textura en la imagen del producto a través de la percepción visual y táctil”), Cheng-yu Tsai explora cómo contribuyen la forma y textura a la imagen del objeto y la diferencia e interacción de y con ésta al ser percibida de manera no sólo visual, sino táctil y multisensorial.

Yanh-yi Chung⁸⁷ realiza un estudio sobre la relación entre los rasgos característicos de las formas palpables y el reconocimiento orientador de las manos. Explica que la visión no basta a la gente para el uso y la operación correcta de las cosas en condiciones de baja iluminación, las cuales disminuyen la capacidad de atención visual. Indaga la importancia del tacto y la orientación como referencias en condiciones bajas de visibilidad. Entre sus conclusiones figuran: las diferencias entre los procesos táctil y visual para el reconocimiento de formas y orientación en el uso del diseño; una mayor cantidad de rasgos formales en el reconocimiento visual que de variaciones en el táctil; las nuevas referencias sobre la orientación y reconocimiento de productos, y la interfaz táctil del usuario, como elementos útiles para investigaciones posteriores en el campo de la interfaz y los productos de diseño industrial.

⁸⁵ J. Rheinfrank, “The Technological Juggernaut: Objects and Their Transcendence”, en S. Yelavich (ed.) *The Edge of the Millennium*. Citado por Press, *Op.Cit.*, pp. 109-110.

⁸⁶ Press, *Op. Cit.*, p. 110.

⁸⁷ Yah-yi Chung. (2003). *A Study on the Relationship of Tactual Form Features Identification and Orientational Recognition of Hands*.

En el sector de educación especial y salud se han desarrollado espacios vinculados con la estimulación de los sentidos: son los espacios multisensoriales o espacios *snoezelen*.

El origen del término *snoezelen* data de la década de 1970. En ese entonces, Jan Hulsegge y Ad Verheul, dos terapeutas holandeses del Instituto de Hartenberg para personas con demencia mental, construyeron una “tienda de campaña experimental”, incipiente espacio sensorial. Los terapeutas “establecieron una palabra para definir este concepto: *snoezelen*, contracción de los verbos *snuffelen* (explorar) y *doezelen* (relajarse)”.⁸⁸ En el documento *Comunicación Multisensorial*, coordinado por Lucía Díaz Carcelén, se señala que su traducción literal sería: *snuffelen*, “esnifar”, y *doezelen*, “somnia”.⁸⁹

En Whittington (Reino Unido), en 1987 se creó la primera instalación *snoezelen* con resultados positivos para el comportamiento de pacientes que se autolesionaban. A partir de ello, en diversos sitios de Europa estos espacios se han utilizado para el cuidado de niños con discapacidad y autismo.

Los resultados de las investigaciones han extendido su aplicación a personas con capacidades diferentes, terapia del dolor y enfermedades mentales o degenerativas como Alzheimer, deterioro cognitivo, etcétera. Sin embargo, estos ambientes no discriminan por nivel cognitivo: posibilitan a cualquiera la estimulación de todos los sentidos.

María del Carmen Gómez define esta clase de aula como “un espacio habilitado para que los alumnos con algún tipo de discapacidad puedan interactuar con el medio a través de la estimulación de sus sentidos”.⁹⁰ Es un área flexible y adaptable a las necesidades de cada sujeto, en ella se proporcionan estímulos visuales, táctiles, auditivos, corporales, vibratorios, gustativos, olfativos, etcétera. Son, en pocas palabras, lugares para la comunicación. Alfred A. Tomates afirma que la estimulación sensorial produce un estado de receptividad sensitiva en

⁸⁸ María del Carmen Gómez Gómez, *Aulas multisensoriales en educación especial: Estimulación e integración sensorial en los espacios snoezelen*, p. 5.

⁸⁹ María Lucía Díaz Carcelén, *Comunicación multisensorial*, p. 8.

⁹⁰ Gómez Gómez, *Op. Cit.*, p. 7.

donde los sentidos pasan a un primer plano, repercutiendo en una mayor atención y una intensificación de la experiencia vital.⁹¹

La finalidad de los espacios multisensoriales es que los sujetos que hagan uso de los mismos puedan estar expuestos a estímulos controlados que les permitan percibir diferentes sensaciones que ayuden a adquirir el aprendizaje por medio del descubrimiento.⁹²

Lucía Díaz Carcelén destaca la “no directividad” como fundamento de la filosofía de estos espacios. El enfoque *Snoezelen* es abierto, sin objetivos de antemano: en él cada usuario construye su propia elección. El diseño sensorial tiene mucho que proyectar en estos sitios para generar experiencias vitales.

Sensorama es un término utilizado por un grupo de estudiantes e investigadores en México forjadores de un Laboratorio de Sensaciones para reorientar nuestros sentidos. Este grupo realiza diversas actividades para difundir el desarrollo de los sentidos, y se vale de materiales diversos, ejercicios de sensibilidad, textos, experimentos y objetos provocadores de la expansión de la inteligencia emotiva y la conciencia. Su objetivo es: “incrementar la capacidad imaginativa, creadora y consciente, logrando con el proceso SENSORAMA un mejor equilibrio entre la información y la experiencia, entre la emoción y lo mental, entre lo palpable y lo intangible”.⁹³

Los museos de tercera generación se distinguen por permitir al visitante interactuar con los objetos expuestos mediante la posibilidad de tocar y explorar. Ejemplos son Papalote Museo del Niño, Museo Tecnológico Comisión Federal de Electricidad y por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, *Universum* y Museo de la Luz. En cada uno, la mayor parte de las veces la gente interactúa con recursos electrónicos.

⁹¹ Díaz Carcelén, *Op.Cit.*, p. 7.

⁹² Gómez Gómez, *Op. Cit.*, pp. 7-8.

⁹³ Sensorama. Antecedentes

El Museo Nacional de San Carlos, también dependiente de la UNAM, no es de tercera generación, pero cuenta entre sus servicios con una Sala táctil cuya finalidad es acercar a la población invidente y débil visual a su colección. Tiene: cuatro reproducciones táctiles de su acervo, cuyas cédulas están en abecedario convencional y en Braille; un mapa tridimensional de América y Europa; reproducciones en madera de Europa y México; esculturas y la historia del edificio accesible en lenguaje para invidentes. A los visitantes normovisuales esta sala los sensibiliza con respecto a la discapacidad visual y promueve su percepción táctil y auditiva.

Esta preocupación por los visitantes especiales también se presenta en otros países. Cabe revisar el proyecto “Los museos frente a la discapacidad:

Una puerta abierta a la sensibilidad”⁹⁴, en donde Ana María Salgado propone el uso de la tecnología para generar mecanismos que permitan acercar a este grupo a la información del museo. La interfaz háptica es un sistema electromecánico por medio del cual hay interacción con el espacio creando un mundo virtual con la intervención de tres elementos: operador humano, ambiente de visualización virtual y “dispositivo háptico”. Un ejemplo de este último es “Phantom”, dedo –robot para ciegos.

El humano es estimulado visual, táctil y kinestéticamente en base en esta información inicial, la decisión de modificar el mundo virtual mediante el uso de un dispositivo háptico sujetado parcialmente en el extremo final de su mano o dedo. El dispositivo háptico está dotado de sensores de posición y velocidad angular en las articulaciones, esta información es enviada al algoritmo para la asignación de comportamiento complejo, modificando la representación del humano en el ambiente de visualización virtual, y evaluando instantáneamente un algoritmo para la detección de contacto con objeto del mundo virtual. El contacto define el cálculo de la fuerza de

⁹⁴ Ana María Salgado, “Los museos frente a la discapacidad. Una puerta abierta a la sensibilidad”.

En: *Revista Digital Nueva Museología*, p. 10.

reacción necesaria para determinar el par de los actuadores del dispositivo háptico que requieran para crear el estímulo sensorial.⁹⁵

En los museos la utilización conjunta de objetos y espacios propicia la estimulación sensorial en pro de sustituir, si es el caso, un sentido faltante, o de provocar una percepción integral en el visitante de este espacio.

La línea divisoria entre las artes visuales y el diseño cada vez es sutil debido a que ambas disciplinas, comparten componentes estéticos y comunicativos. A pesar de sus diferencias uno de los puntos convergentes es el interés por lo sensorial; ejemplo de ello es la obra del escultor Ernesto Neto de Albuquerque Neto (Rio de Janeiro, Brasil, 1964-vive) quien presentó en las salas del Antiguo Colegio de San Ildefonso, en 2012, la exposición titulada: “La lengua de Ernesto”, integrada por obras realizadas durante el período de 1987 a 2011. Su trabajo oscila entre la escultura y la instalación y se caracteriza porque invita a la interacción del espectador con la obra por medio de varios sentidos, se puede oler, sentir, tocar, usar, atravesar, penetrar.

La escultura es un asunto muy concreto donde hay que tocar la forma de la obra, creas la sensibilidad a través del tacto; las esculturas siempre fueron hechas para ser tocadas. Mi trabajo ya tenía esto desde un comienzo, porque yo quería expresar a través de la relación de los materiales, el drama de lo cotidiano de estar vivo, con los colores y las variedades de olores que son cosas más vivenciales.⁹⁶

Entre los materiales empleados en la obra de Ernesto Neto destacan: tela de nylon, unicel, cal, licra, medias, plomo, así como sustancias que aluden al olfato: pimienta, comino, jengibre y clavo.

Es conveniente resaltar cómo el diseño sensorial, aquél que genera experiencias vitales implicando los diversos sentidos que integran al ser humano,

⁹⁵ *Ibid.*, p. 11

⁹⁶ Alberto Solís, “La humanidad me interesa como un todo: Ernesto Neto”. En: *Milenio*. Cultura.

tiene cabida en diversos sectores de diseño, en todos ellos se busca la interacción integral para un enriquecimiento perceptual del usuario, aspectos que, se dicen rápido pero involucran una conceptualización del diseño como un sistema complejo.

1.3 Características de un diseño complejo.

Conceptualizar el diseño sensorial como sistema complejo, surge al considerar todos aquellos factores que intervienen en el acto de diseñar y la incidencia que el resultado de esta acción tiene en el proceder del ser humano.

El proceso de diseñar tiene su origen en la detección de una situación susceptible de ser modificada para mejorar la vida o posibilitarla, dice Jorge Frascara, quien agrega que el diseñador no es un solucionador de problemas, sino un identificador de los mismos. Responde a ellos con una acción: “Los diseñadores proponen acciones frente a problemas. [...] El diseño, para ser relevante, siempre debe comenzar con el reconocimiento de una necesidad”.⁹⁷

En la generación de acciones como respuesta a necesidades confluye gran número de condicionantes a corto y largo plazo acerca de los cuales se deben reflexionar, desde daños ambientales hasta deterioros de salud a nivel individual. El diseñador requiere amplio conocimiento del entorno ambiental, social, económico y político donde se inserta el diseño.

Atender las repercusiones de su acción es parte del hacer como diseñador. Ejemplos de la falta de atención son la cultura del “usar y tirar” y el enaltecimiento y malinterpretación de la idea “originalidad sobre funcionalidad”: actualmente ambos son desafíos a enfrentar en relación a contaminación y consumo, con posibilidades para no aumentar más la sopa de plástico flotante en el océano Pacífico.

Ettore Sottsass (Italia, n. 1917), [...] “Para mí el diseño [...] es una manera de hablar de la vida. Es una manera de hablar de la sociedad, la política, el

⁹⁷ Frascara, *Op. Cit.*, p. 55.

erotismo, la comida e incluso el diseño [...] es una manera de construir una posible utopía o metáfora figurativa de la vida”.⁹⁸

Es en este sentido que se propone al diseño como sistema complejo, el cual, desde la perspectiva de Rolando García, es aquél cuyos elementos heterogéneos pertenecen a diversas disciplinas que interactúan entre sí, son interdefinibles, y se determinan mutuamente y, por ende, a la estructura del sistema.

La dinámica de regulación de un sistema complejo en el cambio de estados se produce a partir de la desestructuración y reestructuración, la estabilidad o inestabilidad, establecidas por sus propiedades estructurales, dependientes de perturbaciones de carácter exógeno y endógeno.

El estudio de los sistemas complejos requiere la coordinación de enfoques disciplinarios integrados en uno común: la interdisciplina.

Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, complejizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema) en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente.⁹⁹

Concebir al diseño como sistema complejo involucra elementos confluyentes: desde el usuario con sus características y necesidades físicas, perceptuales, emocionales, contextuales, culturales, sociales, económicas, hasta el entorno con las propias, actuales y futuras. Esto incluye la interacción de diversas disciplinas en el quehacer del diseñador.

El diseño como sistema es un todo: si se afecta uno de sus componentes, se alteran los otros junto con la totalidad, como sucede en la composición formal de un proyecto gráfico. En éste, el cambio de color o de dirección de un elemento modifica la totalidad e intención, la permuta de material o de tamaño tiene consecuencias en su percepción, uso y funcionalidad y en el entorno.

⁶⁹ Dormer, *Op. Cit.*, p. 10.

⁹⁹ Rolando García Boutique, *Sistemas complejos. Concepto, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, p. 21.

Una forma más duradera de pensamiento diseñador considera al producto (o herramienta, o medio de transporte, o edificio, o ciudad) como un eslabón lineal entre el hombre y su medio ambiente. En realidad debemos pensar en el hombre, sus recursos, su medio ambiente, y sus formas de pensar, planificar y manipularse a sí mismo y a su entorno, en cuanto un todo alinear, simultáneo, integrado y extenso.¹⁰⁰

Víctor Papanek piensa al diseño integrado como sistema unificado general, demandante del análisis para la designación del nivel de complejidad al que pertenece el problema.

El diseño integrado es extenso: pretende tener en cuenta a todos los factores y modulaciones que exige el proceso de tomar una decisión. El diseño integrado y extenso es anticipatorio. Pretende considerar las tendencias en su totalidad, y de forma continua hacer extrapolaciones partiendo de los datos conocidos, e interpolar partiendo de los escenarios del futuro que construye. El diseño integrado, extenso y anticipatorio es el acto de planificar y configurar hasta más allá de la diversidad de disciplinas, un acto que siempre se ejecuta en los planos de separación (interfaces).¹⁰¹

Jorge Frascara reconoce la actividad de diseñar como el prever, programar, planificar acciones futuras y crear cosas que aún no existen¹⁰², y señala que, con relación al diseñador gráfico –y en este caso se aplica al diseño en general– están presentes cuatro áreas de responsabilidad: profesional, ética, social y cultural. La primera la detenta el diseñador frente al cliente y el público. Consiste en crear un mensaje detectable, aislable, atractivo y convincente, ampliado esto a otros sectores de la disciplina en cuestión: los objetos o productos, además de cumplir la función para la que fueron creados, deben contemplar los sentidos perceptuales

¹⁰⁰ Papanek, *Op. Cit.*, p. 255.

¹⁰¹ *Ibid*, p. 287.

¹⁰² Frascara, *Op. Cit.*, p.35.

del usuario. La segunda promueve valores humanos básicos. La tercera persigue con el mensaje una contribución positiva a la sociedad. Finalmente, la cuarta corresponde a la creación de objetos visuales que coadyuven al desarrollo de la civilización y al conocimiento.

El principio fundamental de lo ético en la comunicación es el reconocimiento del Otro –el receptor de la comunicación- como sujeto (una persona) y no como objeto. Reconociendo al Otro como sujeto, uno reconoce al Otro como persona independiente y pensante, con una manera específica de entender, evaluar e integrar experiencia e información.¹⁰³

En estos procesos comunicativos participan creadores e intérpretes: en los últimos se motiva la intervención en la construcción del mensaje. Estos procesos suscitan actitudes y expectativas en la gente y su relación con objetos y situaciones.

La responsabilidad cultural se ubica en la producción de comunicaciones reales, y el impulso a la capacidad de las personas para aprender y relacionarse. En este tenor conviene agregar que los objetos también comunican, como ya se ha destacado, y la interacción con ellos abre la percepción sensorial, lo cual gesta una relación integral con el intérprete-usuario al proporcionar experiencias significativas. La comunicación está centrada en las acciones humanas, no en las formas visuales ni en los objetos.

En los sistemas comunicacionales intervienen disciplinas diversas para el conocimiento exhaustivo del problema. Menciona Frascara: “Es hora de que el diseño de comunicaciones se ocupe de las cosas que realmente importan: la vida, la muerte, el dolor, la felicidad y el bienestar de la gente”.¹⁰⁴

Se necesitarán diseños cuando el hombre se establezca en el suelo de nuestros océanos y sobre planetas que giren alrededor de soles lejanos. Pero el salto del hombre a las estrellas y su vida bajo los mares está

¹⁰³ *Ibid*, p. 48.

¹⁰⁴ *Ibid*, p. 83.

severamente condicionada por el medio ambiente que creamos aquí y ahora.¹⁰⁵

En este medio ambiente está inserto el ser humano con sus maneras de percibir, pensar, sentir. El diseño sensorial, como diseño integrado y extenso, rescata sus particularidades como ser integral. El diseño sensorial como sistema complejo requiere de la interacción con otras disciplinas para la proposición de acciones significativas.

“El reto para el diseñador es adquirir el conocimiento especializado necesario para diseñar las experiencias sostenibles del futuro”¹⁰⁶, señalan Press y Cooper. Sin embargo, para que dichas experiencias involucren todo el sistema perceptual del ser humano se precisa de la comprensión de dichos procesos.

¹⁰⁵ Papanek, *Op. Cit.*, p. 246.

¹⁰⁶ Press, *Op. Cit.*, p. 106.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Toda actividad actual del tacto representa un producir, un hacer, en la significación propia de la palabra

David Katz

Este acercamiento háptico exige una revisión de aspectos vinculados con la percepción, su importancia y repercusiones de su no ejercicio.

Los seres vivos obtienen información y generan intercambios de energía a partir de la interacción con su entorno externo, ésta –transacción, diría Eissner– se realiza a través de los sentidos.

Como la formación de concepciones se produce dentro de cada uno de los sistemas sensoriales y en la concurrencia de estos, los contactos con el medio y las formas en que se lo conoce se verán muy influidos por el sistema o los sistemas sensoriales que se utilicen.[...]. El hecho de que las cualidades del medio sean múltiples significa que también es posible conocerlas de maneras múltiples.¹⁰⁷

37

La actividad de todos los sentidos permite al ser humano su desarrollo integral; privilegiar unos sobre otros provoca el deterioro de aquéllos no utilizados y afecta aspectos cognitivos y emotivos en el contacto con el entorno.

Cada sistema sensorial tiene cualidades específicas que participan, de manera singular, en el evento cognitivo denominado percepción, de ahí que Eissner afirme: “si un organismo no tiene oportunidad de usar ciertas capacidades en períodos críticos de su vida, no podrá usarlas después, cuando ese período haya pasado”.¹⁰⁸

En nuestra cultura, en donde predominan los mensajes audiovisuales, tanto de entretenimiento como educativos, se han relegado las imágenes táctiles. El entorno se advierte a partir de imágenes visuales: se conoce la naturaleza a través

¹⁰⁷ Elliot, *Op. Cit.*, pp. 59-60.

¹⁰⁸ *Ibid.*, p. 48

de una fotografía en lugar de por experiencia directa con texturas, temperatura y olor de los organismos que la habitan. Se evita el estrecho contacto con la realidad. Respecto a esto, Arnheim destaca la importancia del aprendizaje por experiencia, en el cual la interacción es la manera más efectiva de aprender.¹⁰⁹

Aldous Huxley escribe en torno a la necesidad del ser humano de aprender a practicar con eficacia las palabras e intensificar la capacidad para mirar al mundo directamente.

En un mundo, donde la educación es predominantemente verbal, las personas muy cultas hallan punto menos que imposible dedicar una seria atención a lo que no sea palabras y nociones. [...] apenas se hace el menor caso a las humanidades no verbales, a las artes de percibir directamente los hechos concretos de nuestra existencia.¹¹⁰

La importancia del sistema sensorial cutáneo radica en la riqueza de sensaciones táctiles como forma de conocimiento del medio circundante. Es a partir del contacto directo de nuestros sentidos con el entorno que somos capaces de imaginar. Dice Ignacio Morgado: “la percepción que tenemos de nosotros mismos y nuestro sentido del yo depende de la integración coherente en el cerebro de información procedente de diferentes sentidos, especialmente la visión, el tacto y la propiocepción”.¹¹¹

Conocer y aplicar las características cognitivas y emotivas de la percepción táctil y háptica enriquece la percepción integral del ser humano en el contacto con su contexto bio-cultural, evita la disminución de sistemas sensoriales no utilizados y permite proponer alternativas de diseño sensorial, más allá de lo visual como predominio sensitivo.

Para comprender lo anterior es necesario conocer las generalidades sobre el proceso perceptivo y las particularidades de la percepción táctil y háptica.

¹⁰⁹ Arnheim, *Op. Cit.*, pp. 30-31.

¹¹⁰ Aldous Huxley, *Las puertas de la percepción y otros ensayos*, p. 58.

¹¹¹ Ignacio Morgado, *Cómo percibimos el mundo*, p. 67.

2.1 Sustentación teórica y postulados de las formas de percepción

La mente es una función del cerebro en interacción con su entorno.

Ignacio Morgado

Ya se señaló que todos los seres vivos, para obtener información y realizar intercambios de energía, interactúan con su entorno. La percepción se refiere a cómo se lleva a cabo ese intercambio.

El proceso perceptual [...] es una secuencia de procesos que trabajan juntos para determinar el modo en que experimentamos los estímulos ambientales y reaccionamos ante ellos. [...] se divide el proceso en cuatro categorías: *estímulo*, *electricidad*, *experiencia* y *acción*, así como *conocimiento*.¹¹²

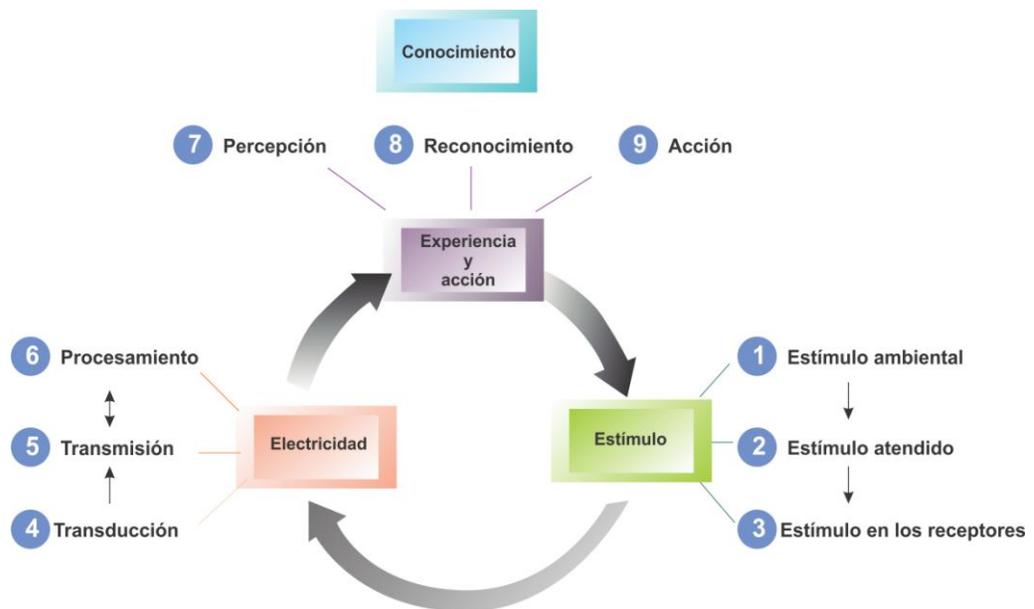


Diagrama 2.1. Proceso perceptual. En: E. Bruce Goldstein, Sensación y percepción, p.5.

¹¹² Goldstein, *Op. Cit.*, p.5.

El proceso perceptual, planteado por Bruce Goldstein¹¹³ es dinámico y cambiante. Está dividido en cuatro etapas: estímulos–referidos al entorno–, electricidad –transformación de estímulos en señales eléctricas–, experiencia y acción –percibir, reconocer y reaccionar a los estímulos– y conocimiento –saber qué aplicar en la situación perceptiva–.

El proceso es el siguiente: los estímulos se encuentran en el entorno–ambientales– y dentro del cuerpo de la persona –individuales–. Los receptores transforman, en el sistema nervioso, la energía del entorno –mecánica, química, lumínica– en señales eléctricas, procedimiento denominado transducción. Esta energía eléctrica moviliza neuronas y es transmitida al cerebro por medio de la activación de otras neuronas que interactúan en el trayecto de los estímulos al cerebro.

Las neuronas se comunican entre ellas mediante conexiones funcionales llamadas sinapsis (del griego συναψις que significa «enlace»), de las que hay unos mil billones (10^{15}) en todo el cerebro humano [...]. En cada sinapsis hay implicadas dos neuronas, la que entrega la información, llamada neurona presináptica, y la que la recibe, llamada neurona postsináptica. La neurona presináptica entrega su información liberando una minúscula cantidad de una sustancia química, el neurotransmisor, que difunde a través del microscópico espacio que la separa de la neurona postsináptica y, uniéndose a ella, modifica su actividad. Para formar nuevas sinapsis, las neuronas emiten minúsculas excreciones o brotes llamados espinas dendríticas. Mediante cambios en su morfología y funcionamiento, las neuronas y sus sinapsis pueden almacenar información.¹¹⁴

Cuando el cerebro transforma las señales eléctricas en una experiencia sentida ocurre la percepción, la “experiencia sensorial consciente”¹¹⁵, como señala Goldstein. El reconocimiento se lleva a cabo cuando se ubica un objeto dentro de

¹¹³ Loc. Cit.

¹¹⁴ Morgado, *Op. Cit.*, p. 31.

¹¹⁵ Goldstein, *Op. Cit.*, p.8.

una categoría; la acción involucra actividades motoras ante el reconocimiento. El conocimiento se refiere a la información que el perceptor aplica en una situación determinada. En esta secuencia, el sistema de memoria del cerebro interviene en las valoraciones de lo percibido y contribuye en el comportamiento a seguir.

Deyanira Bedolla postula que después de la percepción del objeto a través de los sentidos, entra en acción un sistema límbico, integrador: determina el efecto emocional del proceso, el cual, junto con la memoria y lo captado, establece emociones que, a su vez, permiten realizar una evaluación afectiva. Éstas son resultado de la conjunción, en las regiones límbicas, de la información sensorial y memoria.¹¹⁶

Existen diferentes posturas en torno al reconocimiento de la emoción como proceso biológico o cognitivo. Dependiendo de cada una de esas corrientes se enfatiza el origen de las emociones en el ámbito de las influencias corporales, o la perspectiva cognitiva en cuyo contexto desempeñan un papel importante la memoria y la interpretación personal de un acontecimiento-estímulo. Cada una de estas perspectivas plantea una serie de emociones primarias. La biologicista expone seis: alegría, miedo, tristeza, sorpresa, furia y asco. La cognitiva describe que, según obtiene experiencia, la persona adquiere y aprende tanto las reglas culturales como la interpretación de situaciones, logra emociones secundarias como angustia, afecto, etcétera. A pesar del debate, coinciden en un punto: la emoción es un fenómeno multidimensional, integrante de ambas perspectivas.

El proceso de percepción inicia con estímulos transformados en impulsos eléctricos que pasan a través del órgano sensorio y el reconocimiento del tipo de estímulo se determina por la naturaleza del órgano afectado y por el destino del mensaje en el sistema nervioso central. Los estímulos sensoriales son recibidos por los órganos de los sentidos, éstos son los accesos para el ingreso de la información. Otto E. Lowenstein afirma que cualquier cambio en la constitución física o química del medio ambiente del organismo actúa como estímulo sensorial

¹¹⁶ Bedolla, "2.Los sentidos Humanos y el Producto" en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.8.

Con tal de que el organismo esté “afinado” con él merced a una estructura nerviosa de sensibilidad selectiva que traduzca un cambio del medio a “mensaje sensorial” codificado, que será transportado del lugar de recepción a la calculadora principal del sistema nervioso central.¹¹⁷

De acuerdo a su naturaleza física destacan tres categorías de estímulos sensoriales: mecánicos, electromagnéticos y químicos. Existen tres tipos de receptores del sistema sensorial, según la clase de información que localizan: 1) exteroceptores –reciben manifestaciones exteriores al cuerpo–; 2) interoceptores –notifican sobre el estado interno del cuerpo, transmiten sensaciones orgánicas–, y 3) propioceptores o receptores de tensión –les conciernen las funciones motoras, proporcionan datos sobre la posición espacial del cuerpo y se ocupan predominantemente de las estructuras sensoriales de músculos y articulaciones–.

Ignacio Morgado considera los sentidos somáticos como aquéllos que transmiten lo sucedido en la superficie e interior del cuerpo –vísceras, órganos internos, piel, etcétera–, y agrega:

Las sensaciones viscerales son también parte esencial de las respuestas somáticas que determinan y dan fuerza a los sentimientos y a los diferentes estados de ánimo y disposición de las personas. De hecho, el cerebro utiliza las sensaciones provenientes del interior del cuerpo como una vara para medir para determinar la fuerza de los sentimientos y tomar decisiones en base a esa fuerza. [...] Las emociones no son otra cosa que un conjunto de reacciones viscerales y somáticas en general y los sentimientos son más una ilusión que una realidad si no se acompañan de las percepciones que nos aporta el sentido interoceptivo.¹¹⁸

¹¹⁷ Otto E. Lowenstein, *Los sentidos*, p. 14.

¹¹⁸ Morgado, *Op. Cit.*, p. 74.

Probablemente esto explique las mariposas sentidas en el estómago como reflejo de exaltación y las sensaciones viscerales suscitadas ante expresiones artísticas.

El sistema propioceptivo avisa sobre la actividad del cuerpo sin que el individuo controle cada parte de éste. En él intervienen los receptores cinestésicos y vestibulares. Los primeros conciernen a los sensores en músculos y tendones y aportan noticias sobre la posición relativa y movimientos de extremidades y partes del cuerpo. Sus receptores sensoriales están localizados en las articulaciones óseas, en los tendones y en el interior de los músculos. Los segundos corresponden a la situación de la postura corporal y al equilibrio. Se basan en estructuras y mecanismos radicados en el vestíbulo, parte anterior del oído interno. Este sentido evita se pierda la estabilidad al caminar o al realizar acciones como “pararnos de cojito”, entre otras.

Como se observa, los sentidos permiten a los seres vivos interactuar con el resto del entorno. Gracias a ellos sobrevivimos, pues nos advierten de los peligros. Su funcionamiento es consecuencia de la adaptación al medio. J. R. Gimeno¹¹⁹, en el libro *La educación de los sentidos*, enfatiza la importancia de la interacción del hombre con el contexto como condición esencial para su desarrollo psíquico: a mayor actividad sensorial, más vasta es la reserva mental. La dinámica cerebral depende esencialmente de estímulos sensoriales. Deyanira Bedolla, por su parte, rescata a Thomas Hobbes (1940): “No existe ninguna concepción en el intelecto humano que no haya sido recibida totalmente o en parte, por los órganos de los sentidos”.¹²⁰

Los sentidos del mundo exterior son: tacto, oído, gusto, olfato, y vista. Los dos primeros responden a estímulos mecánicos; el gusto y olfato, a químicos; la vista, a electromagnéticos.

El cerebro capta la información que le interesa mediante receptores sensoriales [...]. Esos receptores son neuronas o células especializadas en

¹¹⁹ Gimeno, *Op. Cit.*, p. 12.

¹²⁰ Bedolla, *Op. Cit.*, p.6.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

detectar y captar los cambios energéticos del medio ambiente y convertirlos en potenciales de acción que se envían al cerebro mediante los nervios que ascienden por la médula espinal o por los nervios de la cabeza y la cara. [...] los receptores sensoriales convierten los estímulos que reciben en pequeñas descargas eléctricas, es decir, en potenciales de acción, que envían al cerebro donde son analizados y procesados. Cada tipo de receptor está especializado en la detección de un tipo de energía. Por ejemplo, los receptores sensoriales de la piel detectan contactos, es decir, energía mecánica, y los de la retina detectan luz, es decir, energía electromagnética.¹²¹

Para que cada uno de estos sentidos responda a los estímulos e inicie la transmisión de impulsos correspondientes se precisa una cantidad mínima de estimulación: el umbral mínimo. Es umbral superior cuando una cantidad máxima de estímulo provoca la desorganización de la conducta por rechazo o dolor del individuo.

Cada tipo de información sensorial, la visual, la olfatoria, (sic) etc., se analiza y procesa en una parte diferente de la corteza cerebral y, dentro de cada parte, en áreas sucesivas de la misma. Las áreas de la corteza cerebral que reciben la información directamente desde el tálamo se llaman áreas primarias o de proyección y generalmente se encargan de detectar características básicas de los estímulos, como su color, su orientación o su movimiento, en el caso de la visión.¹²²

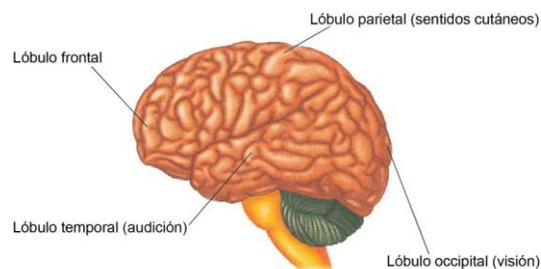


Diagrama 2.2. Ubicación de las áreas receptoras primarias en el cerebro humano. En E. Bruce Goldstein, Sensación y percepción, p. 26.

¹²¹ Morgado, *Op. Cit.*, p.119.

¹²² *Ibid.*, p. 120.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

La siguiente tabla presenta las particularidades de cada sentido exteroceptor:

CUADRO DE LOS SENTIDOS				
SENTIDO	CONTENIDOS	LOCALIZACIÓN RECEPTORES	TRANSMISORES	UBICACIÓN CEREBRAL DE LA PERCEPCIÓN
Vista	Color Distancias Formas Planos Relieves	Retina ocular	Nervio óptico (segundo par craneal)	Corteza visual Lóbulo occipital
Oído	Sonidos y ruidos en frecuencia, timbre, intensidad, tono Vibraciones de ondas sonoras	Órgano de Corti del caracol (oído interno)	Nervio coclear (rama del nervio vestibulo-coclear, octavo par craneal)	Corteza auditiva Lóbulo temporal (principalmente en la circunvolución temporal superior)
Equilibrio	Equilibrio estático Equilibrio dinámico Orientación Homeostasis Cinestesia Presión externa	Aparato vestibular (oído interno)	Nervio vestibular	Centro del equilibrio Circunvolución temporal superior
Tacto (y otras sensaciones somáticas)	Frío-calor Presión Dolor Peso Vibraciones	Piel y mucosas de continuación de los orificios corporales	Fibras sensitivas específicas	Corteza sensorial Circunvolución postcentral del lóbulo parietal
Olfato	Olores	Membrana olfatoria (fosas nasales)	Nervio olfatorio (primer par craneal)	Área olfatoria medial y lateral (grupo de núcleos situados en la parte media del cerebro, por encima y delante del hipotálamo)
Gusto	Sabores dulce-amargo; salado; ácido	Botones gustativos de las papilas linguales y del velo del paladar	Fibras gustativas de los nervios: facial (séptimo par), glossofaríngeo (noveno par), neumogástrico o vago (décimo par)	Extremo inferior de la circunvolución postcentral parietal y área opercular-insular de la cisura de Silvio

Tabla 2.1. En: J. R. Gimeno, La educación de los sentidos, p. 21

A diferencia de la taxonomía de Gimeno, Richard Schiffman rescata la división de Gibson:

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Tabla 1.1 Sistemas perceptuales						
SISTEMA	MODO GENERAL DE ACTIVIDAD	UNIDADES RECEPTORAS GENERALES	ESTRUCTURA SENSORIAL	ACTIVIDAD TÍPICA DEL ÓRGANO	ESTÍMULOS EFECTIVOS	INFORMACIÓN EXTERNA OBTENIDA
Orientación básica	Postura, orientación general	Mecanorreceptores y receptores de gravedad	Órganos vestibulares	Equilibrio corporal, balance	Formas de gravedad y aceleración	Dirección de la fuerza de gravedad, ser empujado y jalado
Auditivo	Escuchar	Mecanorreceptores	Oído	Orientación hacia los sonidos	Vibraciones en el aire	Naturaleza y localización de fuentes y eventos vibratorios
Háptico	Tocar	Mecanorreceptores, termorreceptores	Piel, articulaciones, músculos, tendones, ligamentos, receptores cinestésicos	Exploración general mediante apéndices, piel y lengua	Deformaciones de los tejidos, configuraciones de las articulaciones, estiramiento de fibras musculares, estímulos térmicos y dolorosos	Contacto con superficies y formas de objetos. Estados materiales: solidez o viscosidad. Calor o frío
Gusto-olfato	Oler	Quimiorreceptores	Nariz	Oler	Composición química de vapores inspirados	Naturaleza de los olores
	Probar o gustar	Quimiorreceptores y mecanorreceptores	Boca	Saborear	Composición química de sustancias ingeridas	Valores nutritivos o nocivos
Visual	Ver	Fotorreceptores	Ojos, músculos oculares	Acomodación, ajuste pupilar, fijación, convergencia, exploración	Luz	Información sobre tamaño, forma, distancia, ubicación, color, textura y movimiento

Fuente; actualizado de A. H. Buss, *Psychology: Man in perspective*, 2a. ed. (Nueva York: John Willey, 1973), según J. J. Gibson en *The Ecological Approach to Visual Perception* (Boston: Houghton Mifflin, 1979).

Tabla 2.2. En: Harvey Richard Schiffman, *La percepción sensorial*, p. 30

Se observa que, en Gimeno, el tacto corresponde al sistema háptico de Gibson y sistema cutáneo de Morgado y Goldstein. Estas distinciones se profundizan en los puntos correspondientes a percepción táctil y háptica.

El sentido del tacto es proximal. Implica el contacto directo con objetos y estímulos cercanos. Las manos son los principales miembros del cuerpo en donde se manifiestan los sistemas cutáneos y propioceptivos: mediante ellas exploramos

el mundo y los objetos, nos comunicamos a través de sus gestos y posturas. En ellas radica la mayor capacidad de comunicación emocional.

El sentido del olfato es idóneo para evocar memorias emocionales remotas. Está influenciado por la experiencia previa; es difícil disociarlo, a menos que la nueva experiencia sea de alta intensidad emocional. Carecemos de una representación cerebral interna del espacio olfatorio [sic]¹²³, por lo cual es necesario dirigir la nariz hacia el posible estímulo. Los estímulos subliminales del olfato afectan desde el estado de ánimo y los juicios sociales hasta el consumo comercial –datos aprovechados por la mercadotecnia–. Ciertos experimentos han demostrado, por ejemplo, que la esencia de naranja en un consultorio dental mejora el estado anímico de las personas de género masculino en espera de la consulta.

El sentido del gusto comprende los gustos básicos: dulce, amargo, salado y ácido. Ignacio Morgado agrega un quinto, el gusto *umami*: esta palabra japonesa significa “buen sabor”. El sabor abarca, además del gusto, otras percepciones: es una combinación multisensorial. En ella confluyen masticar, ver, respirar y tragar para reconocer la comida en la boca y lengua. Es un proceso que también permite apreciar la textura y la temperatura de los alimentos, dando como resultado otras características gustativas –como sensaciones acuosas, punzantes, etcétera–. La experiencia de sabor y gusto es mutable en la medida en que intervienen factores culturales y de apetito, entre otros.

Los sabores no son propiedades físicas de los alimentos, sino, como las demás experiencias sensoriales y perceptivas, fenómenos mentales evocados por la actividad cerebral. El dulce, por ejemplo, no es una propiedad física del azúcar, sino una cualidad mental que esa sustancia evoca en el cerebro. Cuando comemos las moléculas del alimento que tomamos se disuelven en la saliva y activan a las células receptoras del gusto que tenemos en la lengua y otras partes de cavidad oral.¹²⁴

¹²³ Gimeno, *Op. Cit.*, p.86.

¹²⁴ Morgado, *Op. Cit.*, p. 136.

Ignacio Morgado explica que la luz no existe fuera de nosotros: el sentido de la vista interpreta como colores y luz por la lectura que nuestro cerebro y mente hacen de los impulsos eléctricos.

El sentido del oído recibe energía mecánica, fluctuaciones de partículas de aire generadas por cualquier objeto vibrante. Las ondas sonoras se propagan en todas direcciones, su velocidad varía respecto a las características del medio vibrante. Las ondas se caracterizan por su intensidad o amplitud –percibido como volumen del sonido– y su frecuencia, y corresponde a diferentes tonos. La combinación de las características del sonido es percibida como timbre, especificidad del sonido. La audición se efectúa temporalmente.

Es necesario considerar que el incremento de la edad produce la pérdida de facultades sensoriales y perceptivas. Dicho desgaste no sólo es consecuencia de la merma de neuronas, también lo es del deterioro fisiológico del organismo.

El cerebro cambia, tiene plasticidad, es moldeable, modifica su organización y funcionamiento reflejándolo en la manera cómo aglutinan más neuronas los sentidos que más se usan.

La importancia de la actividad de todos los sistemas sensoriales radica en que de ella depende la formación de conceptos. Como ya se ha mencionado, conocer está relacionado con la experiencia proporcionada por los sentidos.

La experiencia es una condición necesaria para conocer, y el carácter de la experiencia depende de las cualidades a las que se refiere; por lo tanto, la cualidad de la experiencia dependerá de aquello a lo que nuestros sentidos tienen acceso y de la forma en que seamos capaces de usarlos.¹²⁵

Cada vivencia consciente tiene un modo particular de ser sentida: es diferente e individual, e integra gran cantidad de información en una percepción única instantánea.

¹²⁵ Eisner, *Op. Cit.*, p. 52.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Las concepciones del intelecto humano son generadas a partir de la información transmitida por los órganos de los sentidos; esto es: tienen su raíz biológica en sistemas sensoriales. Son aspectos personales de la experiencia humana y por ello son privadas. Afirma Eisner que sólo será experiencia social cuando esas concepciones se hagan públicas mediante formas de representación materializadas en cuadros, obras musicales, matemáticas, etc., las cuales constituyen “una visión ampliada del conocimiento”.

Con la promoción de la educación sensorial se genera mayor sensibilidad e inteligencia, y éstas se reflejarán en el progreso humano. Según el planteamiento de Gimeno, algunas de las contribuciones que la educación sensorial ofrece son:

- Mejorar y generar conciencia en el individuo acerca de las capacidades y posibilidades de su cuerpo –cinestésias y cenestésias–.
- Facilitar el aprendizaje innovador, consciente, activo y de tropismo hacia el estímulo sensorial, promotor de la capacidad de orientar acciones a fuentes sensoriales pertinentes de acuerdo a la necesidad.
- Optimizar la capacidad intelectual a través de la estimulación de áreas especializadas del córtex cerebral.
- Mejorar la calidad de vida facilitando al individuo el acceso a nuevas sensaciones, matices y áreas de actividad sensorial, y transfiriendo los resultados a su esfera profesional y a la del ocio, tiempo libre y vida en comunidad.¹²⁶

El diseño sensorial participaría en estas aportaciones a través de la generación de objetos benéficos para la calidad de vida del individuo, propiciando nuevas experiencias sensitivas que, a su vez, incrementen su capacidad intelectual. Todo ello precisa que el diseñador conozca los procesos perceptuales para su activación mediante sus diseños.

¹²⁶ Gimeno, *Op. Cit.*, pp. 19-20.

2.2 Particularidades de la percepción táctil

El tacto es quizá el primer sentido que se desarrolla en el útero materno y lo hace de un modo progresivo. [...] las zonas más sensibles del cuerpo y con más corteza cerebral dedicada a ellas se desarrollan antes que las menos sensibles.

Ignacio Morgado

Para distinguir las particularidades del sentido del tacto se han tomado como base los postulados de Richard Schiffman y Goldstein, a partir de los cuales se esclarecerán las convergencias y divergencias entre sistema háptico y cutáneo.

Schiffman afirma que la somestesia comprende la interacción de dos subsistemas: sensibilidad cinestésica y sensibilidad cutánea o sensibilidad dérmica al tacto o presión, temperatura y dolor. La sensibilidad cinestésica compila los detalles referentes a la posición espacial y al movimiento; ésta interacción suministra datos acerca del ambiente adyacente a un organismo.

Goldstein describe el sistema somatosensorial como aquél que engloba sentidos cutáneos, propiocepción y cinestesia. Los sentidos cutáneos incluyen percepciones como tacto y dolor. La propiocepción es la capacidad de percibir la posición del cuerpo y sus miembros. La cinestesia regula la sensación de movimiento y presencia de las extremidades del cuerpo.¹²⁷

Como apoyo a lo anterior, los mecanorreceptores proporcionan la información al sentido cinestésico y son receptores subcutáneos de presión.

Los autores mencionados coinciden en que la piel es el órgano sensorial correspondiente al sistema cutáneo: cubre todo el cuerpo, es el más pesado y versátil, protege de agentes extraños y daños mecánicos, contiene los fluidos corporales vitales y amortigua las ondas luminosas dañinas. Diane Ackerman agrega: “la piel es portátil, lavable y de buena textura”¹²⁸, metaboliza la vitamina D, aísla del frío, guía en la atracción sexual y define la individualidad.

Las terminaciones nerviosas de este órgano reciben y comunican a los diversos agentes incidentes en ella. Señala Schiffman: “La estimulación dérmica

¹²⁷ Schiffman, *Op. Cit.*, p. 152.

¹²⁸ Diane Ackerman, *Una historia natural de los sentidos*, p. 89.

genera una experiencia denominada sensibilidad cutánea. Se han identificado cuatro categorías o sensaciones de estimulación cutánea: presión o tacto, frío, calor y dolor”.¹²⁹

La piel suministra diferentes tipos de experiencias: presión o tacto – también llamada estimulación de contacto o táctil–, temperatura –frío y calor– y dolor. A su vez, Katz indica la triada del sentido dérmico: dolor, presión y temperatura.

Se enuncia este punto como percepción táctil para destacar la presión o tacto sobre las otras categorías cutáneas –temperatura y dolor–.

No todas las regiones de la piel son sensibles a todos los activadores, unas reaccionan a la presión, otras a la temperatura y algunas al dolor, depende de su distribución y exposición a diversos incitadores.

Para el tacto o la presión, el instigador adecuado es la deformación de la piel o una acción de apretura, considerando también el contacto y el golpeo como estímulos mecánicos cuya discontinuidad provoca la activación. Las fibras nerviosas de la piel difieren en sensibilidad, velocidad de percepción, frecuencia, gama de reacciones y modo de adaptarse o adormecerse por provocación prolongada, señala Lowenstein.¹³⁰ Se distingue de manera diferente un leve roce, un contacto continuo o una presión intensa causante de una sensación de dolor.

Proceso de percepción táctil

La piel está formada por diversas capas: epidermis, dermis e hipodermis. La primera es una zona resistente de células muertas que constituye la protección externa. Está formada por epitelio queratinizado y su espesor varía según el área: es mayor en las palmas de las manos y plantas de los pies. Esta capa se renueva cada veinte o treinta días. Debajo de la epidermis está la dermis: le sirve de base y le da consistencia. Aquí se encuentran los folículos pilosos y las glándulas sebáceas y sudoríparas. La hipodermis o tejido subcutáneo ofrece soporte a los estratos anteriores. En ella se acumulan las grasas.

¹²⁹ Schiffman, *Op. Cit.*, pp. 153-154.

¹³⁰ Lowenstein, *Op. Cit.*, p.98.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Los mecanorreceptores se encuentran en la dermis y epidermis y replican a las diferentes clases de instigadores cutáneos, como presión, estiramiento y vibración. En estas franjas se despliegan cuatro tipos:

1. Receptores de Merkel. Están en la epidermis. Disparan mientras el instigador esté activo, es decir, reaccionan a la presión constante y continua. Se asocian con la impresión de detalles finos provocando sensaciones estables y recepción de contactos prolongados. Se despliegan en abundancia en los labios y yemas de los dedos.
2. Corpúsculos de Meissner. También se localizan en la epidermis. Como consecuencia de la inmediatez en su adaptación y susceptibilidad al movimiento de los objetos ligeros, se activan ante la presencia y ausencia del agente. Se les atribuye el control de asimiento. Las yemas de los dedos y los labios poseen estos corpúsculos en gran cantidad.
3. Cilindros de Ruffini. Se encuentran a mayor profundidad que los anteriores. Registran y transmiten los estados de deformación y presión en los tejidos profundos. Están asociados con la percepción del estiramiento de la piel.

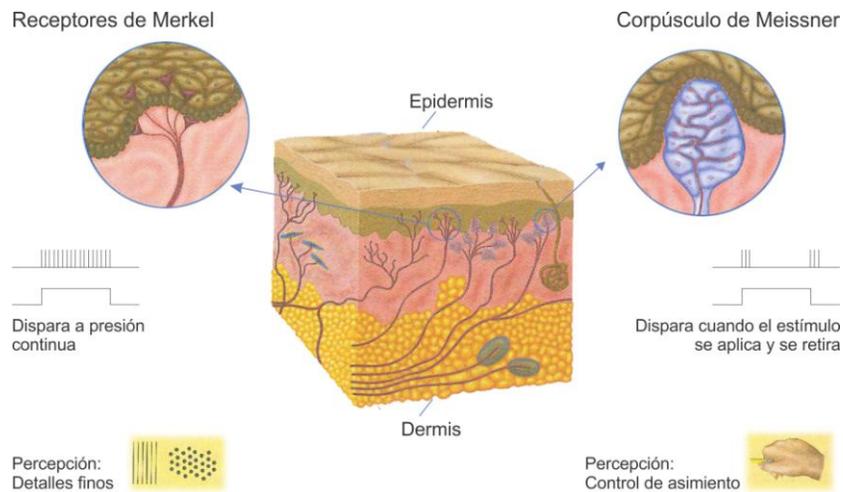


Diagrama 2. 3. Capas y estructura de la piel, receptor de Merkel y corpúsculo de Meissner. En: E. Bruce Goldstein, Sensación y percepción, p.331.

4. Corpúsculos de Pacini. Se sitúan a mayor profundidad . Están vinculados con la detección de vibraciones rápidas y texturas finas. Son sensibles a los cambios de presión.

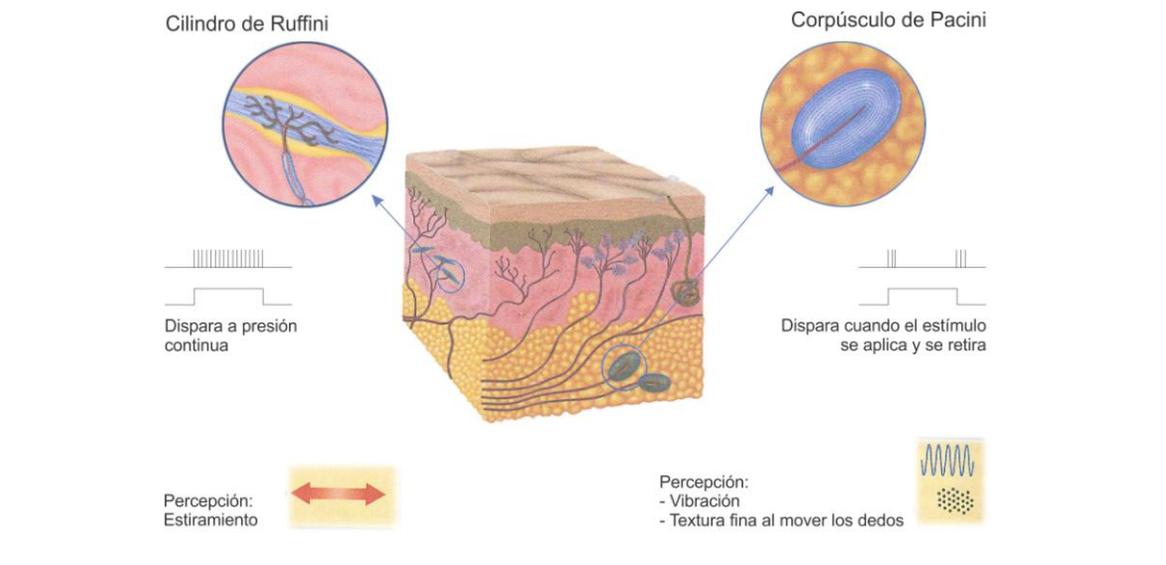


Diagrama 2.4. Percepciones asociadas con el cilindro de Ruffini y el corpúsculo de Pacini. En: E. Bruce Goldstein, *Sensación y percepción*, p. 332.

En su viaje hacia el tálamo, las fibras nerviosas de los receptores cutáneos transitan por dos vías hasta llegar a la médula espinal: la del lemnisco medial y la vía espinotalámica. La primera transporta señales relacionadas con la posición de las extremidades –propiocepción– y con el tacto. La segunda transmite aquéllas vinculadas con temperatura y dolor. Las señales circulan del tálamo al área receptora somatosensorial, organizada en mapas concernientes a determinados lugares del cuerpo. De acuerdo a su sensibilidad cutánea, el mapa es llamado homúnculo sensorial –del latín *homunculus*, “hombre pequeño”–: en él se aprecian áreas de la piel de diversos tamaños, representadas en la corteza somatosensorial. Las más grandes corresponden a las partes del cuerpo con mayor agudeza táctil. A cada neurona de esta corteza incumbe un área cutánea específica, a la cual se le llama campo receptivo. Éste, al ser estimulado, excita o aumenta –inhibe o reduce– el disparo de una neurona precisa del cerebro somatosensorial.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

[...] las células corticales para las áreas de la piel que son más sensibles al tacto, y que por tanto tienen la representación cortical más grande (la lengua, los labios y las puntas de los dedos) poseen los campos receptivos más pequeños, así como el mayor número de los mismos por área unitaria de la piel.¹³¹

Los mapas corticales del cerebro son mutables: la representación cortical puede variar de acuerdo a la frecuencia de una función en particular.

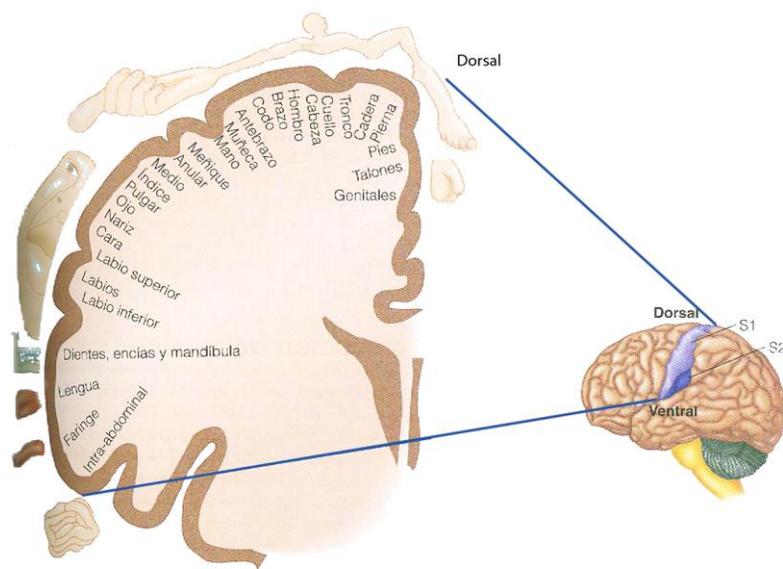


Diagrama 2.5. Homúnculo sensorial en la corteza somato-sensorial. En: E. Bruce Goldstein, Sensación y percepción, p.333.

Como se observa en el homúnculo, la espalda y brazos o piernas son zonas más insensibles: poseen menos receptores sensoriales. Los vellos incrementan la sensibilidad táctil, porque cada uno registra hasta la más mínima desviación de su vástago o base. Basta con tocar o soplar suavemente sobre zonas pilosas y lisas para apreciar la diferencia de sensibilidad.

¹³¹ Schiffman, *Op. Cit.*, p. 158.

La sensibilidad de las zonas corporales instauran los parámetros a considerar en la preeminencia de ciertas áreas para la interacción de una propuesta de diseño sensorial.

Tipos de percepción táctil

La actividad de los mecanorreceptores está en estrecha relación con las clases de percepción. Goldstein reconoce cuatro modalidades:

1. *De detalles.* Se vincula con la cantidad de receptores para la agudeza táctil –receptores de Merkel–. Las yemas de los dedos son las zonas más sensibles a sus pormenores. La lectura en Braille es un buen ejemplo.
2. *De vibración.* La detecta el corpúsculo de Pacini, él recibe los cambios rápidos en la presión. Un cepillo de dientes eléctrico, un automóvil o la licuadora son objetos en los que encontramos vibraciones al establecer contacto.
3. *De textura.* Según David Katz, obedece a claves espaciales y temporales –“Teoría dúplex de la percepción de la textura”, (como la llaman Mark Hollins y colaboradores)–. Las espaciales se adjudican a los elementos relativamente “grandes” de la superficie: se distinguen mediante el deslizamiento de la piel sobre ellos y la presión en su contra, provocando la localización de zonas rugosas. Las temporales brindan información a manera de vibraciones por el movimiento de la piel sobre el área “fina”. Son responsables de estructuras delicadas, y las espaciales de las gruesas. En ambas interviene la vibración, la cual se detecta directamente o por medio de una herramienta u objeto. Un ejemplo: cuando se camina sobre un terreno con grava se sienten, a través del zapato, las características del piso.
4. *De los objetos.* Mantiene un estrecho nexo con el tacto activo. La persona explora dinámica e intencionadamente un objeto para su identificación y propiedades. Esta indagación se realiza, por lo general, con dedos y manos.

Estas cuatro modalidades son determinantes para establecer los materiales y configuraciones pertinentes en una propuesta de diseño sensorial.

En la percepción táctil y en la relación con el entorno es difícil separar sensaciones térmicas y cualidades de los objetos. Existen diversas teorías sobre el sentido de la temperatura. Lowenstein señala su inexistencia: lo único que registramos son sus cambios, dice.

Schiffman indica que el discernimiento entre frío y/o calor es resultado de la proximidad de la piel a estímulos térmicos: no depende sólo de la temperatura del entorno. El autor expone dos teorías sobre sensibilidad térmica: 1. La existencia de receptores específicos para sensaciones de calor y frío. 2. La teoría vascular, en la cual los grados de temperatura se producen debido a la contracción y dilatación de las paredes de los músculos lisos de los vasos sanguíneos de la piel. Ninguna esclarece el origen de esta experiencia, pero existen condiciones a favor de la discriminación de estos cambios al estar en contacto con un objeto. Schiffman establece:

En general, las diferencias mínimas discriminables de temperatura (el umbral diferencial) varían según las condiciones en que se les mide. Algunas de estas condiciones son región de la superficie dérmica estimulada, el estado térmico anterior al que se había adaptado la piel (cero fisiológico), la rapidez de cambio térmico y el tamaño de la región estimulada. [...] Por tanto, al hacer contacto la palma de la mano con la superficie de un objeto, se obtiene una mejor idea de la temperatura del mismo, que si se utilizan las yemas de los dedos. Se le llama suma espacial a la idea de que la experiencia térmica general es más precisa cuando se estimulan regiones más extensas de piel (la temperatura permanece constante), y ello implica que los receptores individuales de temperatura se suman para aumentar la intensidad de la experiencia térmica.¹³²

¹³² Schiffman, *Op. Cit.*, p. 176.

Aspectos emocionales, físicos y cognitivos de la percepción táctil

Este tipo de percepción, además de brindar conocimiento sobre el medio, está enlazada con afecciones físicas y sentimientos resultado del estado del cuerpo y el trato que establece con otros individuos.

El tacto es un sentido con funciones y cualidades únicas, pero también es frecuente que se combine con otros sentidos. El tacto afecta a todo el organismo, así como a la cultura en medio de la cual éste vive y a los individuos con los que se pone en contacto.¹³³

La percepción táctil se da en nuestra relación con un entorno constituido por objetos y seres con quienes nos relacionamos.

El papel social del tacto es diverso y depende de aspectos culturales. Sin embargo, en la actualidad se ha investigado más sobre la importancia de la percepción táctil en la dimensiones emocionales, físicas y cognitivas. A mayor utilización de los sentidos, su sensibilidad se incrementa. Esto repercute de igual forma en los procesos mentales y el conocimiento.

Diane Ackerman señala que el tacto no sólo es básico para nuestra especie, sino su clave: ser tocado es tan terapéutico como tocar, es una transmisión de emociones.

Se han realizado experimentos asociando el estancamiento psicológico y físico del niño con la privación de contacto físico. Su resultado: en general, la ausencia de cercanía tangible con las personas ocasiona enfermedades.

Se toca cuando se da una prueba de afecto, cuando se requiere empatía o simpatía. Por medio del tacto percibimos la diferencia entre “otro y yo”, entre quiénes somos y qué está fuera de nosotros.

Para Phyllis Davis el tacto es paralelo a los sentimientos: “durante la infancia, el tacto va asociándose con los sentimientos y llega entonces a ser un acontecimiento emocional. El tacto mismo no lo es, pero sus elementos

¹⁰⁴ Ackerman, *Op. Cit.*, p. 101.

sensoriales producen cambios neurales, glandulares, musculares y mentales que calificamos de emociones”.¹³⁴

Sentir se aplica como la categoría para referirse tanto a emociones, expresiones y afecciones, como a percibir a través de los sentidos, a lo sensorial. Los seres sensibles integran a su cotidianeidad emociones y percepciones asociadas.

Davis plantea un “espacio personal para respirar”: alrededor de 45 centímetros de límite medio frontal, aunque varía según la cultura. También señala cinco zonas simbólicas limitantes del contacto físico en nuestra sociedad:

1. Rituales: apretones de mano, baile, abrazo para saludar, por ejemplo.
2. Hostilidad: deportes en los que se lucha y se entabla contacto físico.
3. Contacto sustituto: participación indirecta de contacto físico: p.ej., a través de la televisión, películas, etcétera.
4. Contacto profesional: la persona es tocada como si fuese un objeto.
5. Cuidado físico: la practican los servicios estéticos físicos, como la peluquería.

La percepción táctil no se restringe a lo físico, también tiene efectos en el uso del lenguaje. Cristina Álvarez¹³⁵ expone, en su libro *La piel como frontera*, agrupamientos semánticos procedentes de analogías con las sensaciones cutáneas en el lenguaje coloquial. Establece cuatro grupos:

1. Idea de desvalimiento:
Mostrarse como Dios lo trajo al mundo
Perder hasta la piel
2. Piel como matiz moral:
Ser duro de pelar
Vestirse con piel de cordero
3. Piel como diversas modalidades táctiles:
Robar calor

¹³⁴ Davis Phyllis K., *El poder del tacto*, p. 36.

¹³⁵ Álvarez Reinares, *Op. Cit.*, pp. 44-47

Apergaminarse

4. Piel como vertiente social:

¡Tú estás fresco!

Rozar la fama

También se dice, en otro aspecto, que la piel refleja las alteraciones psíquicas y de desadaptación ambiental.

Nos movemos en la contradicción social tocar-no tocar. Joan Manuel Serrat lo expresa en la canción *Esos pequeños bajitos*: “Niño, que eso no se dice, que eso no se hace que eso no se toca”. Somos educados desde la infancia para evitar el contacto físico con objetos por temor a que sean dañados, en algunos museos esta prohibición es evidente. A nivel individual el tacto se asocia con aspectos sexuales... Sin embargo, requerimos el contacto físico como reclamo biológico, cognitivo y emotivo.

Los umbrales táctiles de la cultura son diferentes. Álvarez apunta que las expresiones táctiles entre los anglosajones se someten culturalmente en determinados niveles a presiones clasistas y estéticas.¹³⁶ En nuestra sociedad es más probable tocar, acariciar o abrazar a un bebé o a un niño que a un anciano, pese a ambos necesitar ese contacto.

La carencia de contacto físico tiene repercusiones importantes en el desarrollo cognitivo, físico y afectivo. Davis expone cuatro valores fundamentales del tacto: biológico, comunicativo, psicológico y social.

La capacidad de confiar en los demás y de ser sensibles a sus necesidades, está en relación directa con el tacto. [...] la investigación ha demostrado que las culturas que dan mucho afecto físico a los recién nacidos presentan una baja incidencia de robo, asesinato y violación.¹³⁷

¹³⁶ *Ibid.*, p. 234.

¹³⁷ Davis, Phyllis K. *Op.Cit.*, pp. 110-111.

El autor continúa esta reflexión al afirmar la influencia de la estimulación táctil y las emociones en las endorfinas, hormonas naturales del cuerpo que atenúan el dolor y aumentan la sensación de bienestar. Rescata a John Naisbitt, quien dice: “Cuanto más nos invade la alta tecnología, mayor es la necesidad de contacto humano”.¹³⁸ De ahí la necesidad de un diseño productor de la sensación de bienestar mediante la activación del tacto.

La piel reacciona ante las vibraciones, por lo cual se le considera un “tercer oído, en la comprensión del lenguaje: las corrientes de aire creadas al hablar son captadas por la piel del interlocutor aunque su oído no sea consciente de ellas, afirma Ignacio Morgado.¹³⁹

Desde los estudios con el decodificador táctil, Ackerman refiere un experimento en donde se ubica al tacto como sustituto de la audición: consiste en un cinturón estimulador con un número variable de electrodos de oro. Se coloca en abdomen, brazo, frente o piernas de un niño sordo, a quien se indica que cada sonido tiene su rasgo táctil particular invitándolo a producir el mismo rasgo en la piel. Estos decodificadores se utilizan conjuntamente con la lectura de labios, lo cual facilita la rapidez de comprensión de lo comunicado.

Schiffman refiere algunos fenómenos táctiles complejos desarrollados por la ciencia, como el *opticón –optical-to tactual converter* (convertidor óptico a táctil)–: transforma la imagen visual de un carácter impreso a uno táctil para ser palpado.

Dentro de este contexto, hay que tener en cuenta la evidencia de que, basándose en el tacto, los invidentes pueden comprender muchos conceptos espaciales “visuales”. Al deslizar sus manos sobre superficies en relieve “pictóricamente correctas”, los ciegos perciben fácilmente representaciones de profundidad y distancia, tamaño relativo, y ciertas relaciones que atañen a las figuras (por ejemplo, figura-fondo o primer plano-trasfondo) (véase Kennedy, 1983; Kennedy y Campbell, 1985). De hecho existen obras de arte complejas y detalladas espacialmente, entre ellas la escultura representacional y los murales en bajorrelieve, que están elaboradas

¹³⁸ *Ibid.*, p. 110.

¹³⁹ Morgado, *Op. Cit.*, p. 71.

especialmente para que las palpen los invidentes (por ejemplo, Good, 1988).¹⁴⁰

También el sistema *Optohapt* consiste en un dispositivo de exploración óptica que transmuta un texto impreso en estimulación táctil.

Es necesario recordar que:

Una de las paradojas más profundas del ser humano es que el cerebro no percibe directamente el enorme festín de sensaciones con que nos regalamos. El cerebro es mudo, el cerebro es oscuro, el cerebro no gusta nada, no oye nada. Lo único que recibe son impulsos eléctricos: no el gusto suntuoso del chocolate fundiéndose en la boca, no el solo de oboe como el vuelo de un pájaro, no la caricia deslumbrante, no los colores melocotón y lavanda de la puesta de sol sobre el arrecife coralino, sólo impulsos. El cerebro es ciego, sordo, mudo, insensible. El cuerpo es un transductor (del latín *transducere*, llevar de un lado a otro, transferir), un dispositivo que transforma la calidad y naturaleza de la energía, y ahí reside su genio. Nuestro cuerpo toma la energía mecánica y la convierte en energía eléctrica.¹⁴¹

Se subraya el empleo del sentido del tacto para sustituir otros sentidos, como la vista y el oído.

Los órganos sensoriales realizan un trabajo global vinculanrte, física, cognitiva y emocionalmente, con el exterior, y estos aspectos participan en la construcción de la cultura.

Cuando uno de los sentidos es afectado, los otros incrementan su actividad. La acción conjunta de varios órganos se manifiesta en la percepción háptica, en donde interactúan dos tipos de receptores sensoriales: exteroceptores, específicamente el tacto, y propioceptores, los cinestésicos. Estos aspectos se plantean detalladamente a continuación.

¹⁴⁰ Schiffman, *Op. Cit.*, pp. 162-167.

¹⁴¹ Ackerman, *Op. Cit.*, p. 352.

2.3 Rasgos de la percepción háptica

Enfatizar el tacto activo adquiere sentido en cuanto que toda experiencia estética y relación con el diseño sensorial reclama el movimiento intencionado del individuo sobre el objeto diseñado en la interacción sensorial.

Existen dos tipos de tacto en la percepción de los objetos: activo y pasivo. El primero, explica Goldstein, se refiere a la exploración activa de un objeto, realizada por lo general con las manos y los dedos. Se denomina activa porque se lleva a cabo con movimientos intencionados. En este tipo de tacto, la participación de la persona es mayor y se tiene el control en la exploración.

El segundo se presenta cuando se aplican estímulos táctiles a la piel, provocando sentir la estimulación. Por ejemplo, si alguien se pica la mano con la punta de un lápiz sentirá el estímulo y posiblemente exprese: “Tengo un pinchazo en la piel”; es decir, fue objeto de la acción de un estímulo no buscado.

Schiffman describe la hapticidad como el sistema perceptual a través del cual los organismos establecen contacto con el ambiente. En él confluyen las informaciones transmitidas mediante la piel y la cinestesia. La palabra háptico deriva del griego y significa “sujetar”.

El autor subraya el “tacto activo” como “las estimulaciones cutánea y cinestésica concurrentes que provienen de encuentros ambientales exploratorios y propositivos autoproducidos del cuerpo”.¹⁴² Es el que proporciona y reconoce la información necesaria para la percepción háptica, responsable del registro de objetos, superficies y características espaciales. Lo anterior se aprecia en las acciones de tocar, sentir o sujetar. El tacto dinámico no es exclusivo de manos y dedos.

Goldstein, por su parte, reconoce la percepción háptica como un proceso complejo en donde participan en un trabajo conjunto los sistemas sensorial, motor y cognitivo. La detección de sensaciones cutáneas –como tacto, temperatura, textura y movimientos de las manos y dedos– está dada por la intervención del sistema sensorial. El sistema motor controla el movimiento de dedos y manos, y el

¹⁴² Schiffman, *Op. Cit.*, p. 168.

sistema cognitivo integra en el pensamiento la información proporcionada por ambos sistemas.

En la misma propuesta se destaca la posición de Gibson con respecto al papel del movimiento en la percepción y la diferencia entre un tacto activo y el pasivo: éste último se relaciona con la sensación estimulada en la piel, mientras el tacto activo experimenta el objeto que se toca.¹⁴³

Existe una postura contraria al planteamiento de Gibson: la de Julio Lillo Jover. En su libro *Tacto inteligente* señala que lo cinestésico no es exclusivo del tacto activo, también participa en el pasivo cuando, por ejemplo, son movidos los dedos por un tercero. Así, no considera la información cinestésica como equivalente al concepto de tacto activo.¹⁴⁴

Katz conceptualiza el movimiento como factor configurativo de fenómenos táctiles al ser contraria la inmovilidad a la naturaleza del tacto. Dice: “sólo en el movimiento se descubre al órgano táctil la riqueza toda del mundo palpable. Sólo mediante el movimiento consigue el sentido del tacto que los cuerpos mismos nos hablen de sus propiedades”.¹⁴⁵

La percepción háptica no depende de la visual. En ella sólo concurren la cinestesia y la percepción cutánea y este tipo de exploración está desarrollada ampliamente por los invidentes, quienes junto con el sentido del oído así obtienen la mayor parte de la información del entorno.

Samur Evren, en su libro *Performance Metrics for Haptic Interfaces* (Métricas de rendimiento para interfaces hápticas), acentúa las aportaciones de Jones y Lenderman referentes a la sensibilidad háptica: ambos distinguen la sensibilidad táctil como un contacto de la mano estacionaria –pasiva– y un objeto, y a la sensibilidad háptica como el contacto de la mano en movimiento voluntario sobre un objeto dominado por su identificación. Ante la confluencia de los sistemas

¹⁴³ Goldstein, *Op. Cit.*, pp. 340-341.

¹⁴⁴ Julio Lillo Jover, “Tacto inteligente: el papel de las estrategias de exploración en el reconocimiento de objetos reales”. En: *Anales de psicología*, p. 98.

¹⁴⁵ David Katz, *Op. Cit.*, pp. 81-82.

sensorial y motor, en éste se encuentran dos modos de acercamiento: prensión y movimientos hábiles no prensiles que corresponden a los gestos de la mano.¹⁴⁶

Klatzky y Lenderman, citados por Samur, plantean un modelo del sistema háptico para la identificación del objeto, al cual le reconocen dos tipos de propiedades: materiales y estructurales o señales geométricas. Las primeras – “sustancia” para Ballesteros– corresponden a textura, aspereza, dureza, térmica y peso. Las segundas, a forma, tamaño, orientación, curvatura y patrones.

Cabe señalar que Ballesteros indica que la visión está especializada en la aprehensión de las propiedades estructurales.¹⁴⁷

Ejemplo de la habilidad háptica es la estereognosis táctil, “[...] habilidad tan conocida para percibir formas tridimensionales por palpación o manipulación exploratoria de las manos. Esta habilidad es también muy precisa”.¹⁴⁸

El tacto de superficies, según especifica Katz, sólo puede ser conocido y distinguido utilizando el movimiento, esto perfecciona las operaciones estereognósticas.

Continuando con el planteamiento de este autor, quien ha profundizado exhaustivamente en los estudios de la percepción háptica, se enfatizan las peculiaridades de los fenómenos del tacto:

- Son bipolares. Unen una componente subjetiva, referida al cuerpo, con otra vinculada a las propiedades de los objetos. El predominio de una sobre otra depende de la parte del cuerpo tocada. Sobresale lo subjetivo en secciones menos destinadas a la operación cognoscitiva. Lo objetivo prevalece si el órgano táctil está en movimiento.
- Un mismo estímulo tiene efectos distintos según el lugar de la piel en donde actúe, esto provoca gran cantidad de sensaciones cualitativamente diversas, determinadas por:

¹⁴⁶ Evren Samur, “Cap. 3: Human haptic perception”. En: *Performance Metrics for Haptic Interfaces*, p. 27.

¹⁴⁷ Soledad Ballesteros Jiménez, “Percepción háptica de objetos y patrones realzados: una revisión”. En: *Psicothema*.

¹⁴⁸ Schiffman, *Op. Cit.*, pp. 168-169.

1. Diferentes intensidades de un mismo agente. Un ejemplo son el contacto, la presión y la presión granular.

2. La mayoría de los activadores normales excitan, además de los órganos propios de la presión, a otros órganos en la piel.

3. La atención se centra en el objeto estimulante más que en la sensación provocada.

El tacto de superficie proporciona la propiedad táctil del objeto; es decir, se experimenta la exterioridad del material del que está hecho dicho cuerpo –madera, metal, vidrio, etcétera–. A la imposibilidad de introducirse en éstas, Katz la denomina impenetrabilidad.

En la percepción de realce de asperezas, Schiffman observa la agudización de la sensibilidad de la piel cuando se presenta un auxiliar, como una hoja de papel. En el acercamiento a áreas, estos casos son de planos transpalpados. Se menciona como ejemplo la palpación médica que, además, proporciona una vivencia espacial.

Las manos son importantes en la percepción háptica, en su movimiento se utilizan en exceso los sentidos cutáneos y propioceptivos. Ellas refieren al hacer y ser del ser humano, físicamente lo distinguen y han determinado su evolución y trascendencia por medio de la cultura. Hacer implica un pensamiento que lo significa como humano: manos trabajadoras, creativas. “Los demás sentidos se conforman con la pasividad; el sentido manual experimenta y añade, y con los despojos de la tierra, edifica un orden humano, hijo del hombre”, dice Alfonso Reyes en “La mano del comandante Aranda”.¹⁴⁹

En las manos confluyen lo cutáneo y lo motriz: son órganos comunicativos, transmiten emociones. En algún momento de la historia el apretón de manos manifestó el no empuñar un arma, y el acto se transformó desde en sello de un trato de negocios hasta saludo.

¹⁴⁹ Alfonso Reyes, *Mitología del año que acaba. Memoria, fábula, ficción*, p.50.

Mediante las manos se palpan los objetos, se exploran. Se percibe táctil y hápticamente, así se aprehenden las propiedades del entorno.

Delicado y poderoso instrumento, posee los más afortunados recursos descubiertos por la vida física: bisagras, tenazas, ganchos, agujas de tacto, cadenillas óseas, aspas, remos, nervios, ligámenes, canales, cojines, valles y montículos, estrellas fluviales. Posee suavidad y dureza, poderes de agresión y caricia. Y en otro orden ya inmaterial, amenaza y persuade, orienta y desorienta, ahuyenta y anima.¹⁵⁰

Por medio de estas extremidades se mueven voluntariamente las superficies sensoriales, se da vida a las propiedades de los cuerpos, expone Katz. Es pertinente rescatar su reflexión sobre el papel de las manos en el desarrollo del cerebro:

El cerebro humano ¿se ha creado en la mano el órgano capaz de responder a sus facultades de invención creadora o ha sido la articulación finísima sensomotora de la mano la que por su parte ha estimulado el cerebro a nuevas producciones? Lo cierto es que a partir de determinado estadio de evolución debemos imaginar estrechísima la relación de acción y reacción entre ambos. Si es lícito en esto prestar oídos a la psicología infantil, hay, al parecer, observaciones que abogan a favor de la tesis, según la cual el cerebro con sus exigencias estimula el órgano a progresos continuos en sus operaciones. [...] La mano, por su parte, devuelve lo gastado en su educación, abriendo al cerebro nuevas perspectivas sobre la estructura de los cuerpos, con profundas aplicaciones prácticas y permitiéndole penetrar en el interior de las cosas mucho más hondamente que mediante la vista; pues la vista, por lo general, permanece atendida a la piel de los objetos.¹⁵¹

Las manos palpan, y esta acción compleja requiere de un proceso de aprendizaje. Gimeno propone tres factores a atender en el palpamiento:

¹⁵⁰ *Ibid.*, p.51.

¹⁵¹ Katz, *Op. Cit.*, p. 17.

2. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

- a. La motricidad de ambas manos, una para sostener el objeto a conocer y otra para la exploración háptica que vislumbra las propiedades materiales y estructurales del objeto.
- b. Propiciar la palpación activa: a mayor actividad, mejor conocimiento e identificación del objeto.
- c. La edad del sujeto que ejercita contribuye a la reducción del tiempo necesario en la palpación.

Por otra parte, Julio Lillo Jover, con base en Lederman y Klatzky, formula una serie de estrategias exploratorias idóneas para el reconocimiento de los atributos del objeto, divididos en dos grupos de propiedades: sustanciales y espaciales. Las primeras comprenden temperatura, dureza, textura y peso. Las segundas, peso, forma global y forma concreta. Cada atributo condiciona un procedimiento de indagación.

1. Temperatura-Contacto estático. Se produce a partir del acercamiento pasivo de la mano sobre una superficie, lo cual permite la circulación de los flujos térmicos del objeto entre la mano y éste.
2. Dureza-Movimiento de presión. Aplicación de una fuerza “vertical”, perpendicular, hacia alguna parte de la cosa. A mayor dureza de ésta, menor deformación ante la fuerza “presión” aplicada.
3. Textura-Movimiento lateral. Frotamiento entre la piel y una porción “pequeña” del área del elemento. Produce vibración y deformación provocada por la textura.
4. Peso-Movimiento de sopesamiento. La mano sostiene al objeto, el peso depende de su densidad y dimensión.
5. Tamaño y forma global-Movimiento de cierre. La extremidad intenta abarcar la mayor parte de la extensión de la unidad mediante el moldeo sobre la forma de la misma, cuyo resultado es la rápida e imprecisa información sobre su volumen-tamaño y aspecto global.

6. Forma concreta-seguimiento de contornos. Las yemas de los dedos se mueven siguiendo el perímetro de la entidad. Depende de la memoria táctil para generar la estructura que integre los contornos encontrados.

La identificación de los materiales en un diseño sensorial, mediante los métodos de exploración propuestos, propicia la sensorialidad táctil, reconocimiento matérico y experienciación emocional.

Katz comparte algunas de las estrategias y agrega consideraciones en el tacto de superficies:

- a. Disminución de la presión ejercida por el sujeto. Aminora el reconocimiento de materiales. Es aplicable en los contactos leves y en el frotamiento mínimo.
- b. Estereognosia. Reconocimiento de objetos. Está condicionada por la identificación del material del que están hechos.
- c. Cualidades térmicas de los cuerpos. Aportan información importante para el reconocimiento de materiales a través del tacto. La frialdad de los metales o el mármol, la calidez de los paños de lana, son ejemplos. Según Katz cada material posee una “figura térmica” que se imprime en la memoria y contribuye al reconocimiento del material. Una “figura térmica típica” se refiere a la generalidad de temperatura de cierta materia, por ejemplo la madera. Una “figura térmica específica” establece un cierto tipo de madera: roble, pino.
- d. Fatiga de los sentidos y su participación en la percepción de materiales. El olfato se cansa rápidamente, pero las diferencias de olor contribuyen a la identificación de materias. El oído tarda en debilitarse, los ruidos producidos en el golpeteo de los materiales asisten en el discernimiento de los mismos.
- e. Sensibilidad para el espesor. Se ha encontrado que el sentido del tacto es superior a la vista en su detección.

Sin pretender establecer una competencia entre diversos sentidos, Katz reconoce la sutil fineza de las operaciones visuales y el alcance de la percepción espacial por la vista. Sin embargo da la primacía al sentido del tacto en torno a la psicología del conocimiento:

El sentido del tacto tiene una importancia mucho mayor que los demás sentidos en el desarrollo de la creencia en la realidad del mundo exterior. Nada nos convence tanto de su existencia y de la realidad de nuestro propio cuerpo como los choques, muchas veces matizados de dolor, que tienen lugar entre el cuerpo y su medio. Lo tocado es lo propiamente real, [...] que conduce a las percepciones.¹⁵²

Es necesario, como ya se expuso, una educación de los sentidos, un adiestramiento del tacto, su perfeccionamiento: ello nos hace más sensibles al entorno, nos vincula con el universo y con el otro.

El conocimiento de los procesos e importancia de los sistemas perceptuales, en especial el táctil, apoya un diseño promotor de experiencias integrales en donde se reconozcan las particularidades de la actividad háptica con sus movimientos y materiales más acordes a una interacción con repercusiones físicas, cognitivas y emocionales en el individuo.

¹⁵² *Ibid.*, p. 255.

3. Fundamentos de la percepción táctil y háptica en una propuesta de diseño sensorial

El barro se raja, se cuartea, se parte al menor golpe, mientras que el plástico resiste a todo y no se queja, La diferencia está en que el barro es como las personas, necesita que lo traten bien, El plástico también pero menos.

José Saramago

Ante el predominio de lo visual en nuestra sociedad se propone un diseño sensorial impulsor de la percepción táctil y háptica para establecer significados vitales a partir de una experiencia estética. Para ello es necesario considerar al diseño como un complejo en donde la función corresponde a cómo esta disciplina cumple su propósito, según lo explica Víctor Papanek.

La estructura del complejo funcional está integrada por seis componentes: método, utilización, necesidad, telesis, asociación y estética. El método es definido por el autor como la utilización óptima de la interacción de herramientas, tratamientos y materiales en pro de la función del complejo. La utilización responde a la pregunta: “¿Sirve?”

El diseño ha de apuntar a las verdaderas necesidades del ser humano –económicas, psicológicas, espirituales, tecnológicas e intelectuales –, evitando aquéllas elaboradas por la moda y la novedad.

El contenido telésico [...] debe reflejar la época y las condiciones que le han dado lugar, y debe ajustarse al orden humano socio-económico general en el cual va a actuar.¹⁵³

La asociación se refiere a la correspondencia entre la configuración del objeto y lo que el espectador espera del mismo, remite a valores que se comunican a través del diseño,

¹⁵³ Papanek, *Op. Cit.*, p. 29.

El valor estético es inherente a la función, se manifiesta como el recurso que ayuda a generar configuraciones conmovedoras, excitantes, esto es, significativas.¹⁵⁴

Desde este punto, la propuesta de diseño sensorial debe reflejar los componentes anteriores enfatizando como función el ejercicio de la percepción táctil y háptica en una experiencia significativa estética.

El proyecto tiene su fundamento en los procesos sensoriales. Las cualidades dinámicas de un diseño –tamaño, forma, composición, textura, color, etcétera– son inseparables en la experiencia perceptual: ésta es integral y aquéllas portadoras de un sentido expresivo, señala Rudolf Arnheim.¹⁵⁵ Las peculiaridades del caminar de una persona –movimiento, largo de los pasos, postura corporal, ritmo– constituyen cualidades dinámicas comunicadoras de una expresión que interpretamos como carácter. Lo mismo aplica a lo diseñado, y hasta a elementos de la naturaleza: les adjudicamos expresiones de acuerdo a sus cualidades dinámicas. Por ejemplo: el sauce llorón –por la caída de sus ramas– o el pez payaso –por sus colores–. En ambos ejemplos se utiliza la analogía para la atribución de una expresión.

La palabra analogía viene del latín *analogia*, y éste del gr. αναλογία, “proporción”, “semejanza” –de ανα, “conforme a”, y λογος, “razón”–. Es la atribución de la misma nota o carácter a varios objetos en distinto sentido, y se utiliza frecuentemente en forma diferente a univocidad o equivocidad. También implica la correspondencia entre diversos objetos o conceptos. Para la biología es la relación de coordinación entre los miembros que en diversos organismos tienen una misma posición relativa.¹⁵⁶

Así, la expresión se establece a partir del grado de semejanza de las cualidades dinámicas estructurales compartidas entre dos esquemas diversos, y experimentadas por todos los sentidos.

¹⁵⁴ *Ibid.*, pp. 22 y 32.

¹⁵⁵ Arnheim, *Op. Cit.*, pp. 485-486.

¹⁵⁶ *Diccionario Marín de la Lengua Española*, p.112.

Elliot Eisner afirma que ciertas formas de representación¹⁵⁷ realzan diferentes sistemas sensoriales activando procesos psicológicos que, a su vez, repercuten en la cognición; por la predominancia de las formas de representación visuales en detrimento de otros sentidos se coincide con él cuando se pregunta:

Y si además las clases de sentido que los individuos alcanzan se vinculan con las clases de concepciones que ellos se forman; y si las diferentes formas de representación tienden a promover la formulación de concepciones diferentes, ¿qué consecuencias traerá una insistencia desigual en las formas de representación para lo que las personas lleguen a conocer? Cuando Basil Bernstein (1971) escribe que el curriculum es un recurso no sólo para transmitir el pasado sino también para modelar la conciencia, creo que es esto lo que quiere decir. Cuando definimos el curriculum, definimos también las oportunidades que tendrán los jóvenes de experimentar diferentes formas de conciencia. Para tener una conciencia musical, hay que interactuar con la música. Para tener una conciencia artística visual, hay que interactuar con las artes visuales. Para experimentar la poética del lenguaje, la poesía tiene que estar a nuestro alcance.¹⁵⁸

De aquí que se proponga un diseño sensorial:

- Alusivo al sentido táctil enriqueciendo la experiencia estética del perceptor.
- Cuyo proceso creativo surja de la analogía entre las cualidades de los materiales y sus posibilidades expresivas.
- Reflexivo acerca de la interpretación de las analogías propuestas en un proceso perceptual.

Un diseño sensorial como medio para alterar la mente, como vehículo a través del cual cambie la experiencia perceptual.

¹⁵⁷ El autor emplea el concepto "forma de representación" para designar el medio expresivo utilizado para hacer pública una concepción. En: Eisner, *Op. Cit.*, p. 72.

¹⁵⁸ *Ibid.*, pp. 71-72.

3.1 La analogía como principio de diseño y como posibilidad de interpretación

Es conveniente exponer algunos de los momentos en los que se recurre a la analogía en un proceso de diseño. Como ya se mencionó, la analogía fundamenta la atribución de ciertas expresiones a esquemas estructurales de elementos tanto naturales como artificiales, con base en las cualidades perceptuales del esquema estimulador. Arnheim define la expresión:

[...] como los modos de comportamiento orgánico o inorgánico evidenciados en el aspecto dinámico de los objetos o sucesos perceptuales. Las propiedades estructurales de esos modos no quedan limitadas a lo captado por los sentidos externos; son eminentemente activas dentro del comportamiento de la mente humana, y se emplean metafóricamente para caracterizar infinidad de fenómenos no sensoriales.¹⁵⁹

Si la analogía es proporción, la proporción de semejanza estructural entre un esquema estimulador y la expresión comunicada es lo que el autor denomina “isomorfismo”.

En este caso, interesa acentuar los esquemas estimuladores que nos remiten a las formas de representación señaladas y conceptualizadas por Eisner como: “aquellos vehículos que los seres humanos han inventado para hacer públicos conceptos experimentados privadamente”.¹⁶⁰ El autor define los modos de tratamiento a los medios empleados para modelar las formas que expresan esas concepciones. Reconoce tres: mimético, expresivo y convencional.

El primero, mediante la imitación, representa los rasgos superficiales de algunos aspectos del mundo cualitativo.

Se pueden crear formas táctiles que imiten una vasta gama de otras cualidades táctiles [...] Lo que queremos destacar es que la imitación de

¹⁵⁹ Arnheim, *Op. Cit.*, p. 486.

¹⁶⁰ Eisner, *Op. Cit.*, p. 85.

ciertas características del mundo fenoménico por medio de un material empírico ha sido y es uno de los principales medios por los cuales se logra la representación. [...] las funciones miméticas operan con más éxito cuando la modalidad sensorial preferida en la forma de representación es igual a la que intenta representar.¹⁶¹

Implica utilizar las cualidades táctiles para su representación y percepción, y establecer una correspondencia entre lo reproducido, la forma de presentación y el sentido mediante el cual se percibe. En el modo mimético se aplica la relación analógica en la medida en que se revela el aspecto de la forma expuesta.

En el modo expresivo se manifiesta la estructura profunda del objeto, sus propiedades esenciales, evitando la apariencia superficial del mismo o del acontecimiento. La analogía está presente en cuanto resalta una proporción de las propiedades de lo reproducido.

En el modo convencional la relación entre la forma y el referente es arbitraria: está supeditada a los acuerdos establecidos entre los individuos de una cultura.

Eisner afirma que, por lo regular, ninguno de los modos señalados se presenta aislado. Los tres se combinan aleatoriamente.

El diseño es una forma de representación, un vehículo que hace pública una concepción de vida, y en él se aplican los modos referidos constituyendo imágenes.

Desde la psicología, la imagen es una representación mental. Las imágenes mentales constituyen los elementos cognitivos básicos y ceñidores de todos los aspectos de la realidad. Son trabajados simbólicamente.

Estas imágenes primarias o de primer grado, así denominadas por Julio Amador, se traducen posteriormente en encarnaciones de la realidad susceptibles a ser comunicadas: “la imagen mental se transforma en signo, en símbolo, en acción humana, en cosa producida.”¹⁶² Conforman representaciones de segundo

¹⁶¹ *Ibid.*, p. 80.

¹⁶² Amador Bech, *Op. Cit.*, p 18.

orden porque ya han sido transformadas. Se suele relacionar la predominante con lo visual; sin embargo, tanto en las de primer orden como en las de segundo están contempladas las acústicas, olfativas y táctiles como figuraciones mentales y acciones producidas por ellas. Es decir: manifestaciones de la realidad.

Julio Amador coincide con Cassirer en torno a que la naturaleza del conocimiento humano es simbólica: gracias a la memoria simbólica se construye el estilo de una cultura. Amador concierta en reconocer con Durand tres formas de presentación de la redundancia simbólica –repetición en el tiempo y espacio de los símbolos, orientadora en la interpretación de la cultura–: de gestos, de relaciones lingüísticas y de imágenes materializadas por medio de un arte. El primero agrega una cuarta: la de los objetos. Está ligada a la cultura tangible integrada por materiales, herramientas, técnicas y destrezas resultantes de la función y significado de los objetos. “La cultura establece distinciones en la realidad que suponen formas diversas de organizar la vida, de concebirla e interpretarla. La cultura implica una concepción general del mundo, una *cosmovisión*”.¹⁶³ La propuesta de diseño sensorial, así, surge de y promueve la formación de imágenes mentales táctiles, primer orden en el proceso creativo y perceptual. Constituye en sí misma la representación mental materializada en acciones y objetos táctiles –imágenes de segundo orden– integrantes de la cultura material.

En la construcción del sí mismo, en la construcción comunitaria, lo que se forma y transforma es el imaginario y el contexto práctico-material que moldea la figura del grupo. El grupo es determinado por los códigos culturales y, a su vez, los códigos culturales son creados y transformados por el grupo social.¹⁶⁴

¹⁶³ *Ibid.*, p.21.

¹⁶⁴ *Loc. Cit.*

Hermenéutica analógica de Beuchot

La hermenéutica, como teoría de la comprensión del lenguaje, tiene diversas tendencias que llegan a puntos extremos. Según Umberto Eco, interpretar significa reaccionar ante el texto del mundo o ante el mundo de un texto produciendo otros textos.¹⁶⁵ Reconoce dos ideas sobre la interpretación de un texto: por una parte significa esclarecer el significado o intención del autor, su naturaleza objetiva, su esencia, independiente de nuestra interpretación; por otro, la interpretación infinita de los escritos.

Mauricio Beuchot plantea un punto intermedio entre estos extremos y propone la hermenéutica analógica. La analogía, para este filósofo, se ubica entre la equivocidad y univocidad. La primera refiere a lo dicho sobre un conjunto de cosas sin relación alguna, cuyos sentidos son diversos. Lo unívoco predica un único e idéntico sentido sobre dicho conjunto, en donde no cabe la diversidad. Ante estos extremos,

lo análogo es lo que se predica o se dice de un conjunto de cosas en un sentido en parte idéntico y en parte distinto, predominando la diversidad; es idéntico según algo, según algún respecto, y diverso de modo simple *simpliciter diversum et secundum quid eodem*; esto es, diverso de por sí y principalmente, y sólo es idéntico o semejante de modo secundario.¹⁶⁶

Al equivocismo también se le ha aludido como hermenéutica de la sospecha, según aclara Luz del Carmen Vilchis.¹⁶⁷ En esta corriente, la significación nunca termina y considerar válidas las diversas interpretaciones, sin establecer parámetros, posee el riesgo de caer en lo que Umberto Eco define como sobreinterpretación.

¹⁶⁵ Umberto Eco, *Los límites de la interpretación*, p. 357.

¹⁶⁶ Mauricio Beuchot, "Los márgenes de la interpretación: hacia un modelo analógico de la hermenéutica". En: Ma. Rosa Palazón Mayoral, *Antología de la Estética en México*, p. 560.

¹⁶⁷ Vilchis, *Relaciones dialógicas en el diseño gráfico*, pp. 72-73.

La univocidad, por su parte, es calificada como reduccionista al otorgar sólo un significado válido. Beuchot considera que la hermenéutica en sí misma se aplica a contextos polisémicos, y la univocidad la niega.

Entre lo equívoco y lo unívoco, se encuentra la analogía. Lo equívoco es lo totalmente diverso, lo no conmensurable con otro. Lo unívoco es lo totalmente idéntico. Pero lo análogo es lo en parte idéntico y en parte diverso; más aún, en él predomina la diversidad, pues es lo idéntico según algún respecto y lo diverso sin más.¹⁶⁸

El modelo univocista corresponde a una única interpretación válida, aspecto claro en el positivismo–teoría filosófica en la cual sólo el razonamiento científico tenía valor–. Este modelo defiende la igualdad de sentido. En oposición se encuentra el predominio de la subjetividad, modelo equivocista: aquí, la vía del sentimiento es la predominante en la hermenéutica romántica. La diversidad de sentidos es característica de este modelo.

La interpretación analógica es también conciencia de la finitud [...]. Así, aunque las interpretaciones sean potencialmente infinitas, porque los significados lo son, la mente del hombre es finita, y, si ha de conocer algo lo conoce en un segmento finito y apresable de la interpretación. Ese ámbito lo determina el contexto, el marco de referencia, que el hombre recibe sobre todo de la comunidad, en el diálogo interpretativo entre los intérpretes. De esta manera, la comunidad, que no es ideal, sino muy limitada, muy finita ayuda a determinar el segmento de interpretación que semióticamente se acerca más a la verdad interpretativa.¹⁶⁹

La analogía es proporción para Beuchot, es una igualdad equilibrada. Se pueden distinguir diversos tipos:

¹⁶⁸ Beuchot, *Op. Cit.*, p.560

¹⁶⁹ *Ibid.*, pp.569-570.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

- De desigualdad. Prevalece la univocidad.
- De proporción impropia. Ejemplo es la metáfora, en donde predomina la diversidad –se acerca a la equivocidad–. Sin embargo, también posee semejanza –porción de igualdad-univocidad-razón–.
- De atribución. “Consiste en que el sentido de un término se aplica o se atribuye de manera privilegiada a un analogado principal y de manera menos propia, a causa de él o por parecido con él, a los analogados secundarios”.¹⁷⁰ Ejemplo: organismo sano –principal–, y alimento sano, clima sano, ambiente sano, etc., –secundarios–. En este caso la interpretación principal norma a las demás, éstas son adecuadas.
- De proporcionalidad propia. A pesar de no tener una igualdad total, sino una proporcional, reúne diversos sentidos del término –sin la jerarquía de un analogado principal y otros secundarios–: éstos se relacionan a partir de lo común a ellos.

BEUCHOT: ANALOGÍA COMO PROPORCIÓN, IGUALDAD PROPORCIONAL		
TIPO DE ANALOGÍA (de acuerdo a la proporción)	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Desigualdad	Predomina la univocidad	“Cuerpo”: hay diversos tipos de seres corpóreos y utilizar esa palabra los significa de manera desigual
Proporción impropia o trópica	Prevalece la diversidad, aunque existe la semejanza, tiene su porción de igualdad	Metáfora
Atribución	El sentido de un término se atribuye de manera privilegiada a un analogado principal y de manera menos propia, a causa de él o por parecido con él, a los analogados secundarios	Analogado principal: Organismo sano Analogado secundario: alimento sano, clima sano, etcétera
Proporcionalidad propia	Reúne diversos sentidos del término. Los analogados se relacionan a partir de lo común entre ellos	

¹⁷⁰ *Ibid.*, p.571.

Una hermenéutica analógica preserva una parte del univocismo de la hermenéutica positivista, una parte pequeña, según la cual la interpretación requiere de la inteligencia razonadora y explicativa; pero, preponderantemente, requiere de la empatía y de la razón intuitiva, esto es, de lo que los medievales llamaron –por ejemplo Santo Tomás de Aquino- el conocimiento por intelección y el conocimiento por connaturalidad (además de la razón). En cierta manera, hemos de recordar lo que nos legó Aristóteles, que el conocimiento (y la interpretación) se da en el rejuego de la intelección, el razonamiento y el sentimiento. Conjunta la intuición y la argumentación.¹⁷¹

Diversas disciplinas –semiótica, cinematografía, iconología, psicología de la percepción visual, entre más- han abordado el estudio de la semántica de las imágenes. Más allá de sus categorías y taxonomías, el contexto, usos y simbología son determinantes en esta semántica. Beuchot¹⁷² distingue dos razones para lo escurridizo del sentido de la imagen visual: el régimen de lo imaginario y la plasticidad de la imagen.

El régimen de lo imaginario se sitúa en la relación entre la imagen y la mirada, es resultante de la imagen y su significación provocada por la perspectiva desde la cual se le mira.

La plasticidad de la imagen [...] se refiere, en síntesis, a que la imagen no puede decir sin mostrar; toda referencia icónica es también una elaboración plástica [...]. La denotación icónica es [...] intrínsecamente estética o sensual; no habla sólo para expresar un concepto, sino, principalmente, para producir una experiencia sensorial.¹⁷³

¹⁷¹ *Ibid.*, pp.572-573.

¹⁷² Mauricio Beuchot, “Interpretación, analogía e iconicidad”. En: Mauricio Beuchot y otros, *Semántica de las imágenes*, p 9.

¹⁷³ *Ibid.*, pp. 9-10.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Para efectos de esta investigación interesa recuperar la producción de la experiencia sensorial mediante la plasticidad de la imagen, tomando cierta distancia: el estudio no se refiere estrictamente a lo visual, sino al involucramiento de otros sentidos.

Mauricio Beuchot explica que la interpretación de los signos icónicos está articulada con la analogía entre el signo y su original, entendida ésta como la semejanza de relaciones, cualidades o propiedades entre ambos; la analogía es un modo de significar, en el que predomina la diferencia, a pesar de la semejanza.

La analogía es iconicidad, dice Peirce, y ésta es analogía.¹⁷⁴ Es pertinente indicar las reflexiones de Peirce ante el signo icónico, con el fin de comprender cómo Beuchot retoma esa iconicidad en su hermenéutica analógica.

Peirce entiende el fenómeno de signo como la relación de un signo o representamen con un objeto (significado) y un interpretante (concepto, acción o hábito) con que el signo es interpretado. El interpretante es el mediando por virtud del cual el signo se relaciona con el objeto de manera efectiva.¹⁷⁵

En el siguiente cuadro se pueden apreciar los principios de Peirce en cuanto a su clasificación de signos y características.

¹⁷⁴ *Ibid.*, p.16.

¹⁷⁵ *Ibid.*, p. 17.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

CLASIFICACIÓN DE LOS SIGNOS (según Peirce)						
1ª. CATEGORÍAS ONTOLÓGICAS	2ª.		Clases de iconos		3ª. Clasificación	Clases de argumentos
Primeridad (cualidad o sentimiento inmediato)	Cualisignos (cualidad que opera como signo, p. ej. color)	Icono (o semejanza) (con base en semejanza o analogía). Clases de iconos Analógicos (nunca llegan ni a la univocidad, ni a la equivocidad)	Imagen (tiende a la univocidad)	Copia de la cosa	Rema Término	
			Diagrama (más analógico) representa relaciones y procesos	Analogía dinámica con la cosa		
			Metáfora (tiende a la equivocidad) representa aspectos y funciones	Analogía imprecisa con la cosa		
Segundidad (hechos)	Sinsignos (sustancia que opera como signo, p.ej. estatua)	Índice (exige un correlato de su acción) (huella del paso de...) unívoco			Dicisigno Enunciado	
Terceridad (ley: natural (física) o convencional (lenguaje))	Legisignos (ley que opera como signo, ej. Lenguaje) Convención	Símbolo (relaciona al objeto con el cognoscente por medio de un interpretante (concepto) equivoco			Argumento Raciocinio	Inductivo
						Deductivo
						Abductivo (método hipotético) metonimia
Clasificación de signos de Peirce de acuerdo a Mauricio Beuchot en: "Interpretación, analogía e iconicidad" en Mauricio Beuchot y otros. <i>Semántica de las imágenes</i> , pp. 16-19.						

Es conveniente distinguir la relación signo-objeto: en el caso del icono, y con base en una semejanza entre ambos, es analógico.

El icono es, por otra parte, un paradigma (Peirce,[...]). Por eso se dice que el icono es la imagen del objeto significado reflejada en nosotros. Pero tiene que ser interpretado como tal, porque no representa de manera evidente.

Más aún, el icono implica interpretación porque nunca es claro, casi siempre encierra vaguedad.¹⁷⁶

Según Peirce, la iconicidad permite la comunicación en la medida en que la semejanza se capta gracias a las costumbres comunitarias.

El icono es un signo reproductivo y creativo a la vez, produce conocimiento por las características ya previsibles que reproduce del objeto al que corresponde, pero también porque lleva a descubrir otras características del objeto que sólo están en parte en él, lleva a abducir o a predecir qué otras propiedades puede tener; de alguna manera las crea en el intelecto. En la interpretación, en cierta medida reproduce el sentido, pero también en cierta medida lo produce o lo crea, en cuanto lleva al intérprete a prefigurar la comprensión de un texto mediante la invención de hipótesis o conjeturas que luego serán contrastadas de manera objetiva.¹⁷⁷

La iconicidad, y por ende la analogía, están presentes en las artes visuales. Esto se da no sólo en referencia a la imagen visual, se amplía hasta la sensorial integral, es decir, a los cualisignos: color, textura, sonido, movimiento, etc., que forman metáforas auditivas, táctiles, sonoras. De aquí se desprende la necesidad de la hermenéutica analógica-icónica en los procesos de creación e interpretación de las artes.

Mauricio Beuchot fundamenta el modelo hermenéutico analógico que, como conciencia de la finitud, se enuncia como alternativa intermedia entre la equivocidad y la univocidad, [...] para Beuchot, “el método de la hermenéutica es la *subtilitas*, la sutileza, en sus tres dimensiones semióticas de implicación o sintaxis, explicación o semántica y aplicación o pragmática.¹⁷⁸

¹⁷⁶ *Ibid.*, p. 23.

¹⁷⁷ *Ibid.*, p. 24.

¹⁷⁸ Mauricio Beuchot, *Tratado de hermenéutica analógica*, p. 19. Citado por Vilchis, *Relaciones dialógicas en el diseño gráfico*, p. 86.

Vilchis¹⁷⁹ afirma que la hermenéutica, en tanto forma discursiva de la razón y la relación dialógica, tiene carácter de teoría de la comprensión del lenguaje, lo cual constituye un acercamiento a la realidad con excedente de sentido.

La autora subraya que lo diseñado, como todo objeto intencional, es interpretable porque porta un mensaje que, inmerso en un proceso de comunicación, permite la aprehensión clara del concepto que expresa:

La función comunicativa de lo diseñado en tanto objeto intencional, amplía su capacidad transformadora, pertenece al ámbito de la comprensión[...] y se expresa en la relación dialógica entre quien emite el mensaje y quien lo recibe, quien lo recibe y quien lo comunica, quien lo comunica y quien lo visualiza, como todo diálogo, su acontecer “es análogo al de juego [...] conversar, dialogar, es meterse en juego con otro [...] un diálogo genuino no se dirige, no se manipula de antemano.”¹⁸⁰

Lo diseñado, como objeto intencional, representa un contenido, por lo tanto es autorreferencial y posee un carácter social materializado en un complejo significativo y dialógico.

Los objetos diseñados son experiencias visuales que incluyen proposiciones completas y señalan paradigmas para el pensamiento y el saber del mundo, implican conocimiento y valoración de objetos, personas, hechos y contextos desde núcleos específicos de sentido. Lo diseñado cumple condiciones de comunicación ya que expresa la intención de un mensaje, establece a través de las mediaciones de la imagen configurada, relaciones intersubjetivas en las que participan emisores y receptores.¹⁸¹

¹⁷⁹ Vilchis, *Op. Cit.*, p. 107.

¹⁸⁰ *Ibid.*, p. 109.

¹⁸¹ *Ibid.*, p. 115

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Desde esta perspectiva, para el diseñador la analogía es un recurso en el proceso creativo, en la conceptualización de los complejos diseñados. Dentro de la experiencia visual de lo diseñado –esto es, para su percepción– es una condición importante, mediante ella la interpretación de la intencionalidad cobra sentido en la medida en que ambos, diseñador y perceptor, participan en la relación dialógica producto de un sistema cultural.

Si se rescata la clasificación de signos analógicos de Peirce, las imágenes, diagramas y metáforas confluyen en lo diseñado. Estos signos analógicos son aplicables como materializaciones. Se trata de la analogía del signo intencional desde sus aspectos formal y material.

Así, se puede considerar que las analogías matéricas desempeñan un papel medular en la interpretación del diseño sensorial. Los tipos de analogía generados a partir de las diversas proporciones en la igualdad, desigualdad, correspondencia y similitud se vinculan directa y en algunos casos metafóricamente en el proceso de percepción táctil del perceptor.

Mauricio Beuchot afirma que la hermenéutica debe considerar, además de la metáfora, a la metonimia ya que ambas figuras son aspectos de la analogicidad, “la metonimia pertenece a la univocidad y la metáfora se siente más a gusto en la equivocidad, pero en la analogía se equilibran”, la metonimia, junto con la sinécdoque, ambas analogías de atribución y proporcionalidad propia que van de las partes al todo y viceversa, se utilizan en comunicaciones directas, en discursos didácticos que requieren de un sentido correspondiente con la forma, mientras la metáfora, ubicada en la analogía de proporcionalidad impropia, logra excedentes de sentido en sus transferencias significativas, figuradas e indirectas, “si la fuerza metafórica nos conecta predominantemente con el sentido, la fuerza metonímica, en cambio, nos conecta con la referencia [...] pero el sentido sin la referencia es como el principio del placer sin principio de realidad.”¹⁸²

¹⁸² Mauricio Beuchot, “Hermenéutica, analogía, metonimia y metáfora”. En: *Perspectivas y horizontes de la hermenéutica en las humanidades, el arte y las ciencias*, pp.78-81. Citado por Luz del Carmen Vilchis, *Op.Cit.*, p. 158.

Los objetos bien diseñados son fáciles de interpretar y comprender, afirma Donald Norman, y los mal diseñados son difíciles de utilizar y pueden resultar frustrantes.¹⁸³ Cuántas veces encontramos objetos incapaces de dar una pista acerca de su funcionamiento, hasta llegamos a dudar sobre nuestra aptitud para llevar a cabo ciertas acciones con ellos por temor a dañarlos o dañarnos: desde abrir un empaque hasta jalar o empujar una puerta pueden ser actos complejos dependiendo del diseño. Cómo interactúa la gente con los objetos es para este autor la psicología de los objetos cotidianos.

Un ejemplo de analogía en el diseño es la topografía¹⁸⁴, entendida como la relación entre dos cosas. Aprovecha las analogías físicas y las normas culturales y biológicas. Para subir el volumen se lleva hacia arriba el control, lo cual también implica mayor cantidad de sonido; para bajarlo se dirige el control en dirección contraria, e interpretamos menor cantidad de sonido. Este tipo de analogía corresponde a lo que Beuchot denomina proporcionalidad propia.

En la interacción con los objetos no sólo interviene su forma, contundentemente también lo hace su material: afecta nuestra forma de reaccionar. Esto corresponde a la psicología de los materiales, teoría vinculada con el estudio de las prestaciones de los objetos.

El término prestación en este sentido, se refiere a las propiedades percibidas y efectivas del objeto, en primer lugar a las propiedades fundamentales que determinan cómo podría utilizarse el objeto [...]. Una silla presta («es para él») apoyo, y en consecuencia presta un asiento. Una silla también se puede transportar. El vidrio es para ver por él, y para romperlo. La madera se utiliza normalmente por su solidez, opacidad, su capacidad de sustentación o para hacer incisiones en ella. Las superficies lisas, porosas y blandas son para escribir en ellas; la madera también es para escribir en ella. De ahí el problema para los Ferrocarriles Británicos: cuando los refugios eran de vidrio, los gamberros los rompían; cuando eran de contrachapado, los gamberros

¹⁸³ Donald Norman, *La psicología de los objetos*, p. 16.

¹⁸⁴ *Ibid.*, pp.39-40.

escribían en ellos y los llenaban de incisiones. Los planificadores se veían atrapados por las prestaciones de sus materiales. El concepto de prestación y las percepciones que aporta se originaron con J.J. Gibson, psicólogo que estaba interesado en cómo ve la gente el mundo. Creo que las prestaciones son resultado de la interpretación mental de las cosas, basada en nuestro conocimiento y nuestra experiencia anteriores aplicados a nuestra percepción de los objetos de nuestro entorno.¹⁸⁵

En los objetos diseñados, los materiales no sólo se perciben táctilmente: se aprecian también por su sonido. Se escucha diferente lo hueco, de lo sólido, lo metálico de lo orgánico, lo blando de lo duro, lo liso de lo rugoso. La conjunción de los materiales, por medio del roce, deslizamiento, golpeteo, etc., produce de igual forma sonidos diversos que nos hablan de sus características, según sea su tamaño, masa, solidez... Todo ello aunado a la distancia a la que se encuentren de nosotros los objetos diseñados.

Analogía en la percepción de los atributos táctiles de materiales

La analogía está presente en los procesos de diseñar e interpretar lo diseñado. En la percepción táctil de los materiales es conveniente considerar las cualidades dinámicas de los esquemas estimuladores, en este caso se rescatan generalidades de forma y atributos táctiles de los materiales.

Se entiende como forma a los límites entre la figura predominante y su fondo, entre el objeto y el espacio circundante. La forma del objeto comunica las características y sus relaciones físicas.

Todos los materiales se presentan en configuraciones naturales o artificiales cuya estructura está determinada por el tamaño y regularidad de sus componentes. Lo artificial se distingue por la regularidad y casi igualdad de sus

¹⁸⁵ *Ibid.*, p. 24.

elementos, a diferencia de lo natural. La estructura de los materiales es independiente de la figura exterior del objeto.

El tamaño de los componentes de una estructura material, a pesar de ser una cuestión relativa, influye en la percepción táctil. Las formas grandes, altas o anchas se perciben como fuertes y potentes. El tronco de un ahuehuate podría ser ejemplo. Las delicadas y débiles son propiedades de formas finas y pequeñas: la textura del pétalo de una rosa, por ejemplo. Estos atributos, por analogía, serán las cualidades de los materiales.

Del mismo modo, y desde el principio de la analogía, se asignan efectos perceptivos a las líneas por su aspecto: recto, curvo, ascendente, descendente, ángulos, etcétera. Como componentes de superficies tridimensionales comparten dichos efectos.

La percepción táctil –esto es, la deformación de la piel (en cuanto que la segunda determina la primera)–, como se esgrimió en el capítulo dos, responde a acciones de presión, contacto y golpeo como estímulos mecánicos, por ello los atributos táctiles se considerarán desde esta perspectiva.

La textura corresponde a la estructura de los materiales. Es cualidad de su superficie. Además de los alcances perceptivos los simbolismos trascienden en el ámbito afectivo emocional.

La tercera etapa de la exploración manual, según Oñavitia, se identifica como el nivel simbólico generado a partir de asociaciones sociales y culturales que van más allá del contacto físico con las cosas y enriquecen y diversifican la sensibilidad humana individual.¹⁸⁶ Las texturas estimulan diversas sensaciones y sentimientos. Deyanira Bedolla postula que la aplicación de texturas genera sentimientos positivos a través de otorgar placer, actividad lúdica y divertimento, y a su vez minimiza sentimientos negativos y conduce al individuo a la relajación.¹⁸⁷

A continuación se exponen los efectos perceptivos y simbolismos apreciados mediante el sentido del tacto, donde la analogía está presente en proporción

¹⁸⁶ Deyanira Bedolla, “8. Producto” en pdf 16CAPITULO8_3 de *Diseño sensorial*, p.16.

¹⁸⁷ *Ibid.*, pp. 21-22.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

impropia, pues se acerca más a la metáfora –en donde las transferencias son figuradas e indirectas–.

Elementos de caracterización táctil de las texturas		
Categorías que se aprecian a través del sentido del tacto		
CATEGORÍA	PERCEPCIÓN	SENSACIÓN, EFECTO, SIMBOLISMO
Rugosidad	lisa	Elegancia, limpieza, continuidad. (Desplazamiento) Simboliza lo lejano y por analogía los colores fríos
	arrugada	Dependiendo del grado de rugosidad, comunica seguridad, pesadez, solidez Puede otorgar seguridad a través de la adherencia. Concepto de masculinidad
	surcada	
Dureza	blanda (suave, flexible)	Confort, descanso físico, tranquilidad, comodidad y protección contra el dolor; originadora de sentimientos de placer Simbolizan la proximidad y los colores cálidos
	dura	Fuerza, resistencia y duración
Adherencia	adherente	Comunica seguridad y continuidad
	pegajosa	En determinadas aplicaciones aporta un concepto lúdico al producto
Granosidad	pedregosa (analogía con elementos del mundo natural)	Es posible que una textura de este tipo simule gotas con lo que transmite una idea, sensación y concepto de humedad y frescura; igual sucede con disposición de elementos lineales. Experiencia de sensaciones de tacto y presión puntual
	granulada o arenosa	Alude a lo seco
Humedad	húmeda	Texturas que representen una analogía a alguna expresión del elemento de agua; la rugosidad con una disposición e integración de elementos lineales puede comunicar un concepto de humedad al igual que las texturas constituidas de pequeñas esferas que simulan gotas
	seca	Mediante una textura terrosa o arenosa
Deslizamiento	resbaladiza	Por medio de su lisura y brillantez aporta y comunica movimiento, desplazamiento, cambio
	áspera o rugosa	

Con base en: Deyanira Bedolla, "8. Producto" en pdf 17CAPITULO8_4 de *Diseño sensorial*, pp. 1-2

Tabla 3-1. Efectos perceptivos y simbolismos de las categorías que se aprecian a través del sentido del tacto.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

La percepción táctil está mediada por asociaciones de color, éstas repercuten en las analogías interpretativas. También hay una transferencia inversa de modalidades sensoriales a nivel perceptivo-representativo.

Se infiere a partir de lo expuesto que la analogía, como principio de diseño, establece criterios de significación en los procesos creativo e interpretativo: no sólo es aplicable a la relación forma-significado, predominantemente visual o literario, sino tiene amplias posibilidades en esquemas perceptuales diversos, específicamente el concerniente al tacto.

La analogía se ubica entre la equivocidad y univocidad, aprovechada en la percepción táctil enriquece la experiencia y, como ya se ha destacado, apoya la cognición y sensibilidad en sus diversas acepciones. “El diseño debe utilizar las propiedades naturales de la gente y del mundo: debe explotar las relaciones naturales y las limitaciones naturales. En la medida de lo posible, debe funcionar sin instrucciones ni etiquetas”.¹⁸⁸

3.2 Las cualidades del material en un proceso de percepción táctil

*Y bien, los hombres,
las mujeres,
vinieron y tomaron
la sencilla materia,
brizna, viento, fulgor, barro, madera
y con tan poca cosa
construyeron paredes, pisos, sueños.*
Pablo Neruda

De la materia al material

El término “material” conlleva necesariamente a la materia como origen. Etimológicamente surge de:

¹⁸⁸ Norman, *Op. Cit.*, p. 232.

El término griego *υλη* (*hyle*) se usó primariamente con los significados de «bosque», «tierra forestal», «madera» («madera cortada» o «leños»). Luego se usó también con el significado de «metal» y de «materia prima» de cualquier clase, esto es, substancia con la cual (y de la cual) se hace, o puede hacer, algo. Significados análogos ha tenido el vocablo latino *materia* (y *materies*), usado para designar la madera –especialmente los leños de madera- y también cualquier material para la construcción.¹⁸⁹

En el campo científico, toda la materia está formada por átomos constituidos por una nube de electrones que giran alrededor de un núcleo, centro muy masivo. Se considera materia desde las células hasta las montañas más gigantescas.

La materia es la sustancia de que se compone el universo físico, y debido a su íntima relación con la energía, es muy difícil definirla: todo aquello que tiene masa (cantidad) y peso; ocupa un espacio, requiere la acción de una fuerza para ser movida, y está dotada de propiedades físicas y químicas.¹⁹⁰

El material es relativo o perteneciente a la materia: “cualquiera de las materias que se necesitan para una obra, o el conjunto de ellas”.¹⁹¹ Se le entiende como materia que se emplea para hacer o fabricar algo.¹⁹²

Desde esta perspectiva, todos los materiales –compuestos de materia y por lo tanto de átomos– además de utilizarse en la elaboración de objetos, tienen características idiomáticas, término de Christopher Williams para referirse a la comprensión por parte del usuario de sus particularidades: fuerzas, debilidades, estructura, posibilidades de uso, formas cómodas, identidad y significado.¹⁹³

¹⁸⁹ José Ferrater Mora. *Diccionario de filosofía*, Tomo III, p. 2135.

¹⁹⁰ V. Dualde y J. Lillo. *Ciencias Naturales*. Citado por Felicia Puerta, *Análisis de la forma. Fundamentos y aproximación al concepto*, p. 228.

¹⁹¹ *Diccionario Marín de la Lengua Española*, p. 1043.

¹⁹² Moliner, *Op. Cit.*, p. 1896.

¹⁹³ Christopher Williams, *Los orígenes de la forma*, p. 23.

El conocimiento del material se realiza por medio del contacto directo con él, esto permite entender y prever su comportamiento en condiciones específicas. El trabajo constante con los sustratos trae como consecuencia la asignación de valores culturales y la conversión del material en portador de comunicación convencional. Mediante la acción estrecha con la materia, las ideas se modifican, se descubren alternativas: es un proceso heurístico en donde se dialoga con la materia. Independiente de la intención prístina de la imposición de una forma al mismo, el material empieza a “hablar” y dice al artista qué necesita.

Eissner concibe que las formas de representación generan ideas en dos sentidos: el primero es actuar sobre un material motivante del pensamiento. Dado que el trabajo a realizar nunca es concebido en su totalidad antes de iniciar la acción, el segundo corresponde a la aportación de detalles y clarificaciones aportadas por el trabajo directo con la materialización de la forma de representación.¹⁹⁴

Forma y material constituyen una unidad indisoluble: no solamente porque el trabajo con el material origina la forma, sino también porque sus singularidades participan en el carácter e identidad de aquélla. Ejemplo de este proceso es la técnica del *washi zokei*: durante la elaboración del papel se crea la composición y, por ende, la obra. Ésta es su particularidad. Las propiedades de los medios constituyentes –fibras y agua– transmiten sus cualidades a las formas de representación propuestas, las cuales además de apreciarse visualmente aluden al tacto.

Arnheim expone, como ejemplo de la relación entre la forma carente de pretensiones y la afinidad de los materiales con la naturaleza, los edificios menores del palacio Katsura, en Kioto. En ellos, entre los postes de madera sostén del techo se destaca algún tronco que no ha sido tratado.

Desde el diseño, Ezio Manzini responde a la pregunta qué es un material: “es algo que, en determinados condiciones (un sistema de oficios, unas

¹⁹⁴ Eisner, *Op. Cit.*, p. 71.

condiciones ambientales, un período de observación) se comporta de un determinado modo (esto es, produce ciertas prestaciones)".¹⁹⁵

El origen de las materias primas determina los modos de comportamiento, diferentes en cada parte del organismo. El ejemplo vuelve a ser la madera: sus prestaciones variarán no sólo en función de la especie originaria, sino también de la parte del árbol a que pertenezca. La dureza, flexibilidad y resistencia cambian si se trata del tronco, la raíz o una rama, si es de pino o de cedro. Sus características las establece el ambiente climático, geográfico, y la dimensión temporal de donde proceden. Dichas singularidades constituyen la identidad reconocible del material, el cual transmite sus propiedades a los objetos cotidianos que nos rodean.

La memoria, la experiencia, la intuición intenta sacar de un catálogo mental los nombres: "madera", "hierro", "plástico"... Nuestra relación con la realidad pasa también a través de esta capacidad de dar nombres: ver, tocar, ensayar y, en fin, reconocer, es decir, atribuir en base a esta experiencia subjetiva y local de los significados más amplios, sintetizados a su vez en un nombre.¹⁹⁶

Nombres que están cargados de significaciones culturales.

Propiedades de la materia

La estructura de la materia determina su aspecto y sus propiedades, hablese de resistencia, fuerza, elasticidad y límites. Christopher Williams¹⁹⁷ reconoce dos clases de formas: orgánicas y minerales. Las primeras se distinguen por la suavidad y redondez de su superficie, su crecimiento desde dentro. Su parte exterior está en tensión, mientras en la interna hay compresión. Baste como muestra el crecimiento de los frutos. En contraste, las formas minerales son angulares, crecen de afuera hacia adentro, poseen bordes marcados y caras lisas. Véanse, por ejemplo, los cristales de cloruro de sodio a través de un microscopio.

¹⁹⁵ Ezio Manzini, *La materia de la invención. Materiales y proyectos*, p. 31.

¹⁹⁶ *Ibid.*, p. 30.

¹⁹⁷ Williams, *Op. Cit.*, p.14.

Felicia Puerta, en el libro *Análisis de la forma. Fundamentos y aproximación al concepto*, expone algunas de las propiedades físicas generales de las materias según su estructura:

- Exfoliación: las materias pueden dividirse en superficies planas bien definidas, coincidiendo con posibles caras de las formas cristalinas correspondientes.
- Elasticidad: capacidad para recuperar la forma propia al cesar la causa de su deformación.
- Cohesión: mayor o menor resistencia a romperse o separarse en fragmentos menores.
- Fractura: aspecto de las superficies de separación al romperse.
- Dureza: resistencia a ser rayadas.
- Brillo: debido a fenómenos de reflexión en la superficie. Hay tipos de brillo diferente: metálico, cíteo, céreo (cera), diamantino, nacarado, etc.
- Densidad o peso específico: relación entre el peso de la materia y el peso de un volumen igual de agua a cuarenta grados centígrados. Peso específico.¹⁹⁸

Sumadas a estas cualidades físicas, la autora enlista algunas manifiestas en un nivel expresivo:

- Color y luminosidad.
- Textura, brillo, mate, rugosa, lisa, satinada.
- Tacto.
- Maleabilidad.
- Forma.
- Formato en el que se comercializa.
- Grosor
- Capacidad de interaccionarse con otras materias.

¹⁹⁸ Felicia Puerta, *Op. Cit.*, pp. 228-229.

- Elasticidad, moldeabilidad [sic], fácil capacidad de modificación.
- Transparencia.
- Dureza o flexibilidad.
- Densidad, saturación.
- Pesadez o ligereza, etcétera.
- Facilidad de manipulación técnica.
- Resistencia a las intervenciones.
- Carácter evocador, y sugerente.

Tipos de materiales

Con relación a una taxonomía de los materiales, Deyanira Bedolla reconoce dos tipos de acuerdo a su origen y atributos sensoriales intrínsecos: naturales y artificiales. Los primeros poseen una identidad propia: según la autora, comunican y permiten experiencias sensibles a quien está en contacto con ellos. Sus cualidades permiten proyectar objetos polisensoriales –gustativos, olfativos, táctiles, etcétera–. Los materiales artificiales carecen de identidad propia y es necesario otorgarles cualidades sensibles y comunicativas. En este grupo se encuentran los plásticos.¹⁹⁹

Las fibras de origen vegetal y animal, materiales naturales, poseen una gran flexibilidad y resistencia. Sus características permiten su entrelazado y plegado, cualidades que el ser humano ha aprovechado generando textiles y objetos flexibles y ligeros, los cuales datan desde el Neolítico hasta la actualidad. Aquí, las cualidades expresivas de los materiales originales transmiten ese carácter a los objetos elaborados con ellos.

Los plásticos son polímeros, de estructura macromolecular se moldean mediante calor o presión. Su componente principal es el carbono. Entre sus propiedades se enumeran aquéllas que no pueden lograrse con otros materiales, por ejemplo: color, poco peso, tacto agradable y resistencia a la degradación ambiental y biológica. Tanto Williams como Manzini se refieren a ellos como los

¹⁹⁹ Deyanira Bedolla, “10. Consideraciones Sensoriales de los Materiales” en pdf 21CAPITULOS_10_A_12 de *Diseño sensorial*, p.3.

grandes imitadores de otros materiales, pero Williams les reconoce su propio conjunto de reglas.

Los inicios de la aplicación de los plásticos data de la década de 1920: las carcasas de los radios empleaban baquelita. La demanda de la fabricación en serie coadyuvó a la producción de nuevos materiales compuestos con base en polímeros; a su vez, éstos han reemplazado a los metales en objetos domésticos, automóviles y aviones. Muchos de los objetos y accesorios cotidianos que nos rodean están hechos de plásticos: el teclado con que escribo, la carcasa del monitor, la impresora, el scanner, el módem, el ratón, el teléfono: todos han sido producidos a partir del moldeo, con formas redondeadas en sus vértices. ¡Menos mal que la silla en donde estoy sentada es de metal!, combina secciones laminadas con tubulares y los remates ostentan huellas del martillado, proceso artesanal: esta pequeña variedad da pie a una mínima estimulación táctil, por lo menos.

Sumadas al mimetismo de los polímeros están las formas límpidas, los empalmes redondeados, la posibilidad de fabricación del producto en un único material y los colores primarios. Todas son cualidades de los plásticos.

Ezio Manzini destaca que la oposición entre natural y artificial no es aplicable a los materiales usados por el ser humano: como materiales elaborados todos serían artificiales, o viceversa en cuanto a que sus propiedades se fundan en leyes naturales. El factor cambiante está en los materiales: por ejemplo, en la madera y los plásticos es el nivel de intervención técnica. A esto el autor lo llama “espesor” de lo artificial.²⁰⁰

El vidrio, si bien se encuentra en la naturaleza, también es un ejemplo de material elaborado: se obtiene al calentar a 1500 °C la mezcla de arena, cal y soda.

Un objeto transparente existe sin existir para la luz: ha de contener, separar, proteger, aislar, apoyar sin imponer visualmente su materialidad o bien

²⁰⁰ Manzini, *Op. Cit.*, p. 29.

proponiéndola de un modo delicado con opalescencias, reflejos, luminosidades coloreadas.²⁰¹

La refracción de la luz en su paso a través del vidrio, transparente, produce un arcoíris que encierra la poesía del “objeto transparente que existe sin existir”.

Piedras, vidrios, metales, papeles: todos poseen una estructura atómica particular y distintiva, determinante de sus cualidades y establecedora de sus límites. El papel es un buen ejemplo: hecho de diversas fibras de plantas y árboles, su margen de resistencia se da en función del de las plantas en su factura.

Manzini explica el límite del material como la resistencia ante la confrontación con agentes químicos, físicos, biológicos y mecánicos, sin ser necesarias las modificaciones en sus superficies intrínsecas. A esto aúna la laborabilidad [sic] superficial: permite dar respuesta a las exigencias cualitativas culturalmente sedimentadas.²⁰²

Cualidades sensoriales intrínsecas de los materiales: visuales, auditivas, táctiles, gustativas

El sistema nervioso es cambiante, flexible, adaptativo y plástico, presto a generar respuestas ante nuevas experiencias; en consecuencia, la estimulación constante de todo su sistema sensorial enriquece el conocimiento del ser humano. La propuesta tiene como objetivo la estimulación táctil a partir de las cualidades de los materiales. En este tenor, Deyanira Bedolla destaca:

Acerca de esta necesidad de estimulación sensorial en un adulto, un trabajador, nos dice Francois Burkhardt (1997,2): “Un creador insensible a la percepción de los materiales transfiere de algún modo su insensibilidad sobre aquellos que usan o practican sus productos y sus obras,... asistimos a la pérdida de un tipo de sensibilización, a los materiales, que es vital para la sociedad. De aquí la necesidad de una compensación a través de la

²⁰¹ *Ibid.*, p. 159.

²⁰² *Ibid.*, p. 184.

producción... de objetos que contribuyan a hacer reencontrar la capacidad de percepción de estos últimos”.²⁰³

Por ello el diálogo, ya referido, entre el productor-material y el objeto-usuario es determinante en los efectos ocasionados en el ser humano y sus procesos perceptuales.

A lo largo de la historia podemos ver cómo el conocimiento de los materiales se ha adquirido de diversos modos. En un inicio era de manera directa, a través de todos los sentidos: quien trabajaba con el mismo lo conocía por su superficie, color, olor, en ocasiones sabor, y hasta sonido. El artesano sabía de sus posibilidades, sus reacciones ante las alteraciones físicas y químicas. El conocimiento de la resistencia y estructura estaba basado en su experiencia y relación directa con el material. En la actualidad, el diseñador, proyectista, técnico o químico conocen el material a partir de fórmulas, procesos y tablas. Saben de sus características mediante la explicación de fenómenos diversos, pero han relegado el contacto directo con los materiales.

El equipo sensorial del ser humano transforma las sensaciones en símbolos, esta cualidad lo hace diferente a otros seres con quienes comparte la intensidad de la vida sensitiva. Manzini reconoce en ella la base disponible de información sobre la que se fundamenta la construcción del mundo simbólico. En primera instancia, a través del contacto con las superficies se efectúa el traspaso de informaciones: esto conforma las consideraciones sensoriales de los materiales. Los sinónimos de la palabra “superficie” invitan a la reflexión: área, plano, faceta, apariencia, contorno, espacio,... hasta forma. Estos sustantivos no abarcan las apreciaciones perceptuales a las que aquí nos referimos, por ello conviene precisar que el reconocimiento de las superficies de los objetos –mecanismo con una elaboración mental compleja– necesita de su proximidad y está ligada a la tactilidad.

²⁰³ Deyanira Bedolla, “2.Los sentidos Humanos y el Producto” en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.6.

El tacto es el sentido más analítico, y más alejado de la vista. De hecho, para la producción de imágenes táctiles es necesario suprimir el sentido visual y hacer uso de la percepción háptica. “El tacto corpóreo se refiere al bienestar y a la inserción en el espacio”, escribe Leroi-Gourhan en “El gesto y la palabra”, y no existe estética puramente táctil si no es el campo manual. Esta estética queda muy cerca del plano fisiológico y gira en torno a los sensaciones de la caricia”.²⁰⁴

Manzini postula que, en la actualidad y refiriéndose a los nuevos materiales, es necesario generar una gran variedad táctil en lo artificial –termicidad, textura, consistencia–. En comparación a la de los materiales naturales, la imitación visual de tactilidad es insuficiente y muestra una carencia comunicativa. Ante esta situación ha surgido lo que el autor denomina “sensibilidad nueva”, con dos tipos de superficies: 1) las reactivas y 2) las expresivas. Las primeras se caracterizan por su relación con el ambiente; las segundas, por ser evidencia de las mutaciones llevadas a cabo. Las superficies mórbidas –en las cuales permanecen durante un tiempo las huellas de quien las ha tocado–, el teclado de membrana y aquellas de cristales líquidos sensibles a la temperatura como indicadores de estados térmicos, son ejemplos de reactivas, combinaciones entre función y valencias estético-emocionales.

Las cualidades sensoriales de los materiales están clasificadas de acuerdo al sentido prevalente en su percepción. Se distinguen estos tipos: visuales, auditivas, táctiles, gustativas y olfativas.

Las visuales están determinadas por el comportamiento de la luz en torno al material. Fenómenos de reflexión, refracción y absorción, entre otros, son registrados como sensaciones luminosas y cromáticas por la incidencia de la luz en el sistema visual. Cada cuerpo tiene sus particularidades: el ónix es translúcido, vetado y varía en color, a diferencia de la arcilla, mate y opaca. Cada material posee un lenguaje visual propio, el cual contribuye a la asignación de cualidades comunicativas.

²⁰⁴ Manzini, *Op. Cit.*, pp. 197-198.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

Las auditivas, intrínsecas a los materiales, se refieren cómo ellos reflejan, absorben o amplifican las ondas sonoras. La madera amplifica el sonido: baste señalar los instrumentos musicales de cuerdas y las salas de conciertos, objetos y espacios elaborados a partir de maderas. A diferencia, el corcho o los textiles amortiguan el sonido: son aislantes en cabinas de grabación y salones de prácticas musicales. Los metales propagan el sonido: ejemplos de instrumentos musicales son los platillos y el gong.

A través de las cualidades gustativas de los materiales se determina su toxicidad y características para la elaboración de productos alimenticios. Es importante recordar que con el sentido del gusto intervienen otros, contribuyendo a generar sensaciones polisensoriales. Cuando probamos un durazno, por ejemplo, se perciben, junto con el sabor, el olor agrídulce, lo terso de la textura, el sonido que cruje al morderlo y la gama cromática de amarillos a naranjas.

Las propiedades de las superficies de los materiales se revelan en la relación táctil establecida con ellos, ésta permite conocer la rugosidad-lisura, dureza- blandura, humedad-sequedad, pesadez-ligereza, dureza-suavidad y cualidades térmicas de los mismos. Las piedras se identifican por su frialdad, en contraste con la calidez de la madera. Según el tipo de ésta –caoba, pino, encino–, será su peso y uso.

A continuación se muestran tablas con la información de las cualidades sensoriales de los materiales, a partir del planteamiento de Deyanira Bedolla.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES GENERALES DE LOS MATERIALES NATURALES (maderas, pétreos, arcillas, cristales, metales, fibras, pieles)				
VISUALES	AUDITIVAS	TÁCTILES	OLFATIVAS	GUSTATIVAS
Patrón decorativo	Sonoridad	Temperatura (cálida-fría)	Aroma	Toxicidad
Color	Capacidad amortiguadora del sonido	Textura (lisa-rugosa)	Conservación del olor	
Luminosidad	Velocidad de propagación de ondas sonoras	Dureza (blanda.dura)		
		Peso (pesado-ligero)		

Información a partir de Deyanira Bedolla, "10. Consideraciones Sensoriales de los materiales" en pdf 21CAPITULOS_10_A_12 de *Diseño sensorial*, p. 5

Tabla 3.2. Síntesis de la enumeración de las características generales de los materiales naturales.

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES TÁCTILES DE LOS MATERIALES NATURALES							
	ARCILLAS	CRISTALES Sust. mineral	FIBRAS	PIEL	MADERAS	METALES	MATERIALES PÉTREOS
TEMPERATURA	Fría	Fría Aislante de calor y electricidad	Cálidas	Cálida en general	Cálidas	Fríos	Fríos
PESO	Pesadas	Pesados	Ligereza	Medio	Variables, de muy pesadas a muy ligeras	De pesados (hierro) a ligeros (aluminio y titanio)	Pesados en general Ligeros (piedra volcánica)
TEXTURA	Naturalmente son ásperas y ligeramente rugosas	Como laminados, en general, es lisa Ausencia de porosidad	Variable: lisas y rugosas	Curtidas son lisas y suaves	Rugosa y áspera	Diversas Pulidos son lisos y suaves	Variable
DUREZA		Duro	Blandas y duras, depende del origen	Blandas	Variable, desde muy duras hasta muy blandas	Duros Ausencia de porosidad	Variable

Información a partir de Deyanira Bedolla, "10. Consideraciones Sensoriales de los materiales" en pdf 21CAPITULOS_10_A_12 de *Diseño sensorial*, pp. 6-9

Tabla 3.3. Características sensoriales táctiles

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES VISUALES DE LOS MATERIALES NATURALES							
	ARCILLAS	CRISTALES	FIBRAS	PIEL	MADERAS	METALES	MATERIALES PÉTREOS
LUMINOSIDAD	Caolín o arcilla blanca hecha porcelana es traslúcida	Cristal plomo, imitación, por el hombre, del cristal de roca del cuarzo cristalizado. Refracta la luz	Depende del color, en su presentación de tejidos depende de lo cerrado del mismo	El cordobán (tipo de curtido) otorga brillantez	Brillo natural en algunas	Muy brillantes cuando están puldidos	Algunos delgados espesores otorgan transparencia (travertino)
COLOR		Transparente	Predominio del color verde y pardos	Variable: blanco, negro, beige	Veteado Variable dependiente de los pigmentos contenidos, lignina, celulosa y grado de mineralización	Variable Predomina el gris	Veteado Variable
Información a partir de Deyanira Bedolla, "10. Consideraciones Sensoriales de los materiales" en pdf 21CAPITULOS_10_A_12 de <i>Diseño sensorial</i> , pp. 6-9							

Tabla 3.4 Síntesis de las características visuales

Consideraciones psicosociales de los materiales

Las cualidades sensoriales de cada material, y su apropiación mediante el empleo y elaboración de objetos, tienen características utilitarias y estético-comunicativas. Es más, se suele asociar con el material, como a los objetos de diseño, un valor de uso, de cambio y de signo. En cuanto a significación, es diferente poseer un comedor de madera de caoba con espejos biselados a uno de formica con acabado de madera de caoba.

Un hecho es que existen en el mundo occidental predominios de alegorías o conceptos psicológicos que dan valor a ciertas características estéticas, simbólico-emotivas de los materiales, existen materiales considerados como pobres, materiales considerados como preciosos, materiales considerados clásicos, antiguos, o de nueva generación. Existen algunos de ellos que han sido socialmente relacionados con determinados conceptos o simbolismos, la gente, los usuarios asocian las texturas y los materiales con determinadas

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

cualidades. Existe un tipo de percepción de riqueza o cualidad del material, entre los textiles por ejemplo materiales como la seda es comúnmente relacionada con el concepto de lujo (al igual que el terciopelo), mientras el algodón ha sido considerado práctico y durable.²⁰⁵

La obsidiana es un ejemplo de material con una gran carga simbólica en el mundo prehispánico. Es una piedra vitrosa de color negro utilizada en la elaboración de flechas y navajas que se distinguían por su gran filo. Este tipo de objetos tenía valor utilitario en la cacería, pero añadían el valor simbólico de la obsidiana: estaba asociado a *Tezcatlipoca* –Señor del Cielo y de la Tierra en la mitología mexica–, a quien en ocasiones se representaba como a un espejo adivinatorio de obsidiana.

Las asociaciones atribuidas a los materiales también dependen de sus particularidades. Las texturas suaves se relacionan con lo femenino, y las ásperas con lo masculino. Si requieren de un mayor tratamiento para alcanzar cierta delicadeza tienden a ser más costosos y a percibirse como más finos.

Los nombres de los materiales remiten a su papel cultural: este rol es transmitido a los objetos elaborados con ellos. Así, a la piedra se le atribuye duración; a la lana, calor; al acero, frialdad, y a la madera, temporalidad. Sin embargo, en la actualidad los objetos recientes han perdido esa continuidad: la apariencia de su material no siempre corresponde a su realidad.

Deyanira Bedolla señala las siguientes consideraciones psicosociales de los materiales:

²⁰⁵ Deyanira Bedolla, “10. Consideraciones Sensoriales de los Materiales” en pdf 21CAPITULOS_10_A_12 de *Diseño sensorial*, p.9.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES DE LOS MATERIALES					
ARCILLAS	CRISTALES	FIBRAS	MADERAS	METALES	MATERIALES PÉTREOS
<p>Símbolo de la materia primordial y fecunda.</p> <p>El barro, como tierra, es el nacimiento de una evolución, la tierra que se mueve, que fermenta, que es plástica.*</p>	<p>Simboliza al espíritu e intelecto.</p> <p>La transparencia alude a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • higiene y funcionalidad • información y comunicación • estético-emocional 	<p>Obtenidas de las plantas, su significado varía de acuerdo a ellas. En general, la planta simboliza energía solar condensada y manifestada.</p> <p>La vegetación está ligada al desarrollo cíclico.**</p>	<p>Evoca nostalgia afectiva, debido a que saca sus sustancias de la tierra, puesto que vive, respira, “trabaja”, tiene su calor latente, guarda el tiempo en sus fibras, es un ser, evocadora de generaciones sucesivas.</p>	<p>Eficiencia, frialdad y dureza.</p> <p>Connotación industrial.</p>	<p>Cohesión, dureza y duración.</p> <p>Unidad y fuerza.</p> <p>Contrario a lo biológico.</p> <p>El mármol connota elegancia, riqueza, eternidad y permanencia.</p>
<p>Información a partir de Deyanira Bedolla, “10. Consideraciones Sensoriales de los materiales” en pdf 21CAPITULOS_10_A_12 de <i>Diseño sensorial</i>, p.9</p> <p>* Jean Chevalier y Alain Gheerbrant, <i>Diccionario de los símbolos</i>, p. 179</p> <p>** <i>Ibíd.</i>, pp. 841 y 1049.</p>					

Tabla 3.5. Consideraciones psicosociales

Es pertinente señalar que estas consideraciones pueden variar en el espacio-tiempo y de cultura a cultura.

Material en el diseño y arte

Hablar del material de lo diseñado nos remite a la historia de los objetos utilitarios, íntimamente relacionada con la de los materiales y con el vínculo entre éstos y el ser humano. Guillermo Aguilar Sahagún²⁰⁶ distingue tres etapas de dicha historia. La primera se refiere a la extracción de los materiales de la Tierra: a partir de ella el ser humano toma ventaja de sus propiedades y los manipula para su beneficio. La modificación de los materiales mediante agentes externos, como golpeteo y alteración de la temperatura, constituye la segunda fase. En la tercera se les combina para generar nuevos, con distintas propiedades sujetas a las condiciones del hábitat natural.

²⁰⁶ Guillermo Aguilar Sahagún, *El hombre y los materiales*, pp. 115-116.

Madera, piedra, hueso, cuero y piel han sido los cinco materiales fundamentales en la producción de utensilios y objetos. Durante el Neolítico se utilizaron la arcilla, lana, fibras vegetales y metales. A ellos siguieron las aleaciones de metales. El uso del cobre, bronce y hierro será característico de otra fase hasta llegar al acero, símbolo de la Revolución Industrial. Si bien el empleo de los primeros materiales duró miles de años, en el momento actual los cambios de materiales y las variaciones tecnológicas han sido vertiginosos. Los plásticos son ejemplo de ello.

La transformación del material se ha dado a partir de diversas técnicas y con gran cantidad de variaciones culturales, todas manifestaciones de la actividad humana. Este paso ha implicado adaptaciones en el empleo de materiales, en un primer orden con el trabajo directo del ser humano sobre éstos hasta llegar a la actualidad: como consecuencia del progreso industrial, ésta representa un alejamiento de ese contacto. Los resultados son diferentes. En los primeros está la huella de la mano. Los segundos son homogéneos y estandarizados, productos de una máquina. Estos cambios se remiten al desarrollo de sus procesos. El trabajo directo con el material, además de sensibilizar a quien lo hace, está determinado por sus peculiaridades: un nudo o bifurcación en la madera contribuye a definir la forma del objeto utilitario. Ejemplo son las formas de los barcos vikingos, establecidas por las estructuras de los árboles adoptados para su construcción: se aprovechaban en la silueta del objeto construido. “Para el artesano, en suma, el material no es una categoría abstracta sino **aquel** trozo concreto que tiene delante; para la máquina y para el proyectista que ha establecido su funcionamiento, el material es sólo un conjunto de propiedades controladas”.²⁰⁷

Arnheim expone que mantener las huellas del proceso de crecimiento orgánico en los trabajos artesanales implica una reverencia a la naturaleza. Como muestra señala la cerámica peculiar para la ceremonia del té, en donde formas y grosores de los esmaltados son irregulares, y las superficies son secas o

²⁰⁷ Manzini, *Op. Cit.*, pp. 27-28.

arenosas: estos aspectos se vinculan a la concepción japonesa del mundo, pensado como algo en permanente flujo.²⁰⁸

El material y sus cualidades, además de elementos culturales, son portadores de comunicación.

En el ámbito artístico aún se mantiene, y es exigencia de la misma obra, el contacto directo con el material. Sus propiedades y el trabajo sobre el mismo, respetando sus posibilidades, forman parte de las peculiaridades estéticas de la escultura y, por lo tanto, son susceptibles de despertar emociones a partir de sus tenores intrínsecos. Aunado a lo anterior, el material determina la técnica y el método de trabajo. Chillida reconoce una relación dialéctica constante entre el ser humano y el material, relación manifiesta en su obra escultórica.

En la pintura cabe destacar la postura de Antoni Tàpies:

Una invención que se produce en el espíritu, no existe. El artista tiene que dialogar con sus medios y encontrar en la materia la provocación, la sugestión de las formas y colores a partir de su peculiar realidad física... no existe espiritualidad que no se concrete en situaciones corporales concretas... No pensamos a pesar del cuerpo, sino con el cuerpo. Ya no se habla de belleza ideal, sino que es un factor que aparece cuando organizamos formal y colorísticamente unos elementos concretos... el milagro del tacto, que sensibiliza la materia.²⁰⁹

En el diseño, la manera de describir el material en función del proceso de diseño se ha modificado sustancialmente. Ezio Manzini señala que el único modo de describir el material es considerando sus prestaciones: no definir qué es, sino explicar “qué hace”.

Las nuevas combinaciones de materiales, junto con el concepto de prestaciones de los mismos, han repercutido en su identidad dando lugar a la “recognoscibilidad ligera”²¹⁰ de aquéllos. Los materiales ya no dan nombre a las

²⁰⁸ Rudolf Arnheim, *El quiebre y la estructura*, pp. 58-59.

²⁰⁹ Antoni Tàpies. *El arte contra la estética*. Citado por Felicia Puerta, *Op.Cit.*, pp. 223-224.

²¹⁰ Manzini, *Op. Cit.*, p. 34.

etapas históricas del desarrollo del ser humano, lo hace la innovación tecnológica. Es la “la era de la información”.

Más allá de qué hace el material, Manzini resalta el énfasis de hoy día en la apariencia del material y el reconocimiento de su nivel de prestaciones.

El material en lo diseñado

Elvin Karana reflexiona acerca de la relevancia de comprender los factores influyentes en la significación del material de los objetos diseñados, y la clase de variables participantes. A partir de este estudio, plantea que el significado de los materiales en los objetos es influido por la forma del producto y las características del usuario.

En estos procesos la gente asocia los materiales con formas específicas, debido a su uso predominante en los objetos cotidianos. El usuario tiene mayor relación sensorial con los materiales de objetos pequeños que con los grandes. Tanto el género como la cultura intervienen en la asignación de significados: por ejemplo, las mujeres son más sensibles a los materiales que los hombres.

El autor concluye que, bajo condiciones distintas, un mismo material representa diferentes expresiones. El concepto de significado requiere entender cómo la gente experimenta los materiales en su vida diaria.²¹¹

Ezio Manzini postula que en el futuro el diseñador ya no partirá de los materiales existentes, sino los proyectará con las propiedades requeridas. Con respecto a la percepción táctil y sus cualidades, agrega: “La piel, con sus especializaciones, es el lugar privilegiado de los cambios de energía y de información que caracterizan la vida”.²¹²

Cabe agregar la importancia de la selección adecuada de materiales en el diseño y sus repercusiones en el medio ambiente. Esta decisión debe considerar: el proceso de elaboración del objeto, su período de uso y las implicaciones del

²¹¹ Elvin Karana y Paul Hekkert. “User-Material-Product Interrelationships in Attributing Meanings”. En: *International Journal of Design*, pp.43-52.

²¹² Manzini, *Op. Cit.*, p. 203.

desuso, desecho y/o reciclado y reutilización. El cuidado de estas condiciones contribuye a evitar la ruptura del equilibrio ambiental.

Las características y estructura del material determinan sus posibilidades y condicionan sus cualidades sensoriales y asociaciones psicosociales, todo ello ha de considerarse para una propuesta de diseño.

3.3 Proyecto de diseño sensorial: *Los opuestos se tocan*

Lo abierto es el mundo en donde los contrarios se reconcilian y la luz y la sombra se funden.

Octavio Paz

La percepción es, en sí misma, *inteligente*: de manera automática y simultánea, selecciona, organiza, completa, jerarquiza y discrimina todo lo que observa. Esas operaciones, sencillas en apariencia, comprenden una compleja actividad *perceptual-conceptual* que supone la creación y uso de valores. Otorgar un lugar y un sentido a las cosas implica *asignarles un valor*, es decir, significarlas, atribuirles significados, percibir cosas, formas y acontecimientos como *poseedores de un significado*, consideraciones hechas por Amador Bech.²¹³

Como ya se destacó, el diseño sensorial se concibe como la actividad proyectual manifiesta en un objeto diseñado, con el cual el usuario, mediante su estructura sensorial, establece una relación significativa y de experiencia vital. Si se expone desde el complejo pragmático señalado en la introducción de este capítulo, la propuesta de diseño sensorial *Los opuestos se tocan* tiene como función la comunicación táctil y háptica para establecer significados vitales a partir de una experiencia estética: en este contexto, método, tratamientos y materiales son elegidos de acuerdo a sus cualidades táctiles.

La propuesta responde a necesidades sensoriales e intelectuales del ser humano, en donde la intervención de sentidos postergados enriquece la percepción y genera conocimientos.

²¹³ Amador Bech, *Op. Cit.*, p.15.

El concepto de tapices-objetos sonoros incumbe al contexto del que procede. El principio de configuración surge en el telar: en él, los hilos de la urdimbre son susceptibles de producir sonidos. Las imágenes táctiles percibidas conciernen a valores y asociaciones personales y culturales. En los objetos sensibles, el diseño sensorial alude a sensaciones y sentimientos para generar una comunicación significativa en donde las composiciones mueven la sensibilidad y el intelecto de quien las percibe estableciendo nuevas relaciones que afectan su vida. La propuesta persigue como finalidades:

- Generar un proceso creativo a partir de la analogía de cualidades de los materiales.
- Aludir a otros sentidos, principalmente el tacto, para la percepción e interpretación de una obra plástica, propiciando enriquecer la experiencia estética.

Para efectos de esclarecer el proyecto y la manera como la analogía es utilizada como proceso creativo, este subcapítulo está estructurado en tres puntos: tema, esquema compositivo y materiales.

Tema: La complejidad

Arnheim²¹⁴ propone que una imagen particular expresa un contenido universal mediante el esquema formal y el tema, si lo hay. La significación de la obra será transmitida por medio de las características perceptuales del esquema compositivo.

El tema surge de situar la complejidad como concepto esencial e inherente a una concepción del mundo: así se rescata la reflexión de Edgar Morin²¹⁵ sobre este fenómeno.

El autor entiende la complejidad como un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Tres principios permiten comprender esta trama: lo dialógico, la recursividad organizacional y lo hologramático. Lo dialógico asocia dos términos a

²¹⁴ Arnheim, *Arte y percepción visual*, pp. 499-500.

²¹⁵ Edgar Morin, *Introducción al pensamiento complejo*, p.32.

la vez complementarios y antagonistas. “Un proceso recursivo es aquél en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce”²¹⁶, dice Morín. Lo hologramático hace referencia a la parte en el todo y viceversa.

Desde esta perspectiva, la serie se titula: *Los opuestos se tocan*. Surge como concepto nodal de la propuesta: lo opuesto como sujeto sobre el que se propone una acción, el tocar.

Se entiende lo opuesto como lo contrario, lo generado a partir del ejercicio de oponer:

- Poner una cosa contra otra para estorbarle o impedirle su efecto
- Proponer una razón o discurso contra lo que otro dice o siente.
- Ser o estar una cosa contraria a otra.

La acción de tocar refiere a:

- Ejercitar el sentido del tacto.
- Llegar a una cosa con la mano, asirla.
- Hacer sonar cualquier instrumento.
- Tropezar ligeramente una cosa con otra.
- Acercar una cosa a otra de modo que no quede distancia alguna entre ellas

Ejercitar el sentido del tacto es una de las finalidades del proyecto: planear y realizar una propuesta de diseño sensorial involucrando los otros sentidos, además del visual, enfatizando la percepción táctil en primera instancia y, en segunda, la percepción háptica y cinestésica a partir del movimiento de la mano en torno a la obra.

La temática de la serie apunta a la representación analógica de conceptos contrarios manifiestos en la relación forma-espacio ambivalente que predomina en las obras. Esa representación se revela en el empleo de diversos materiales que asocian al sentido táctil. El título de la serie, *Los opuestos se tocan*, habla de: la materialización de los conceptos opuestos como susceptible de ser tocada; la pulsión de cuerdas –urdimbre de los tapices– como si de un instrumento musical

²¹⁶ *Ibid.*, pp. 105-108.

se tratase; la yuxtaposición de los contrarios, conviven uno y otro, uno requiere de la existencia del otro.

Así, desde el ámbito estético *Los opuestos se tocan* propone aquellas acepciones presentes en tres ámbitos: contenidos, forma-esquema compositivos y materiales.

Desde el contenido se postula una serie de conceptos vinculantes que implican un pasar de uno a otro y constituyen los títulos de cada objeto:

- “De las tormentas a la calma”
- “De la obscuridad a la luz”
- “De las palabras a los silencios”
- “De las verdades a las mentiras”
- “De la presencia a la ausencia”
- “De lo limitado a la inmensidad”
- “Del cielo a la tierra”
- “De lo real a lo ficticio”
- “De lo orgánico a lo mineral”
- “De lo vivo a lo muerto”
- “De lo vacío a lo pleno”
- “De lo finito a lo infinito”
- “Del aquí al allá”
- “De los caminos”
- “De lo reconocible a lo indecible”

Formas-esquema compositivo

Es difícil separar la forma y el material: el segundo condiciona a la primera. Sin embargo, para efectos del análisis del proceso se propone esgrimir las características de las mismas y la manera en que contribuyen a comunicar los contenidos propuestos.

Los espacios-formato son medios dinámicos cuya proporción corresponde a rectángulos áureos (1:1.618) y $\sqrt{2}$ (1:1.414)

En una composición, tanto las formas como la disposición de los elementos expresan algo. Se habla de composiciones dinámicas y estáticas, direcciones que provocan la sensación de calma o actividad. La temperatura atribuida a los colores es parte de todos estos significantes, y se atribuyen por analogías entre el mundo exterior y el representado.

La mente humana recibe, conforma e interpreta su imagen del mundo exterior con todas sus potencias conscientes e inconscientes, y el ámbito de lo inconsciente no podría jamás acceder a nuestra conciencia sin el reflejo de las cosas perceptibles. No es posible presentar lo uno sin lo otro.²¹⁷

Nuestra manera de percibir es influida por los esquemas compositivos, por cómo pensamos, por el contexto bio-cultural, por lo desarrollado de nuestros sentidos y por la memoria de lo vivido. Sin embargo, la teoría de la *gestalt* establece ciertos principios normativos de los modos de percepción.

Los psicólogos de la *gestalt* califican de ley básica de la percepción visual: todo esquema estimulador tiende a ser visto de manera tal que la estructura resultante sea tan sencilla como lo permitan las condiciones dadas.²¹⁸

La simplicidad, en un esquema compositivo, se presenta cuando el observador entiende lo presentado sin dificultad. Julian Hochberg se refiere a ella como la cantidad mínima de información requerida para definir una organización que promueve el reconocimiento de la figura.

Hay factores que influyen en la posibilidad de ver a la figura como contorno:

- Su superficie está limitada a diferencia de la circundante e ilimitada que se percibe como fondo.
- Ocupa un área menor, se distingue como fondo un área relativamente mayor.

²¹⁷ Arnheim, *Op.Cit.*, pp. 503.

²¹⁸ *Ibid.*, p. 70.

- Regularidad
- Simplicidad
- Mayor densidad y peso
- Simetría
- Coherencia y unidad

El espacio, por lo regular, se destaca por su extensión, menor peso, y por ilimitado e irregular.

El principio que se aplica en las propuestas es la relación figura-fondo reversible, es decir, la figura puede percibirse como tal o como fondo, y éste como figura o fondo. Para que esto se lleve a cabo es necesario considerar los puntos señalados, enfatizando la extensión de la figura-fondo, el contraste lumínico y la simplicidad que permita la ambigüedad en la percepción.

Aunado a este principio, el agrupamiento por semejanza y las relaciones entre las partes y la estructura total contribuyen a la percepción de una forma coherente.

De acuerdo a Peirce, en esta propuesta se utilizan iconos analógicos: las imágenes comparten una similitud entre lo representado y el concepto aludido. A cada idea corresponde un icono, reconocible como forma o como fondo. Los conceptos-iconos son figuras y fondos reversibles.

Es conveniente precisar que, si bien la analogía se despliega en las formas y en los materiales, el motivo de esta propuesta es desarrollarlas en los segundos: por ello sólo se señala un modelo de uso en la figura. En cada objeto el icono presenta analogía por forma o relación entre el concepto y la forma, ejemplo se aprecia en el tapiz-objeto sonoro “De la presencia a la ausencia”. En él, la ausencia es espacio, pero delimita la silueta de un hombre como presencia, rodeado de figuras semejantes a árboles como espacio. La silueta del hombre es ausencia y presencia. Las representaciones arbóreas son contornos y fondos

En el esquema estructural la representación de cada entidad de la dualidad conviven juntas, sin distancia entre ellas. Se tocan, se destacan como figuras o como fondos. Es una analogía entre los contrarios que se complementan y

conviven pasando del uno al otro en un proceso perceptual alusivo a la complejidad como tema.

Proceso creativo a partir de la analogía del material

Para explicar la analogía como principio de diseño en el proceso creativo es conveniente recuperar el concepto inicial, entenderla como esa proporción y semejanza.

La primera analogía a considerar se presenta en la materialización del diseño sensorial: tapices-objetos sonoros. ¿Por qué un tapiz? La complejidad como tapiz, como el “tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen nuestro mundo fenoménico”.²¹⁹ Un tapiz en donde se tejen los contrarios y se yuxtaponen las determinaciones, exigiendo interacciones para su percepción integral.

La condición del tapiz es la existencia de una urdimbre. En este caso está generada por hilos de nylon de diferentes grosores y cuerdas de guitarra. La urdimbre constituye la base sobre la que se tejen las fibras de materiales diversos gestores de las formas, iconos de los conceptos, pero también es el fondo y, en esta reversibilidad, es figura.

La urdimbre está tensada sobre un marco de madera: limita y da profundidad a una caja de igual material. Bien podría ser ésta, por su grosor y profundidad, el símil de una caja de resonancia: cuerdas, hilos, espacios lineales del entramado se tocan, se pulsan, y sus vibraciones aluden al sentido auditivo con sonidos en ocasiones apenas audibles, obstruidos por el tejido de materiales diversos en otros espacios. Son agudos o graves, según la extensión y grosor de la cuerda. Los tejidos se perciben flotando en el espacio. Tapiz y soporte forman tapices-objetos sonoros.

Como se señaló en el primer punto, Beuchot reconoce diversos tipos de analogía:

²¹⁹ Morin, *Op. Cit.*, p.32.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

- De desigualdad. Predomina la univocidad.
- De proporción impropia. La metáfora en la cual predomina la diversidad aunque posee una porción de semejanza.
- De atribución. El sentido de un término es atribuido a un analogado principal, y por la semejanza con éste a analogados secundarios.
- De proporcionalidad propia. Detenta una igualdad proporcional, a partir de lo común entre analogados.

De acuerdo a Peirce los iconos están basados en analogías y se distinguen tres tipos: imagen, diagrama y metáfora. La primera es la copia de la cosa. El segundo posee una similitud dinámica con la entidad, encarna relaciones y procesos de la misma. La tercera tiene una analogía imprecisa, en ella incorpora aspectos y funciones del ente aludido.

Los tapices-objetos están realizados en madera de pino, con tornillos de hierro cromados (T) para madera que sostienen la urdimbre, la cual está elaborada con monofilamentos de diversos diámetros (M). La urdimbre está suspendida del marco de madera: junto con el tapiz produce sombras en el fondo del bastidor, conformado por un *triply* de pino con una veta muy marcada que participa en la composición.

Referencia de particularidades de los tapices-objetos sonoros y sus relaciones analógicas.



“De las tormentas a la calma”

Tapiz-objeto sonoro (alambre galvanizado y de cobre, organza)

80 x 50 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE		“De las tormentas a la calma”			
ESPACIO-FORMATO		Rectángulo áureo, 80 x 50 cm.			
FIGURA-FONDO		Mar en movimiento (tormenta)-cielo (calma)			
TIPO DE MATERIAL		Polímeros	Metales		Fibras
MATERIALES		Monofilamento con diámetro 80	Alambre de cobre Nº 19	Alambre galvanizado Nº 22	Listones de organza
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	azul	amarillo	gris plata	azul, verde, amarillo, violeta
	luminosidad	alta, traslúcido	alta, brillante	alta, brillante	alta, semitransparente
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	frío	frío	cálida
	textura	liso, grueso	lisa	lisa	rugosa
	dureza	duro	duro, maleable	duro, flexible	blando, flexible
	peso	ligero	ligero	ligero	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para pescar y colgar cuadros	Frialdad y dureza Remiten a industria	Frialdad y dureza Remiten a industria	Alusión al vestido. Obtenidas de fibras de plantas, connotan energía solar
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido grave. Cielo.mar	Calma Analogía de proporción propia, metáfora del proceso diurno a partir de la temperatura y color del elemento icónico	Calma Analogía de proporción propia, metáfora del proceso nocturno a partir de la temperatura y color del elemento icónico	Tormenta Metáfora Analogía imprecisa con la cosa, lo rugoso y lineal de la textura alude a humedad; la dirección del tejido junto con el deslizamiento de la superficie, comunica movimiento y cambio



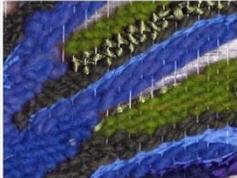
“De la oscuridad a la luz”

Tapiz-objeto sonoro (seda, lana, algodón y fibras sintéticas)

40 x 30 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE		“De la oscuridad a la luz”								
ESPACIO-FORMATO		Rectángulo 3 : 4, 40 x 30 cm								
FIGURA-FONDO		cuervo como lo negro (ausencia de luz= oscuridad) - ojo como receptor de luz (luz)								
TIPO DE MATERIAL		Polímeros	Fibras sintéticas		Fibras Naturales (vegetales y animales)					
MATERIALES		Monofilamento con diám. 55	Listones sintéticos	Cordón: cola de rata	Hilo de algodón	Estambre de lana	listón de seda			
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	violeta y azul desaturado	verde	azul	verde, verde-amarillo, azul	violeta, magenta			
	luminosidad	transparente	media, brillante	alta, brillante	baja, mate	alta y media, mate	media, mate			
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálida	cálida	cálida	cálida	cálido			
	textura	liso, delgado	ligeramente surcada	ligeramente surcada	liso	rugosa	lisa, muy suave, liso			
	dureza	suave	blando, flexible	blando, flexible	blando, flexible	blanco, flexible	blando, flexible			
	peso	ligero	liviano	liviano	liviano	liviano	muy liviano			
		CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para coser y colgar cuadros	La textura surcada refiere a seguridad	Lo suave alude a placer y proximidad	Lo liso dirige a lo lejano y colores fríos	La calidez como protección	Lo ligero como diáfano, lumínico	
		RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO:		Urdimbre, espacio, sonido agudo. Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Silueta de la cabeza de un cuervo, en la que resaltan pico y ojo.	Luz	Luz, vinculado con lo suave, proximidad y colores cálidos. Analogía por atribución: luz como dadora de calor.	Frialdad, como oscuridad, el negro, color del cuervo, ausencia de luz y calor. Analogía de proporcionalidad propia	Luz como dadora de calor Analogía por atribución	Luz, vinculado con lo ligero. Analogía por atribución



“De las palabras a los silencios”

Tapiz-objeto sonoro (henequén, hoja de plátano y elote, alambre de cobre)

30 x 40 cm

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE		“De las palabras a los silencios”						
ESPACIO-FORMATO		Rectángulo 3 : 4, 30 x 40 cm.						
FIGURA-FONDO		Tronco de árbol (palabras) - Rostros de perfil encontrados y separados (silencios) Tronco como palabra, madera, materia potencial, perfiles como silencios, separados por la figura que los dibuja en el espacio.						
TIPO DE MATERIAL		Polímeros	Metales		Fibras vegetales			
MATERIALES		Monofilamento con diámetro 40	Alambre de cobre filamentos	Alambre de cobre N° 26	Henequén	Hoja de plátano	Hoja de elote	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	rojo cobrizo	verde	azul, blanco, ocre, amarillo	café, pardos	amarillo, blanco	
	luminosidad	transparente	alta, brillante	alta, brillante	media, mate	media, mate	alta, mate	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	frío	frío	cálida	cálida	cálido	
		textura	liso, muy delgado	lisa, muy delgado	lisa y suave	rugosa surcada	áspera	estriada
		dureza	suave	duro, maleable	duro, maleable	media, flexible	media	media
		peso	ligero	ligero	ligero	liviano	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para coser y colgar cuadros	Frialdad y dureza Lo liso se vincula con lo lejano. El alambre dibuja los ojos de los perfiles.	Frialdad y dureza	Las fibras vegetales refieren a energía solar manifestada; se relaciona con el desarrollo cíclico	Lo áspero remite a solidez	La dureza aplica a fuerza, resistencia y duración	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido agudo. Rostros encontrados.	Lo liso como lejano y frialdad, dos perfiles separados, sin palabras, en el silencio. Analogía por desigualdad	Silencio	Fibras vegetales como árbol por analogía de proporcionalidad propia; árbol como desarrollo cíclico, como acción, como palabra.	Solidez de la que existe, de lo que se dice. Analogía por atribución	La fuerza y transcurso del verbo	



“De las verdades a las mentiras”

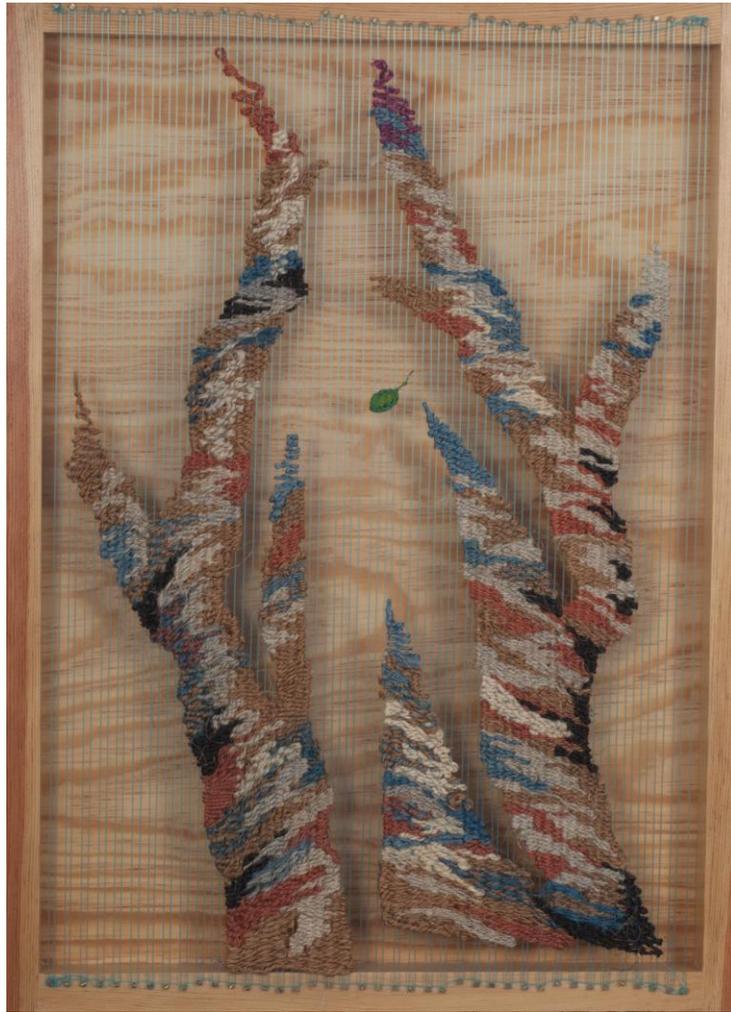
Tapiz-objeto sonoro (lana, fibras sintéticas y cinta magnética)

69 x 93.5 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE		“De las verdades a las mentiras”			
ESPACIO-FORMATO		Rectángulo 1 : 1.35, 69 x 93.5 cm			
FIGURA-FONDO		Rostros de perfil (verdades) - máscara (mentiras)			
TIPO DE MATERIAL		Polímeros		Fibras	
MATERIALES		Monofilamento con diámetro 80	Cinta magnetofónica	Sintéticas: estambre	Animales: lana
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	café, pardo	azul, gris y magenta desaturado	café
	luminosidad	transparente	alta, brillante	alta, media y baja; mate	baja, mate
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálido	cálida	cálida
	textura	liso, mediano	lisa, resbaladiza	rugosa	rugosa
	dureza	suave	media	blanda, flexible	blanda, flexible
	peso	ligero	ligero	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para colgar	Lo liso implica desplazamiento, lejanía y frialdad. Lo resbaladizo y brillantez comunica cambio.	Lo blando como tranquilidad. La rugosidad media tiende a asociarse con seguridad	La suavidad como tranquilidad y proximidad. Calidez, proporciona protección. Lo áspero le otorga solidez.
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido grave. Rostros de perfil.	Mentiras (ojos de máscara). Plástico como imitador de otros materiales. Analogía por atribución.	Lo rugoso del espacio que delimitan los rostros de perfil contribuye a la solidez vinculada con la verdad. Analogía de proporción impropia.	Verdades (rostros de perfil delineados por una forma directriz de lana). Calidez y proximidad como cercanía y solidez de la verdad. Analogía de proporción impropia.



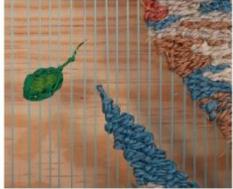
“De la presencia a la ausencia”

Tapiz-objeto sonoro (henequén, hilo de algodón)

69 x 93.5 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE		“De la presencia a la ausencia”			
ESPACIO-FORMATO		Rectángulo 1 : 1.35, 69 x 93.5 cm			
FIGURA-FONDO		Troncos de árboles (presencia) - silueta humana (ausencia)			
TIPO DE MATERIAL		Polímeros		Fibras vegetales	
MATERIALES		Monofilamento con diámetro 120	Henequén	Hilo de algodón	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	azul	azul, magenta, ocre, blanco, naranja, tierras.	verde	
	luminosidad	alta, translúcido	media, mate	media, mate	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálida	cálida	
		textura	liso, muy grueso	rugosa, surcada	surcada
		dureza	media	media, flexible	suave, flexible
		peso	medio	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para colgar, soportar peso.	Las fibras vegetales refieren a la energía solar manifestada. Se relaciona con el desarrollo cíclico	Lo ligeramente rugoso, surcado, dirige a lo seguro. La calidez apunta a protección. Lo suave origina placer y proximidad.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido grave, bajo. Presencia de silueta humana ausente.	Fibras vegetales como árbol, desarrollo cíclico, acción, como naturaleza presente. Analogía de proporcionalidad propia, donde lo común es el material.	Presencia de la ausencia. Lo cálido y suave aproxima lo ausente. Hilo de algodón como corazón de silueta. Analogía de proporcionalidad impropia (la parte por el todo).	



“De lo limitado a la inmensidad”
Tapiz-objeto sonoro (fibras sintéticas)
38.2 x 84 cm
2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE		“De lo limitado a la inmensidad”						
ESPACIO-FORMATO		Rectángulo 1 : 2.49, 38.2 x 84 cm						
FIGURA-FONDO		Estalactita (limitado) - Peñascos (inmensidad)						
TIPO DE MATERIAL		Polímeros		Fibras				
MATERIALES		Monofilamento con diámetro 60		Sintéticas			Animales	
				Estambre	Cordón cola de rata	Limpiapi-pas	Hilos	Gamuza
CARACTERÍSTICAS VISUALES:		color	sin color	azul,	azul	azul	azul	
		luminosidad	alta, transparente	media, mate	media, brillante	alta, brillante	media, brillante	alta, mate
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES: 		temperatura	cálido	cálida	cálida	cálida	cálida	
		textura	liso, muy grueso	rugosa	ligeramente surcado	rugoso, felpudo	surcados	surcada
		dureza	media	media, flexible	suave, flexible	suave	blando, flexible	suave, flexible
		peso	medio	liviano	liviano	liviano	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para colgar	Lo áspero le otorga solidez.	Lo suave alude a proximidad	Calidez, proporciona protección		La suavidad como tranquilidad y proximidad. Calidez, proporciona protección. Lo áspero le otorga pesadez.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido medio. Peñasco como inmensidad.	Sólido como limitado. Analogía por atribución.	Limitado como próximo. Analogía por atribución			Limitado como pesado. Analogía por atribución.	



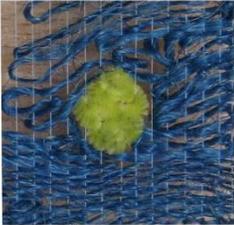
“Del cielo a la tierra”

Tapiz-objeto sonoro (henequén y fibras sintéticas)

30 x 40 cm

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	“Del cielo a la tierra”					
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo 3 : 4, 30 x 40 cm					
FIGURA-FONDO	Islas (cielo que delimita maguey) - maguey (referido a tierra)					
TIPO DE MATERIAL	Polímeros		Fibras			
MATERIALES	Monofilamento con diámetro 40	Sintéticas		Vegetales		
		Estambre	Limpiapipas	Henequén		
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	azul, azul violáceo	amarillo	azul	
	luminosidad	alta, transparente	media, mate	alta, brillante	media mate	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálida	cálida	cálida	
		textura	liso	rugosa	rugoso, felpudo	rugosa, surcada
		dureza	media	blando, flexible	suave	media, flexible
		peso	ligero	liviano	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para colgar	Lo blando provoca tranquilidad y comodidad.	Calidez, proporciona protección	Las fibras vegetales refieren a la energía solar manifestada, se relaciona con el desarrollo cíclico: aire-tierra.		
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Urdimbre, espacio, sonido grave, bajo. Maguey como metonimia de tierra.	Tranquilidad, reminiscencia al cielo y aire. Analogía de desigualdad.	Calidez como referencia al calor proporcionado por el sol. Analogía de atribución.	Fibras vegetales como límite y referencia a planta de maguey originado en la tierra (islas), desarrollo cíclico. Analogía de proporcionalidad propia, donde lo común es el material y sus características.		



“De lo real a lo ficticio”

Tapiz-objeto sonoro (cinta magnetofónica, polímeros, algodón)

40 x 30 cm

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	“De lo real a lo ficticio”					
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo 3 : 4, 40 x 30 cm					
FIGURA-FONDO	Imagen de cabeza de coyote (real) - plástico :: material artificial (ficticio)					
TIPO DE MATERIAL	Polímeros			Fibras vegetales		
MATERIALES		Monofilamento con diámetro 40	Bolsas recicladas	Cinta magnetofónica	Hilo de algodón	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	sin color	café	rojo	
	luminosidad	alta, transparente	alta, transparente	alta, brillante	media, mate	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálida	cálida	cálida	
		textura	liso	lisa	lisa resbaladiza	surcada
		dureza	suave	suave	media	blanda, flexible
		peso	ligero	ligero	ligero	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para pescar y coser	Lo liso implica desplazamiento, limpieza, lejanía y frialdad.	La superficie resbaladiza alude a cambio y movimiento.	Lo ligeramente rugoso, surcado, dirige a lo seguro. La calidez, protección. Lo suave origina placer y proximidad.		
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Urdimbre, espacio, sonido alto, agudo	El plástico como artificial, ficticio, lejano de lo natural. Analogía por desigualdad.	Cinta plástica, su disposición modeliza cabeza de coyote, remite a la naturaleza. Analogía por desigualdad.	Real, como naturaleza, ojo de coyote; la parte por el todo, lo cálido y suave de la fibra vegetal aproxima lo natural por oposición a lo artificial (ficticio). Analogía de desigualdad.		



“De lo orgánico a lo mineral”

Tapiz-objeto sonoro (fibras sintéticas, lija y alambre de cobre)

81 x 28.5 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	"De lo orgánico a lo mineral"								
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo áureo, 81 x 28.5 cm.								
FIGURA-FONDO	Caracola (orgánico) - arena (mineral)								
TIPO DE MATERIAL	Polímeros		Metales			Fibras sintéticas	Minerales		
MATERIALES	Mono-filamento diam. 40	Cuerda guitarra nylon 1ª Mi	Alambre de cobre Nº 21	Alambre de cobre Nº 20	Alambre de cobre Nº 26	Cordón cola de rata	Lija madera Nº 60, 100 y 120	Lija esmeril Nº 120	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	sin color	rojo	dorado	verde	azul,	tonos pardos y rojizos	roja
	luminosidad	alta, transparente	alta, transparente	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante	media y baja, brillante	media, brillante	media, brillante
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálido	frio	frio	fría	cálida	fría	fría
	textura	liso	liso	lisa y suave	lisa y suave	lisa y suave	surcada	rugosa y granulosa	rugosa y granulosa
	dureza	suave	suave	duro, maleable	duro, maleable	duro, flexible	blando, flexible	duro	duro
	peso	ligero	ligero	ligero	ligero	ligero	liviano	ligero	ligero
	CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para colgar.	Alude al sonido	Frialdad y dureza. Lo liso se relaciona con lo lejano y continuidad.	La dureza simboliza fuerza y resistencia		Lo suave alude a protección y proximidad.	Connotan cohesión, dureza y duración.	Contrario a lo biológico. Granulosidad arenosa refiere a lo seco.
	RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO:	Urdimbre, espacio, sonido agudo. Caracol como orgánico	Urdimbre, espacio, sonido agudo.	Lo lejano y continuidad, como orificios internos, propio de las caracolas. Analogía por desigualdad.	La continuidad se da en lo liso y la espiral formada. Analogía por proporcionalidad propia.		Caracola, elemento orgánico vinculado con proximidad y calor (cordón espiral). Analogía por atribución.	Granulosidad arenosa remite a la arena. Analogía de proporcionalidad propia.	Lija como arena. Analogía de proporcionalidad propia.
	Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución								
	Peirce: imagen, diagrama, metáfora								

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica



“De lo vivo a lo muerto”

Tapiz-objeto sonoro (fibras sintéticas, alambre de cobre, lentejuelas aluminio)

29 x 114 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	"De lo vivo a lo muerto"								
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo áureo, 29 x 114 cm.								
FIGURA-FONDO	Pez (vivo) - pescado (muerto)								
TIPO DE MATERIAL	Polímeros			Metales			Fibras sintéticas		
MATERIALES		Mono-filamento diam. 40	Cuerda guitarra nylon 1ª Mi, 2ª Si	Alambre de cobre Nº 21	Alambre de cobre Nº 20	Papel aluminio	Limpiapiipas metálico	Lentejuelas	Cordón
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	sin color	rojo	dorado	plata	plateado	cobrizo	plata metálico, dorado y verde
	luminosidad	alta, transparente	alta, transparente	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES: 	temperatura	cálido	cálido	frío	frío	fría	cálida	cálida	cálida
	textura	liso	liso	lisa	lisa	lisa y resbaladiza	rugosa	lisa y resbaladiza	surcado. rugoso
	dureza	suave	suave	duro, maleable	duro, maleable	suave, maleable	semiduro	suave	suave
	peso	ligero	ligero	ligero	ligero	ligero	liviano	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para colgar.	Alude al sonido	Frialdad y dureza.	Frialdad y dureza	Lo resbaladizo alude a movimiento y cambio.	Rugosidad que comunica pesadez, solidez.	Lo resbaladizo dirige a movimiento y cambio.	Calidez vinculada con lo orgánico vital.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Urdimbre, espacio, sonido agudo	Pez, espacio, como lo vivo	Remite a lo inerte. Analogía de atribución			Pesadez que apunta a lo muerto, en cuanto que rodea lo vivo. Analogía de desigualdad	Lo resbaladizo remite a desplazamiento del pez. Analogía de proporcionalidad propia	Analogía de atribución	



“De lo vacío a lo pleno”

Tapiz-objeto sonoro (papel, acetato, alambre, seda)

40 x 30 cm

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	“De lo vacío a lo pleno”					
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo 40 x 30 cm.					
FIGURA-FONDO	Mano receptora (vacío, espacio amorfo) - mano dadora (pleno)					
TIPO DE MATERIAL	Polímeros		Metales	Fibras naturales		
MATERIALES	Monofilamento diam. 40	Acetatos de radiografía	Alambre Nº 14	Listón de seda	Hilos de papel	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	grises y transparentes	negro	magenta	blanco y gris
	luminosidad	alta, transparente	alta	alta, brillante	media, mate	media, mate
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálido	frío	cálida	cálida
	textura	liso	liso, resbaladizo	lisa y suave	lisa, muy suave	arrugada
	dureza	suave	duro, rígido	duro	blando, flexible	media
	peso	ligero	ligero	medio	muy liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para colgar.	Lo resbaladizo genera movimiento y cambio.	Frialdad y dureza.	Lo ligero como lo volátil	El grado de rugosidad comunica solidez y seguridad.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Urdimbre, espacio, sonido agudo, alto. Espacio continente.	Lisura que se expande, que da, deja ir, queda vacío. Analogía de atribución.		Analogía por atribución.	Seguridad para lo que recibe. Analogía de desigualdad.	



“De lo finito a lo infinito”

Tapiz-objeto sonoro (fibras sintéticas y seda)

Pentágono de 26 cm por lado

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	“De lo finito a lo infinito”					
ESPACIO-FORMATO	Pentágono de 26 cm. por lado					
FIGURA-FONDO	Flor (elemento orgánico, finito) - Pentágono (figura infinita en proporción)					
TIPO DE MATERIAL		Polímeros	Fibras			
			Sintéticas		Naturales	
MATERIALES		Monofilamento diam. 40	Limpiapiipas	Cordón, cola de rata	Listón de seda	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	amarillo, amarillo-naranja y naranja-plateado.	magenta	violeta	
	luminosidad	alta, transparente	alta	media, brillante	media, mate	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálida	cálida	cálida	
		textura	liso	rugoso, felpudo	surcada	muy lisa, resbaladizo
		dureza	suave	semiblando	blando, flexible	muy suave
		peso	ligero	liviano	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para colgar.	Lo felpudo remite a los estambres de la flor, subraya una estrella pentagonal.	La blandura como alusión a proximidad y calidez.	Lo resbaladizo simboliza desplazamiento.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido agudo, alto. Superficie pentagonal.	Lo felpudo en el centro de la flor. Analogía de proporción impropia.	Calidez de lo orgánico y finito. Analogía por atribución.	Líneas lisas que se desplazan y contornean los pétalos suaves de la flor. Analogía por atribución.	



“Del aquí al allá”

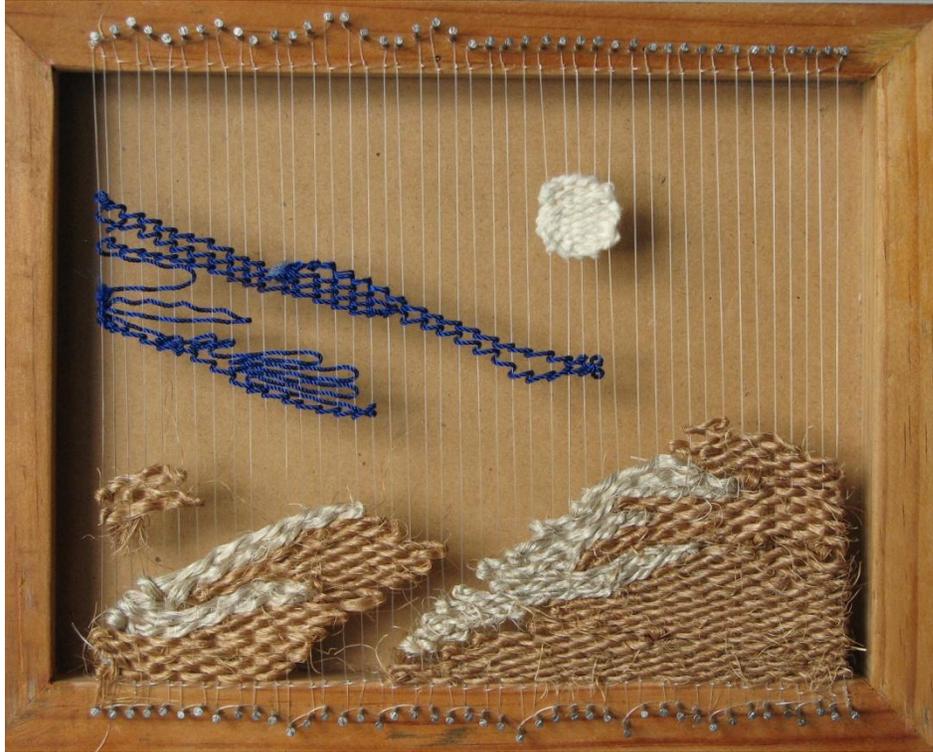
Tapiz-objeto sonoro (hilos sintéticos, alambre de cobre y galvanizado)

80 x 50 cm

2011

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	"Del aquí al allá"						
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo áureo, 80 x 50 cm.						
FIGURA-FONDO	Gráfica de pulsaciones (aquí) - Espiral (allá)						
TIPO DE MATERIAL	Polímeros			Metales			
MATERIALES	Monofilamento diam. 80	Cuerdas de guitarra de nylon 1ª Mi, 2ª Si, 3ª Sol	Alambre de cobre Nº 21 y 26 (trenzado)	Alambre de cobre Nº 20	Alambre galvanizado Nº 14 y 18	Alambre para resistencias Nº 50	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	sin color	rojo, amarillo, verde	dorado	gris y plata	verde
	luminosidad	alta, transparente	alta, transparente	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante	alta, brillante
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálido	frío	frío	frío	frío
	textura	liso	liso	rugoso	lisa y suave	lisa y resbaladiza	lisa y suave
	dureza	medio	suave y media	duro, maleable	duro, maleable	duro, maleable	duro, muy maleable
	peso	ligero	ligero	ligero	ligero	ligero	ligero
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para colgar.		Lo rugoso comunica solidez y adherencia.	Dureza, sugiere fuerza y duración.	Remite a eficiencia. Lo resbaladizo de su superficie connota desplazamiento.	Frialidad y dureza. Refiere a industria electrónica.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Urdimbre, espacio, sonidos agudos y graves.	Sonidos agudos y graves.	Seguridad en un lugar específico: aquí. Analogía de desigualdad.		Desplazamiento en espiral y progresión que dirige a lo lejano, al más allá. Analogía de proporción impropia.	Su uso induce a centro de energía. Analogía de proporción impropia.	



“De los caminos”

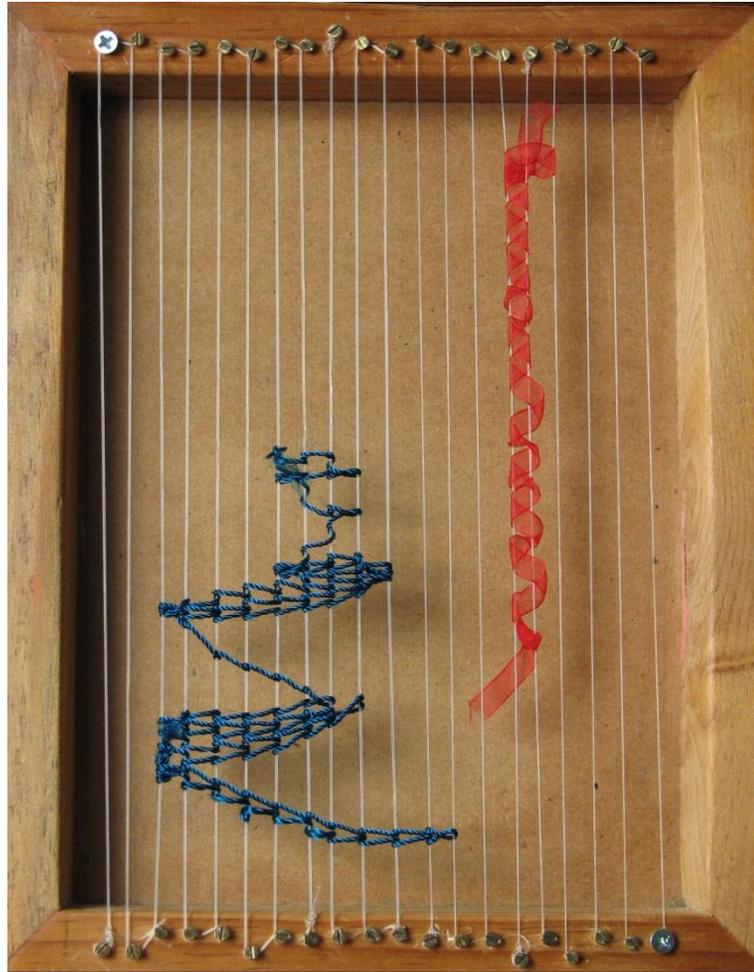
Tapiz-objeto sonoro (henequén, nylon, hilo sintético, algodón)

27.5 x 21.5 cm

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	“De los caminos”					
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo 1 : 1.27, 27.5 x 21.5 cm.					
FIGURA-FONDO	Cerros - Caminos					
TIPO DE MATERIAL		Polímeros	Fibras			
			Vegetales		Sintéticas	
MATERIALES		Monofilamento diam. 25	Henequén	Hilo de algodón	Hilo sintético	
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	ocre, blanco y gris	blanco	azul	
	luminosidad	alta, transparente	alta, mate	media, mate	media, brillante	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálida	cálida	cálida	
		textura	liso, resbaladizo, extremadamente delgado	rugosa, surcada	surcada	surcados
		dureza	suave	media, flexible	muy suave, flexible	blando, flexible
		peso	muy ligero	liviano	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES		Remiten a hilo para colgar o coser.	Refieren a energía solar manifestada y vegetación.	La calidez dirige a protección. Lo suave origina placer y proximidad.	Ligereza como movilidad.	
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora		Urdimbre, espacio, sonido agudo. Caminos por omisión, espacios vacíos.	Rugosidad de las fibras vegetales para decir cerros. Analogía de proporcionalidad propia.	Lo cálido y suave aproxima a fuente de luz y calor, sol. Analogía de proporcionalidad impropia.		



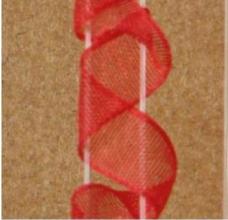
“De lo reconocible a lo indecible”

Tapiz-objeto sonoro (nylon, hilo sintético, listón de organza)

22 x 27.5 cm

2010

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

NOMBRE	“De lo reconocible a lo indecible”					
ESPACIO-FORMATO	Rectángulo 1 : 1.27, 22 x 27.5 cm.					
FIGURA-FONDO	Línea (reconocible) - signo caligráfico (indecible)					
TIPO DE MATERIAL	Polímeros			Fibras sintéticas		
MATERIALES	Monofilamento diam. 40	Cuerdas de guitarra de nylon: 1ª Mi	Listón de organza	Hilo sintético		
CARACTERÍSTICAS VISUALES:	color	sin color	sin color	rojo	azul	
	luminosidad	alta, transparente	alta, transparente	alta, semitransparente	media, brillante	
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES:	temperatura	cálido	cálido	cálida	cálida	
		textura	liso, muy delgado	liso	rugosa	surcados
		dureza	suave	suave y media	blando, flexible	suave, flexible
		peso	ligero	ligero	liviano	liviano
CONSIDERACIONES PSICOSOCIALES	Remiten a hilo para coser y colgar cuadros.		Lo rugoso que infiere adherencia y ésta continuidad.	Lo blando referido a lo próximo y cálido.		
RELACIONES ANALÓGICAS ENTRE EL MATERIAL Y EL CONTENIDO: Desigualdad, proporción propia, impropia, atribución Peirce: imagen, diagrama, metáfora	Urdimbre, espacio, sonido agudo.	Urdimbre, espacio, sonido agudo.	Línea reconocible como continuidad. Analogía de proporcionalidad propia.	Calidez de un signo caligráfico (lo indecible). Analogía de desigualdad.		

En el proceso proyectual de esta propuesta estuvieron presentes: los principios de las operaciones sensoriales táctiles, las características sensoriales de los materiales y la analogía como principio de diseño.

3. Aproximaciones a la percepción táctil y háptica

La adjudicación de consideraciones psicosociales de los materiales y el establecimiento de analogías entre el contenido y el material es parte del proceso en la elaboración de la propuesta de diseño sensorial.

Las cualidades visuales y táctiles de los materiales empleados funcionan como significantes en el proceso creativo y perceptual.

Sin embargo es necesario señalar que siempre hay un excedente de sentido y las atribuciones de significados a las características sensoriales operan en el contexto de la composición.

Asimismo, es importante destacar que dichas consideraciones asignadas a los materiales y texturas corresponden a la conjunción de características visuales y táctiles, la cual contribuye a dar el sentido inicial de la composición. El final estará dado a partir de la percepción de la obra y su significación mediante la experiencia estética- sensorial, tema que se trata en el siguiente apartado.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

*Lo más importante de la experiencia humana no es lo aparente sino lo que se siente
acerca de lo aparente.*

Elliot Eisner

Enaltecer el sentido visual en detrimento de los otros sentidos del ser humano ha ocasionado pérdida de sensibilidad táctil, fenómeno que se manifiesta en los objetos de diseño.

La responsabilidad cultural del diseñador se ubica en la producción de comunicaciones reales que, mediante la interacción sensorial, promuevan la capacidad de la gente para aprender y comunicarse, y propicien a la vez experiencias significativas. La comunicación está centrada en las acciones humanas, no en las formas visuales ni en los objetos.

El diseño sensorial, como diseño integrado y extenso, rescata las particularidades del ser humano como un ser integral, con todo su sistema perceptual. Es necesario recordar que las propiedades de los objetos diseñados brindan experiencias específicas: función, significación, conocimiento y estética. Esta última genera la experiencia emocional. El valor estético, inherente a la función, ayuda a estructurar configuraciones conmovedoras, estimulantes y significativas.

En el capítulo anterior se desarrolló la propuesta de diseño sensorial, cuya función y objetivo es suscitar una experiencia estética sensorial.

Los opuestos se tocan plantea como función y objetivo ejercitar la percepción táctil y háptica a partir de una experiencia estética, partiendo de la siguiente premisa: el diseño sensorial amplía las capacidades sensoriales, rescata la experiencia, genera cognición y modifica las concepciones de vida del individuo.

De acuerdo a lo anterior, este capítulo está estructurado en una reflexión inicial sobre aspectos de la experiencia estética. Estos surgen de la relatoría de ésta en la exposición *Los opuestos se tocan*, organizada en tres puntos: ubicación espacio-temporal de la exposición de diseño sensorial; análisis del proceso

perceptual, mediante un estudio de campo con base en la premisa que dio origen a este proyecto, y las reflexiones y aportaciones de la experiencia sensorial.

Las consideraciones sobre estética se plantean a partir de Adolfo Sánchez Vázquez, Juan Acha y José Luis Molinuevo.

Adolfo Sánchez Vázquez conceptualiza a la estética como la ciencia de un modo determinado de apropiación de la realidad producido en ciertas condiciones históricas, sociales y culturales, y vinculado con otros modos de apropiación humana.²²⁰

Los procesos estéticos son subjetivos y objetivos, individuales y sociales; se producen a partir del comportamiento que establece el individuo con el objeto, en que se presentan componentes sensibles, imaginarios, e intelectivos.

El autor propone que la conciencia estética nace cuando se tiene noción de la forma de un objeto, inseparable de la materia transformada mediante el trabajo humano que le dio origen. Más allá de la función utilitaria del objeto se habla de relación estética cuando a su forma sensible le es inherente un significado y provoca su contemplación. Para la construcción de una relación estética es imprescindible el vínculo directo entre sujeto y objeto.

El objeto estético es físico-perceptual, y en él lo sensible se halla organizado en una forma que lo hace significativo. Pero sólo tiene esta triple e indisoluble existencia en la relación entre un sujeto y un objeto que se concreta o realiza en cada situación estética que, siendo siempre singular, se halla condicionada histórica, social y culturalmente.²²¹

La palabra estética tiene su origen en el vocablo griego *aisthetikós*, cuyo significado refiere a la percepción y/o sensación. No hay experiencia estética sin la presencia y contemplación del sujeto hacia el objeto: en ésta, los mecanismos de percepción tienen un papel fundamental. A continuación se destacan los rasgos más relevantes que Sánchez Vázquez reconoce como interventores en un

²²⁰ Adolfo Sánchez Vázquez, *Op. Cit.*, p.57.

²²¹ *Ibid.*, p 118.

proceso de percepción ordinaria, para que, a partir de la misma, se distingan los componentes característicos de la percepción estética. En *Invitación a la Estética*²²² distingue seis rasgos esenciales de la percepción ordinaria:

1. Percibir es establecer una relación singular, sensible e inmediata con un objeto, en donde lo singular corresponde a sujeto y objeto, lo sensible refiere al sistema sensorial del sujeto y lo inmediato remite a un lazo directo sin intermediación de otros elementos como razonamientos.
2. El proceso perceptivo es complejo, en él, además de la actividad sensorial, intervienen: recuerdos, imaginación, sentimientos y pensamientos.
3. Percibir es un acto individual: en el que participan recuerdos y experiencias; social en cuanto que varía históricamente y de cultura a cultura.
4. La percepción es selectiva, los datos esenciales ocupan el primer plano.
5. Tendencia a la automatización en la medida en que en la sociedad se establecen hábitos en los esquemas perceptivos y sus significaciones.
6. En la relación del ser humano con el mundo, la percepción es indispensable.

En cuanto a las características propias de la percepción estética se resaltan:

1. Relación directa e inmediata del sujeto con el objeto, a través de sus sentidos.
2. Además de los elementos que intervienen en la percepción ordinaria, participan concepciones y valores, propios de la cultura y de lo ideológico-estético.
3. El papel de la experiencia personal es subrayado en la unidad individual y social.
4. En la función selectiva, se pierde el carácter de funcionalidad del objeto en pro de percepción estética.

En la contemplación estética hay un interés-desinteresado por el objeto percibido. Sánchez Vázquez afirma que en esta relación sujeto y objeto se

²²² *Ibid.*, pp. 127-131.

desvinculan de la realidad externa para insertarse en otra: la estética, en donde uno y otro sólo existen en esa conexión singular. En ella, el sujeto guarda cierta distancia ante el objeto, la cual da lugar a la contemplación y permite emerger la relación del hombre con el mundo expresada por el artista.

En suma, al contemplar el sujeto esa otra realidad que es propiamente la del objeto en la situación estética, lo humano como “centro de gravedad” se desplaza de la “realidad vivida” a otra, la estética, más plena y profundamente humana. Hay pues una dialéctica de la unión y la separación, de la identificación y el distanciamiento de sujeto y objeto que constituye la naturaleza misma de su relación en la situación estética.²²³

En la práctica estética se imprime a una materia la forma adecuada para que el objeto cumpla su función. Dicha práctica está inserta tanto en las condiciones históricas, espirituales, culturales e ideológicas como en las sociales correspondientes a la producción, distribución y consumo de los objetos.

En conclusión lo estético –como categoría general- caracteriza un tipo de objetos que por su forma sensible poseen un significado inmanente que determina, asimismo, el comportamiento del sujeto que capta, percibe o contempla esos objetos de acuerdo con su naturaleza sensible, formal y significativa pero lo estético sólo califica a uno y otro (sujeto y objeto) en la relación humana, histórica y social que hace posible su existencia estética, y en la situación concreta, singular, en que esa posibilidad se realiza efectivamente.²²⁴

Cabe agregar a lo anterior la propuesta de Juan Acha. Distingue como operaciones sensoriales las ejercidas por el perceptor y dirigidas hacia las propiedades sensibles –materiales y formales– del objeto o realidad con la intención de tomar conciencia de ellos, valorarlos y/o disfrutarlos, de acuerdo a

²²³ *Ibid.*, p. 142.

²²⁴ *Ibid.*, p. 164.

sus intereses. La percepción de productores y consumidores varía conforme a cuestiones de índole técnica y social.

En las operaciones sensoriales interviene la unidad tripartita biología-psicología-sociedad, aspectos perceptuales, sensitivos y mentales. En la valoración del objeto participan procesos perceptuales e intelectuales, ya que la interpretación de las cualidades del mismo influyen las ideas y sentimientos –productos sociales– del perceptor.

Los atributos materiales son más importantes en las artes visuales que en los otros objetos. Su elementalidad y la importancia sensitiva de ésta, son potenciales y requieren ser reconocidas en el objeto por un sujeto. En principio, el sujeto desarrolla una sensorialidad valorativa y placentera (o sensual) ante las obras de arte; sensorialidad que suele terminar en placer o en el enriquecimiento del contenido. La sensualidad deviene fin o medio.²²⁵

En las manifestaciones artísticas del siglo XX se aprecian incursiones para involucrar, en el consumo de las artes, otros sentidos más allá del visual. Entre ellas se pueden mencionar la materialidad del arte *povera* que incorpora procesos del reino mineral, vegetal y animal, y las ambientaciones y escultura transitable alusivas al espacio real y hacia lo táctil. De ahí hasta la utilización del cuerpo y las transformaciones hechas al mismo por Stelarc como búsqueda perceptual en el *performance*.

Acha señala que el placer sensorial o sensualismo, como parte de nuestra vida sensitiva o estética, nos es indispensable.

En la relación entre el perceptor y el objeto intervienen tres capacidades interdependientes: sensorial, sensitiva y teórica. Lo sensorial está ligado a la sensibilidad y a la mente, depende de sus experiencias y cultura. La experiencia inicia en lo biológico, si este nivel es rebasado y la sensorialidad avanza hacia la significación, mediante la imaginación, se continúa hacia lo estético.

²²⁵ Juan Acha, *Las operaciones sensoriales en el consumo de las artes visuales*, p. 5.

El autor distingue los procesos consuntivos estéticos de los artísticos. Los primeros son guiados por la sensibilidad; los segundos, por la razón. Con el concurso de la misma, la sensibilidad lleva a implicaciones ideológicas e intelectuales. “En lo estético la sensorialidad se somete a la sensibilidad, en lo artístico la subyuga la razón”.²²⁶ Concluye su disertación agregando:

La sensorialidad de orientación artística es reflexiva, mientras la de orientación estética deviene sensitiva. En realidad la sensorialidad es biológica o protoestética. [...] Realmente es el hombre quien usa sus sentidos y el hombre es racional por definición, sometiendo la sensorialidad y la sensibilidad a la mente. La visualidad, la tactilidad o lo visivo-táctil son medios indispensables en el conocimiento de la realidad, pero no suficientes. Puede irradiar placer, pero en forma elemental y casi biológica. Hacen de bastones de ciego para la mente que quiere calar más allá de lo estético y poder asir de este modo lo artístico y lo no- artístico de las artes, como lo político, religioso o moral. Con todo, el consumidor de arte ha de tener una capacidad sensorial desarrollada en las sutilezas formales y matéricas.²²⁷

José Luis Molinuevo destaca a la sensibilidad como objeto de estudio de la Estética; de hecho, nace como el saber reflexivo de la misma en términos perceptivos.

El autor reconoce que la Estética es experiencia, es un conocimiento sensitivo y constituye la lógica de lo individual, por lo cual es subjetivo. La imaginación actúa como mediadora entre lo sensible y lo intelectual.

Lo que hay de subjetivo en el conocimiento no es la validez lógica, sino la "cualidad estética", *aisthesis*, sensación. Es decir, el sentimiento de placer y dolor que acompaña al conocimiento sin que ello suponga un conocimiento del objeto. El sentimiento de placer nace cuando la imaginación (como facultad de las intuiciones) se pone en concordancia con el entendimiento

²²⁶ *Ibid.*, p.23.

²²⁷ Loc. Cit.

(como facultad de los conceptos), y entonces el objeto es considerado como final para el juicio reflexionante. Éste es el juicio estético. Su principio es la finalidad subjetiva. La forma del objeto se puede poner en relación con las facultades de conocimiento (antes de un concepto, finalidad subjetiva) o con la posibilidad del objeto mismo determinada por el concepto y la razón (finalidad objetiva).²²⁸

Molinuevo, en su reflexión sobre la experiencia estética moderna, afirma que más allá de la relación sujeto-objeto fundada en lo visual, los nuevos tiempos, con la incorporación y desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación, requieren un modelo interactivo de sensibilidad en donde el nexo tenga un carácter multisensorial y el espectador interactivo tenga experiencias de lo que se está produciendo: éstas reclaman el sentido táctil y espacial.²²⁹

Si bien Molinuevo hace énfasis en estos modelos vinculados con la realidad virtual –con su flexibilización de las fronteras–, refiriéndose a las nuevas tecnologías utilizadas en el arte su propuesta es aplicable tanto en torno a las nuevas propuestas artísticas como a la necesidad de involucrar todos los sentidos en un diseño sensorial.

4.1 Ubicación espacio-temporal

Maslow reconoce la existencia de distintos niveles de necesidades en el ser humano, desde el básico –al cual corresponden las fisiológicas– hasta las más complejas –seguridad, posesión y amor, de estima, de estética y de autorrealización–. Para la satisfacción de estas últimas es necesario complacer a las primeras. A la necesidad estética la señala como parte de un proceso supracognitivo.

En cuanto a los ámbitos en donde se producen las necesidades sensoriales, destacan: utilitario, afectivo-emocional, interno y externo de la persona. Satisfacer

²²⁸ José Luis Molinuevo, *La experiencia estética moderna*, p 128.

²²⁹ *Ibid.*, p.19.

las necesidades sensoriales de nivel básico requiere de productos para mejorar o especializar el funcionamiento de un sentido. Ejemplos son los anteojos y microscopio: el primero mejora la visión; el segundo, además de mejorarla la especializa.

Entre las necesidades correspondientes al ámbito afectivo-emocional figuran las competentes al alivio del dolor y el cansancio, la facilitación de bienestar y la búsqueda de placer y entretenimiento.

Deyanira Bedolla menciona a las emociones positivas como las caracterizadas por ser procesos generadores de experiencias agradables. Entre ellas destaca la emoción estética. A través del orden y armonía, la contemplación de lo bello produce un placer sensorial –establece Arnold, quien es citado por la autora–.²³⁰ A través de la historia de la humanidad, la necesidad estética ha sido satisfecha de diversas maneras: el arte es una de ellas, más no la única. Objetos utilitarios no sólo han cumplido una función, sino han contribuido con sus formas, materiales y relaciones simbólicas a la promoción de emociones estéticas. Estos objetos cotidianos van desde las vasijas decoradas hasta las espadas, por mencionar algunos.

La interpretación y selección de la experiencia sensorial cambia de individuo a individuo y es determinada por códigos, gustos y necesidades de cada grupo humano.

Las necesidades sensoriales propias del ámbito interno están motivadas por las características individuales: edad, género, personalidad y preferencias.

Eisner destaca que “la capacidad del individuo para usar los sistemas sensoriales como vías para la experiencia se ve afectada por la maduración, pero también por la forma en que usa esa capacidad”²³¹ y su ambiente de pertenencia. Son factores del ámbito externo que contribuyen a determinar las necesidades colectivas. Los códigos culturales de un grupo influyen en el comportamiento, predilecciones y conducta del individuo, y se manifiestan en los objetos de su

²³⁰ Deyanira Bedolla, “2.Los sentidos Humanos y el Producto” en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.21.

²³¹ Eisner, *Op. Cit.*, p.48.

entorno. Bedolla destaca: “Nuestra manera de ver y de sentir, depende de nuestras acostumbres, de lo que sabemos, y de las condiciones que han forjado este saber y estas costumbres”.²³²

Lugar, duración, perceptor

A partir de las reflexiones anteriores se recapitula sobre la importancia del espacio en donde se llevará a efecto la experiencia estética, ya que en el nexo entre objeto y sujeto el significado de la experiencia se dará en función de la interacción entre los datos recogidos por los diversos sentidos, según se coincide con Elliot Eisner.²³³



Invitación digital para la exposición Los opuestos se tocan. Tapices-objetos sonoros

El proyecto de diseño sensorial se denomina *Los opuestos se tocan. Objetos-tapices sonoros*. Se expone en la Clínica de Neurorehabilitación “Seré”, dirigida por Gregorio Paz Moreno, especialista en neurorehabilitación y estimulación temprana. La clínica está ubicada en Paseo de las Palmas N° 810,

²³² Quarante en Deyanira Bedolla, *Op.Cit.*, p.26

²³³ Eisner, *Op. Cit.*, p. 81.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

Despacho 6, Col. Lomas de Chapultepec, México, D.F. La exposición se inauguró del 12 de julio de 2013, y se clausuró el 2 de agosto del mismo año: su duración fue de tres semanas.



Banner para entrada a la exposición.

La clínica tiene como objetivo predominante atender a personas con la afección mielomeningocele de L1 hasta S2 con problemas de marcha independiente.

El grupo de población frecuente en esta clínica, como paciente, es diverso. A nivel general, presenta las siguientes particularidades:

- ✓ El 90% pertenece a un nivel socio-económico medio. El 10% restante a un nivel alto.
- ✓ Con respecto al lugar de procedencia, el 90 % proviene del área metropolitana y el 10 % del interior de la República.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

- ✓ De acuerdo a la edad, el 10 % son adultos y el 90% son niños. De éstos últimos: el 60 % corresponde a la edad de 0 a 5 años; el 28% entre 6 y 10 años; y finalmente, el 2% lo integran niños y adolescentes de 11 a 17 años.

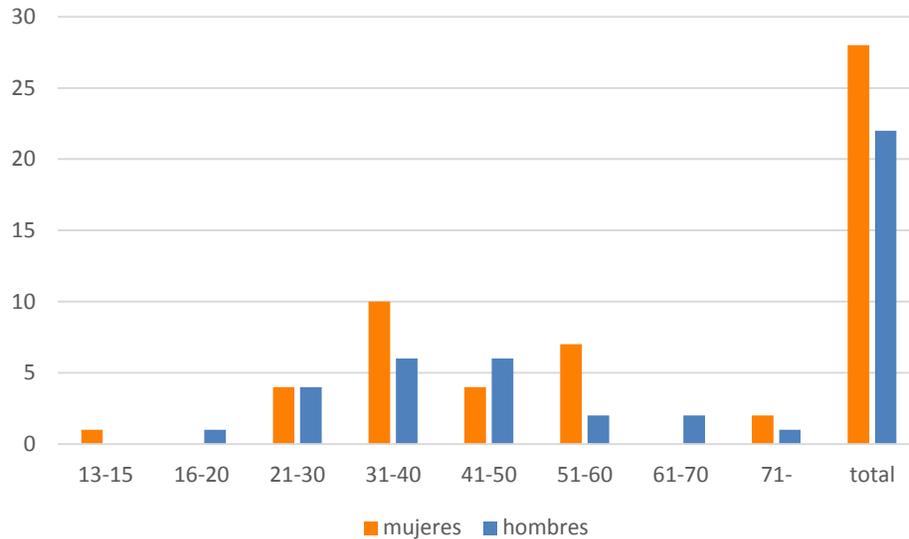
De lo anterior se infiere que el tipo de perceptor que frecuenta la clínica por razones terapéuticas es predominantemente infantil, local y de nivel socioeconómico medio. Aunado a ello, la mayor parte de dicha población es acompañada por lo menos de un adulto. Este sector –principalmente el adulto–, junto con los terapeutas y personal del recinto y el visitante, es el grupo a interactuar con la propuesta de diseño sensorial. Forma, a grandes rasgos, el perceptor del proyecto.

A efecto de tener un estudio preciso de la experiencia estética, y del resultado a las hipótesis planteadas en esta investigación, se aplicó un cuestionario a quienes interactuaron con la propuesta. El número de cuestionarios respondidos fue de cincuenta: la precisión en cuanto a las características de la población visitante estará determinada por este número, independientemente de la que frecuenta la clínica.

Se considera importante destacar las características del perceptor, pues en la experiencia sensorial intervienen aspectos individuales que atañen a su actividad, género, edad y contexto bio-cultural.

edad	mujeres	hombres
13-15	1	0
16-20	0	1
21-30	4	4
31-40	10	6
41-50	4	6
51-60	7	2
61-70	0	2
71-	2	1
total	28	22

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética



Población asistente registrada: EDAD Y GÉNERO

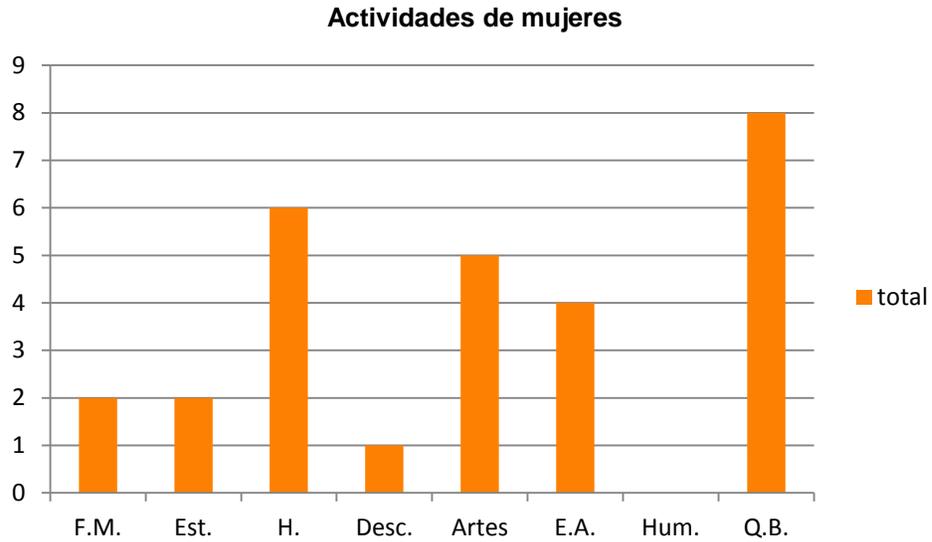
Como se aprecia en la gráfica y la tabla, de los cincuenta asistentes 28 mujeres y 22 hombres. El rango de edad predominante oscila entre los 31 y los cuarenta años.

La actividad de los asistentes es heterogénea. Para su identificación se procedió a una clasificación por áreas disciplinares. Se identificaron cinco grupos, con otras variantes. Aquí la información recabada:

Abrev.	Área	Actividades y profesiones
E.A.	Económico-administrativas	Producción, administración, banqueros
Q.B.	Químico-biológicas	Odontología, Veterinaria, Ingeniería Química, Terapeutas, Rehabilitación, Psicología, Psicoanalistas, Psicoterapeutas.
F.M.	Físico-matemáticas	Informática, Ingeniería, Sistemas
Hum.	Humanidades	Docencia, Leyes
Art.	Artes	Artes Plásticas, Música, Diseño, Cine, Museología
O	Otras	Empleado, comercio, profesionista
Est.	Estudiante	Estudiante
H	Hogar	Hogar
Desc.	Desconocida	

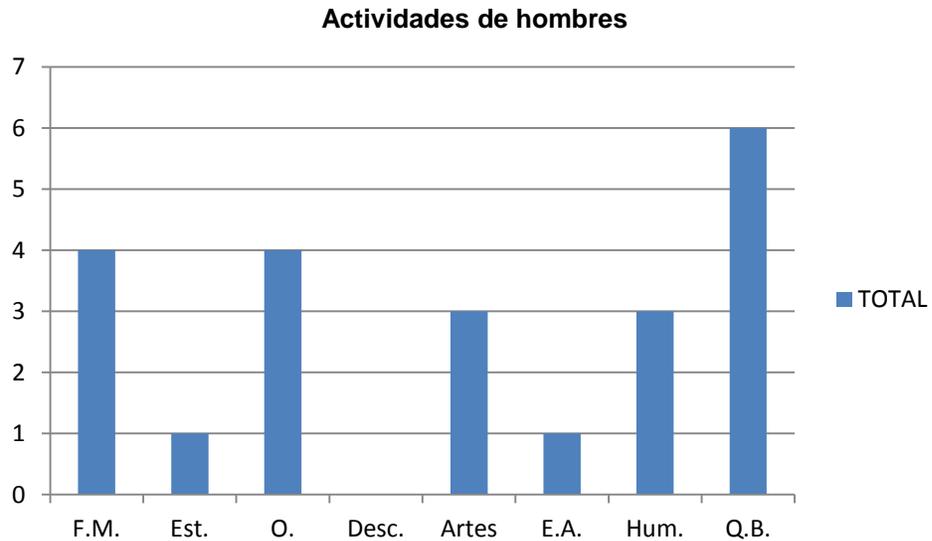
Clasificación de actividades

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética



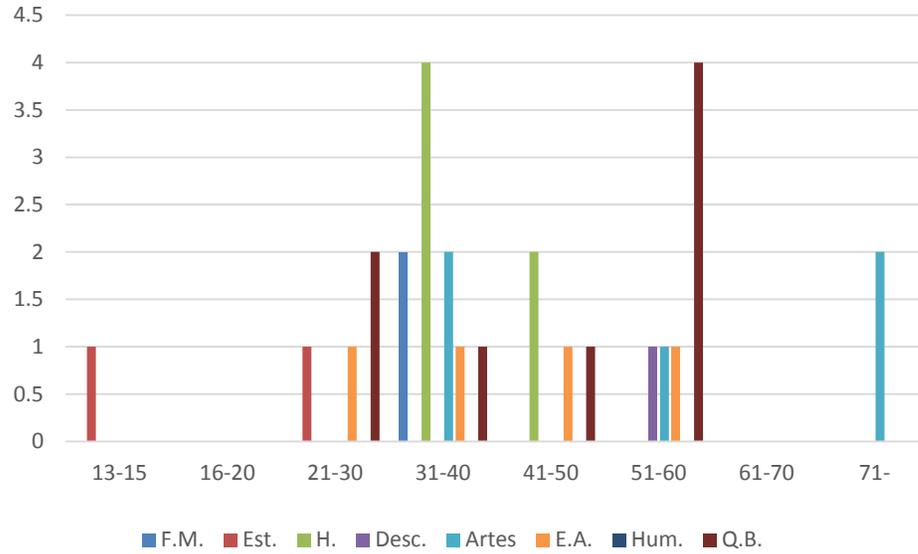
Población FEMENINA por ACTIVIDAD

La población femenina se destaca por su actividad en el área de las ciencias químico-biológicas.



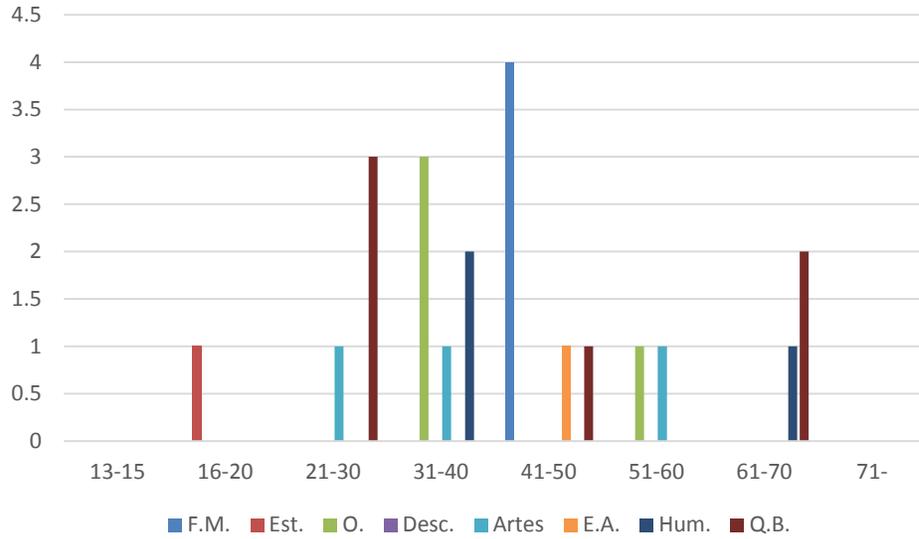
Población MASCULINA por ACTIVIDAD

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética



mujeres								
	F.M.	Est.	H.	Desc.	Artes	E.A.	Hum.	Q.B.
13-15		1						
16-20								
21-30		1				1		2
31-40	2		4		2	1		1
41-50			2			1		1
51-60				1	1	1		4
61-70								
71-					2			
total	2	2	6	1	5	4	0	8

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética



hombres								
	F.M.	Est.	O.	Desc.	Artes	E.A.	Hum.	Q.B.
13-15								
16-20		1						
21-30					1			3
31-40			3		1		2	
41-50	4					1		1
51-60			1		1			
61-70							1	2
71-								
TOTAL	4	1	4	0	3	1	3	6

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

La actividad predominante de la población masculina, al igual que la femenina, se ubica en las ciencias químico-biológicas.

Esta información nos da un panorama sobre las características del perceptor que experimentó el proceso perceptual de la propuesta de diseño sensorial. En el siguiente apartado se expone el desarrollo de dicho proceso.

4.2 Proceso perceptual de “Los opuestos se tocan”

El desarrollo del proceso inicia con la interacción que el perceptor establece con la propuesta. Se destacan dos momentos: la interacción con los objetos y la reflexión acerca de esta experiencia estética. La primera se determina por el vínculo establecido en el espacio y con los tapices. La segunda se da como respuesta a un cuestionario cuya base es la hipótesis planteada en este proyecto de investigación.



Parte exterior de la Clínica de Neurorehabilitación “Seré”.



Lado izquierdo de la recepción de la Clínica de Neurorehabilitación “Seré”. En la muestra este vano constituyó la entrada a la misma. Junto a este tapiz-objeto se situaron los dos reclames.

El contacto directo con el diseño sensorial se efectúa, como ya se mencionó, en una clínica de neurorehabilitación con características acordes a la propuesta desde diversas perspectivas. Entre ellas cabe destacar la posibilidad de involucrar diversos sentidos en una terapia de neurorehabilitación –es el caso de las salas multisensoriales y el concepto *snoezelen*, mencionado en el primer capítulo– y fomentar un acercamiento a diversos sectores de la población. A continuación se señalan características del sitio:

- ✓ El espacio está dividido parcialmente por un muro entre la recepción y el área de terapias. Éste se ubica en el centro, y deja lateralmente dos vanos a utilizarse como indistintas entrada y salida a y de la sala terapéutica. En la recepción se ubicaron dos de las obras, una de cada lado.
- ✓ La sala de terapias es un área continua con diversas camas, aparatos para caminar e instrumentos para rehabilitación. Todos forman “islas” separadas por espejos a media altura que permiten la visibilidad de unas con otras y el suficiente asilamiento para un trabajo individual. El espacio es compartido, no existen muros. Esto permite la comunicación entre pacientes y terapeutas y el tránsito de ambos, pues la dirección de la rehabilitación es la acción motora.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética



Ubicación de las tapices-objetos sonoros en la sala de terapias.

- ✓ Los objetos fueron ubicados en todas las paredes circundantes de la clínica, lo que comprende la recepción y la sala de terapias. La altura de la colocación varió para volver las obras accesibles a las estaturas del público asistente.



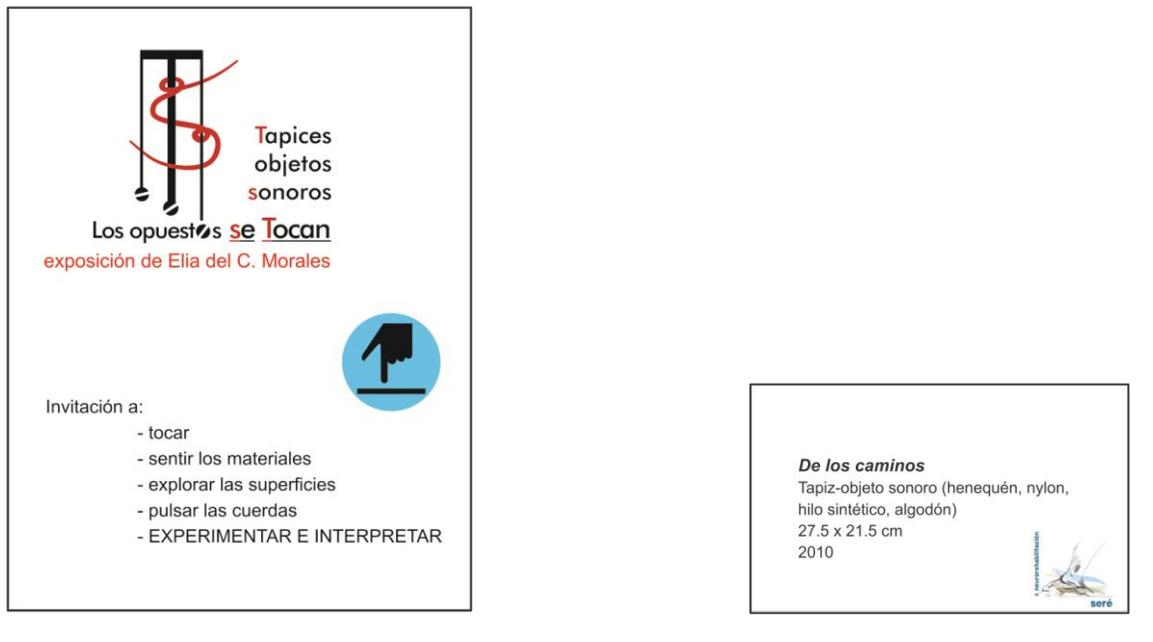
Área de esculturas prehispánicas en la sala de terapias.

- ✓ La distribución de la propuesta se alternó con los espejos y con una zona dedicada a la exposición de escultura prehispánica –exposición permanente–. Esta colocación permitió el acercamiento total y estrecho a

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

los objetos, y la carencia de un orden específico para la interacción y visibilidad integral de los mismos.

- ✓ La iluminación de las áreas es variable. La recepción se caracteriza por una gran luminosidad, por tener vista a la calle y sólo estar separada de ésta por un cristal. La sala de terapia tiene una iluminación muy tenue, lo cual disminuye la visibilidad nítida y sugiere la exploración táctil.



Reclame: Invitación a tocar y Cédula de tapiz-objeto sonoro.

La interacción del perceptor inició en la recepción, en donde se ubicaron dos reclames sobre la obra expuesta:

- ✓ Invitación a tocar
- ✓ Presentación de la exposición. En ésta se explica el objetivo, propuesta y temática de la misma, y la invitación a interactuar con o sin la obstrucción del sentido visivo.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

Los objetos colgados fueron acompañados de un antifaz y una cédula con el nombre de la obra, sus medidas, la técnica de elaboración y el año.



Lado derecho de la recepción de la Clínica de Neurorehabilitación “Seré”, este espacio funge como entrada a la sala de terapias. Los tapices-objetos sonoros están acompañados de su cédula, debajo de la cual pende un antifaz cuyo uso es opcional.

Es necesario recordar que el proceso perceptivo como parte de la experiencia estética se da a través del tiempo y el espacio. La percepción visual, en un primer momento, es instantánea, pero implica saltos de la vista para detectar los detalles. En un proceso de percepción táctil se necesita más tiempo para ejecutar el recorrido en el espacio, para imaginar, descifrar e interpretar la información a través del tacto. “[...] en la plástica (como en la arquitectura al recorrer espacios) la percepción de la obra de arte por el espectador es, en ocasiones, no simultánea, sino en transcurso sucesivo del tiempo”²³⁴, señala Katz.

La percepción estética inicia con la relación directa entre el sujeto y el objeto a través de los sentidos, en ella participan las concepciones y valores propios de la cultura: es una experiencia personal resuelta en la unidad individual y social. En este proceso se pierde el carácter funcional del objeto en pro de la percepción estética.

²³⁴ Katz, *Op. Cit.*, p. 79.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética



Percepción háptica. La mano en movimiento utiliza los sentidos cutáneos y propioceptivos.

Debido a ese carácter individual, el contacto establecido con los tapices-objetos sonoros se ejecutó de diversos modos. Unos optaron por la percepción táctil, embestida de un cierto cuidado y en ocasiones miedo por tocar. Otros prefirieron la háptica, necesariamente con movimiento, lo cual les implicó un recorrido más exhaustivo del objeto, utilizando escalas y pasando de movimientos motrices finos hasta gruesos.



Una de las estrategias exploratorias para el reconocimiento de los atributos del objeto – propiedades espaciales– es el movimiento de las yemas de los dedos a través del contorno del objeto.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

Se llevó a cabo la pulsación de las cuerdas para producir sonidos, pero en su mayoría no fueron ampliamente escuchados.

Hubo quienes experimentaron lo táctil recurriendo a otras zonas de la piel, como el antebrazo. En ocasiones, algunas personas utilizaron una mano; otras, las dos simultáneamente. No faltaron quienes recurrieron a cerrar los ojos.



Percepción háptica con el antebrazo. Aunque los brazos son zonas más insensibles, los vellos incrementan la sensibilidad táctil. Esto permite apreciar la suavidad de la seda en el objeto (analogía matérica de la flor).

Se manifestó cierto nerviosismo y cautela para ejercer el sentido del tacto: cuando es ejercido por cautos se efectúa muy superficialmente.

En contraposición, la percepción háptica simultánea en las dos manos fue manifiestamente una búsqueda dirigida, aunque hubo quienes experimentaron primero con una mano y luego con la otra.

En las interacciones en busca de lo auditivo, el sentido de la vista no tuvo mayores implicaciones. Sin embargo, quienes requirieron explotar lo táctil tendieron a agachar intuitivamente la cabeza y cerrar los ojos: algunos optaron por el uso del antifaz, acción poco frecuente.



Las manos palpan, su motricidad detecta las propiedades materiales y estructurales del objeto. Las yemas de los dedos poseen una gran cantidad de corpúsculos de Meissner: se les atribuye el control de asimiento.

Reflexión (cuestionario basado en hipótesis)

Para efectos de proceder a la reflexión sobre la experiencia estética de la propuesta de diseño sensorial se realizó un cuestionario con base en la hipótesis planteada en este proyecto de investigación. Se caracteriza por cuatro preguntas precisas –cada una se vincula con un segmento de la hipótesis– y una quinta que comprende tres factores relacionados particularmente con la experiencia estética sensorial y aspectos emotivos principalmente.

[...] de acuerdo con Arnold (1970, 97) , un objeto (o una situación) es percibido, apreciado y gustado o disgustado y este gustar o disgustar despertará una tendencia a acercarse o retirarse, a tratar con esa cosa de una manera específica entonces la emoción será una tendencia sentida hacia algo que apreciamos como bueno y gustado o rechazo de algo que apreciamos como malo y disgustado dice Arnold que en el ámbito fisiológico el sistema límbico conducirá el gustar o el disgustar mientras que el hipocampo iniciará la evocación de los recuerdos y también el impulso a una acción determinada.²³⁵

²³⁵ Deyanira Bedolla, “2.Los sentidos Humanos y el Producto” en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.16.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

El segundo momento corresponde a la resolución del cuestionario, por parte del perceptor.

A continuación se muestran las tablas y gráficas correspondientes a cada pregunta. Es necesario hacer notar que, además de las respuestas correspondientes a las hipótesis planteadas en este proyecto, concurren ciertas particularidades del perceptor capaces de generar cruces de información y dar inicio de investigaciones posteriores sobre sus particularidades e influencia en sus procesos perceptuales. Me refiero a la edad, género y actividad: como se señaló en el capítulo correspondiente a la percepción son aspectos, entre otros, incidentes y determinantes.

Hipótesis: El diseño sensorial amplía las capacidades sensoriales, rescata la experiencia, genera cognición y modifica las concepciones de vida del individuo.

<i>Desarrollo de diseño sensorial desde la percepción táctil</i>	
Hipótesis: El diseño sensorial amplía las capacidades sensoriales, rescata la experiencia, genera cognición y modifica las concepciones de vida del individuo.	
Edad: _____ Género: _____ Actividad: _____	
	PREGUNTAS: Señala con una X tu respuesta
1. Amplía capacidades sensoriales (tacto y percepción háptica)	<ul style="list-style-type: none"> Mediante el tacto, ¿apreciaste alguna de las siguientes características de los materiales?: Temperatura () Textura () Consistencia () Otra () ¿cuál? _____
2. Rescata la experiencia	<ul style="list-style-type: none"> ¿Recordaste alguna experiencia individual al tocar la obra? Sí () No () ¿cuál? _____
3. Genera cognición	<ul style="list-style-type: none"> ¿Te aportó un conocimiento el sentir los objetos? Sí () No () ¿qué? _____
4. Modifica concepciones de vida	<ul style="list-style-type: none"> ¿Modificó en algo tu forma de pensar, al haber tocado la obra? Sí () No () ¿qué? _____
5. Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	<ul style="list-style-type: none"> ¿Te produjo alguna emoción el palpar los objetos?, Sí () No () ¿cuál? _____ ¿Cambió tu forma de mirar los objetos, después de sentirlos? Sí () No () ¿en qué? _____ ¿Consideras que hay relación entre el material, la forma y el tema de alguno de los tapices en particular? Sí () No () ¿cuál? _____
¿Algún comentario sobre la exposición?	
GRACIAS POR TUS RESPUESTAS.	

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

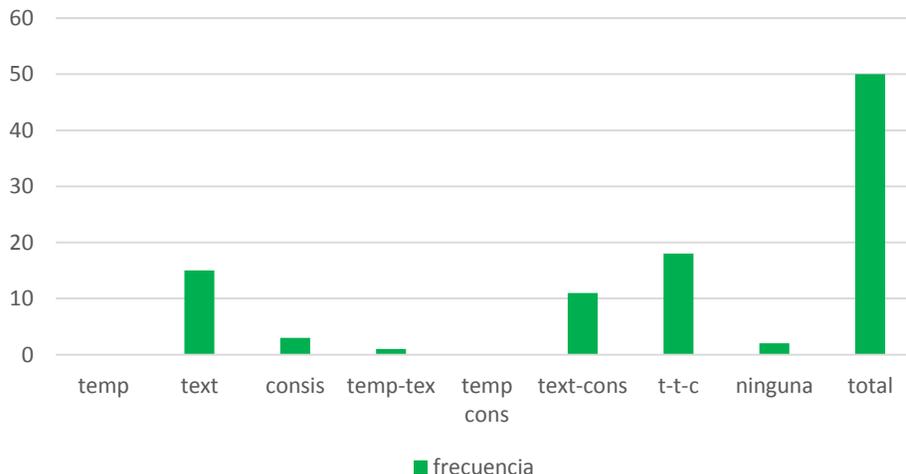
Como ya se indicó, la experiencia inicia en lo biológico y continúa hacia la significación mediante la imaginación, de aquí que el orden establecido para las preguntas siga esta secuencia: inicia con la identificación de los materiales y sus características y culmina en la interpretación.

Mediante las respuestas se pretende obtener información acerca del proceso perceptual estético individual –aunque condicionado socialmente– y específicamente interpretativo de la propuesta creativa generada mediante una perspectiva analógica de los materiales.

<p>1. Amplía capacidades sensoriales (tacto y percepción háptica)</p>	<p>Mediante el tacto, ¿apreciaste alguna de las siguientes características de los materiales?</p> <p>Temperatura () Textura () Consistencia () Otra () ¿cuál? _____</p>
---	---

	temp	text	consis	temp-tex	temp cons	text- cons	Temp Text consis	ninguna	total
frecuencia	0	15	3	1	0	11	18	2	50

Apreciación de características de los materiales



4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

La textura, como estructura matérica fue apreciada por un número mayor de perceptores. Recuérdese que dicha percepción responde a claves espaciales y temporales, implica la percepción háptica al requerir el desplazamiento de la mano, y es generada a través de la presión y vibraciones, según sean fina o gruesa las variaciones de la superficie.



La edad del sujeto determina el tiempo necesario en la palpación. La piel reacciona ante las vibraciones.

De los cincuenta perceptores, 18 coincidieron en apreciar temperatura, textura y consistencia. La característica más recurrente fue la textura (quince).

Entre los otros distintivos destacan: sonido (dos), movimiento, tensión, volumen, ritmo, fragilidad y hermosura (uno cada uno). De acuerdo a la hipótesis, la percepción táctil, en concreto la de textura, se benefició con la propuesta de diseño sensorial.

Cabe aclarar que la temperatura no fue una cualidad apreciada, a pesar de presentarse materiales con temperaturas diversas. Esto se explica porque la percepción de la misma se efectúa mediante el registro de cambios de temperatura, lo cual no se llevó a cabo y predominó la temperatura del entorno. Sin embargo, la figura térmica, considerada como la temperatura del material, no fue percibida en el reconocimiento de los mismos, esto es la calidez de la lana en contraposición de la frialdad del metal.

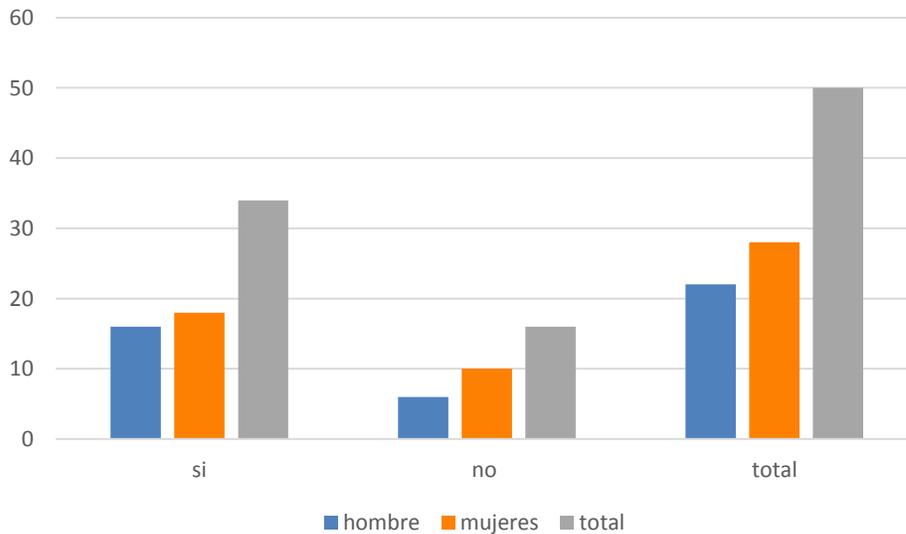
4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

En el proceso estético de pasar de lo biológico hacia lo interpretativo participan experiencias individuales. La segunda respuesta alude a este aspecto.

2. Rescata la experiencia	¿Recordaste alguna experiencia individual al tocar la obra? Si () No () ¿cuál? _____
---------------------------	---

	hombre	mujeres	total	%
si	16	18	34	68
no	6	10	16	32
total	22	28	50	100

Recuerdo de experiencias



4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

Del 100 % de entrevistados, mediante el proceso perceptual, 68% recordó alguna experiencia.

Existieron constantes en la identificación de experiencias recordadas a partir de la percepción táctil. Una de las más recurrentes se refiere al recuerdo del mar (cuatro individuos) y a instrumentos de cuerdas (dos), aspectos que remiten a la unidad individual-social en la percepción estética. Estas constantes podrían atribuirse al empleo de la analogía material en el proceso creativo de la propuesta y la interpretación analógica de la misma. Sin embargo, en otras referencias prevalece la experiencia personal. Ejemplo son:

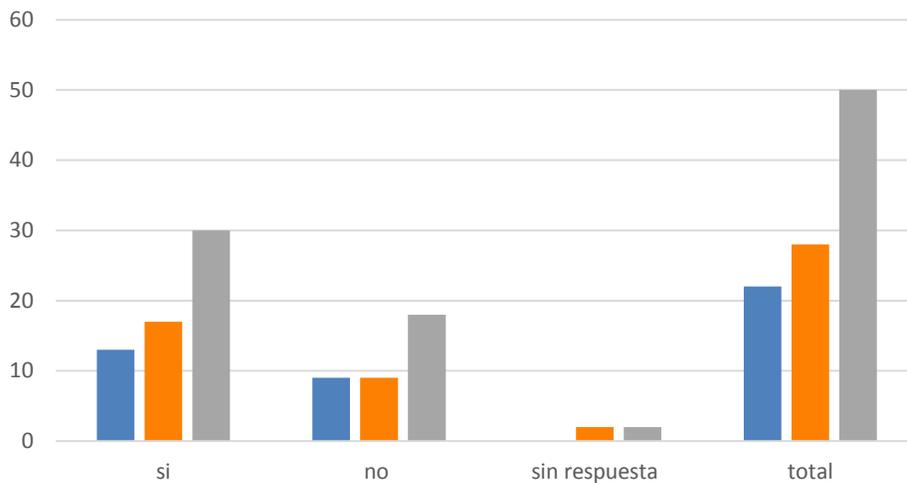
- ✓ “Recordé a mi bebé”
- ✓ “La cacería, como acto primitivo”
- ✓ “Un viaje”
- ✓ “El tendedero de mis padres”

La tercera pregunta, como parte de la experiencia estética, alude al intelecto.

3. Genera cognición	¿Te aportó un conocimiento el sentir los objetos? Si () No () ¿qué? _____
---------------------	--

	hombre	mujeres	total	%
si	13	17	30	60
no	9	9	18	36
sin respuesta		2	2	4
total	22	28	50	100

Aportación de conocimiento



Treinta personas dieron una respuesta afirmativa (60%), con predominó del género femenino. El 36 % tuvo una respuesta negativa. Entre los conocimientos originados se señalan:

- ✓ “Para apreciar algo se requiere de usar más que el sentido de la vista”
- ✓ “Observar y sentir da un sentir distinto”
- ✓ “La apreciación es diferente con la mano izquierda que con la derecha”.

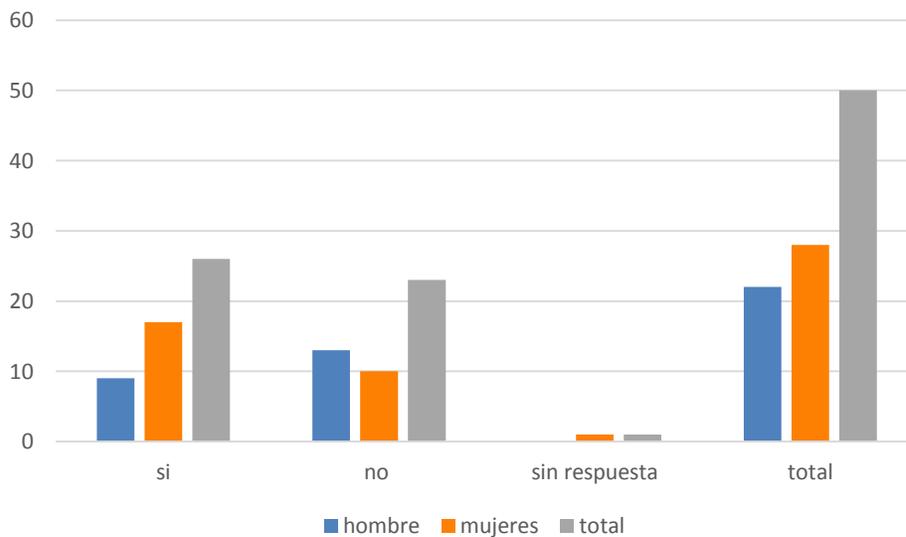
4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

Mediante este proceso se persigue una experiencia significativa, con sentido para el perceptor. La cuarta pregunta remite a la posibilidad de cambio a partir de la experiencia.

4. Modifica concepciones de vida	¿Modificó en algo tu forma de pensar, al haber tocado la obra? Si () No () ¿qué? _____
----------------------------------	---

	hombre	mujeres	total	%
si	9	17	26	52
no	13	10	23	46
sin respuesta		1	1	2
total	22	28	50	100

Modificación de forma de pensar



En esta pregunta la diferencia resultó mínima: 52%, afirmativa; 46%, negativa. Entre los comentarios relativos a modificaciones posteriores a la percepción táctil de los objetos se destacan los siguientes:

- ✓ “La Integración de todos los sentidos”
- ✓ “Se generan Interpretaciones múltiples”
- ✓ “Existe mayor compenetración con la obras.”

La experiencia estética es un proceso perceptual e intelectual. Mediante él se efectúa la contemplación de formas sensibles inherentes a un significado, interpretación que se realiza a través de la imaginación. La contemplación del objeto en la situación estética es dialéctica. Por un lado se establece la identificación unificadora del sujeto con el objeto; por el otro, requiere de la separación del mismo, de su distanciamiento, para su valoración. Deyanira Bedolla cita:

Arnold (1970) concibe a la emoción como procesos que consisten en excitación y valoración, como un proceso que consiste justamente en la excitación sensorial y la valoración de estas sensaciones a través de la comparación de impresiones y recuerdos de muchas modalidades sensoriales y de esta forma posteriormente la experiencia de gustar o disgustar seguiría inmediata y automáticamente. Esta experiencia de gustar o no gustar de acuerdo con Arnold puede ser momentánea y fugaz o continuar a medida que los distintos aspectos de la situación son fijados.²³⁶

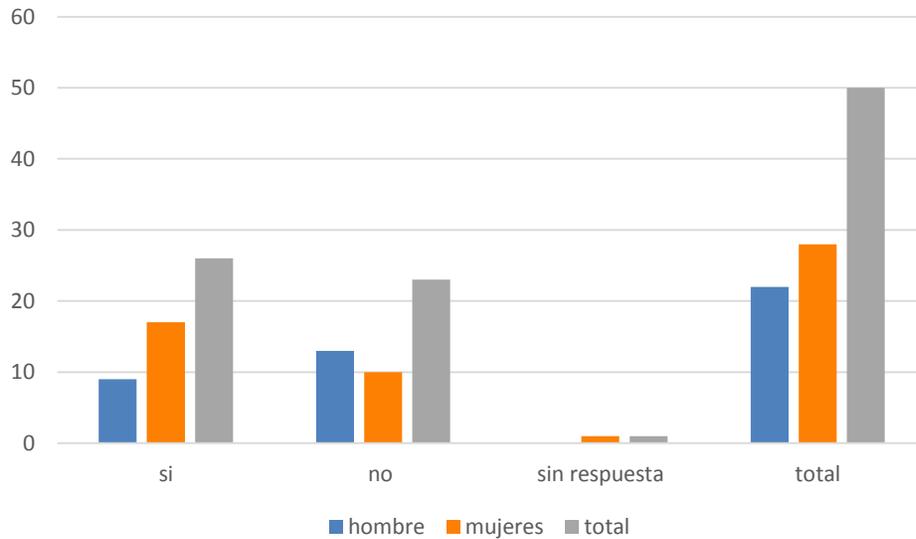
Lo referido es sólo un momento, no termina y no abarca la complejidad de la experiencia estética. Es importante recalcar esto. Sin embargo, para considerar lo emotivo se elaboraron las siguientes preguntas.

²³⁶ Deyanira Bedolla, “2.Los sentidos Humanos y el Producto” en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.16

5. Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Te produjo alguna emoción el palpar los objetos? Si () No () ¿cuál? _____
--	---

	hombre	mujeres	total	%
si	16	24	40	80
no	6	3	9	18
sin respuesta		1	1	2
total	22	28	50	100

Experiencia estética: ¿provocó alguna emoción?



Del total de cuarenta sujetos que tuvieron una respuesta afirmativa, se destacan las siguientes emociones, junto con su frecuencia:

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

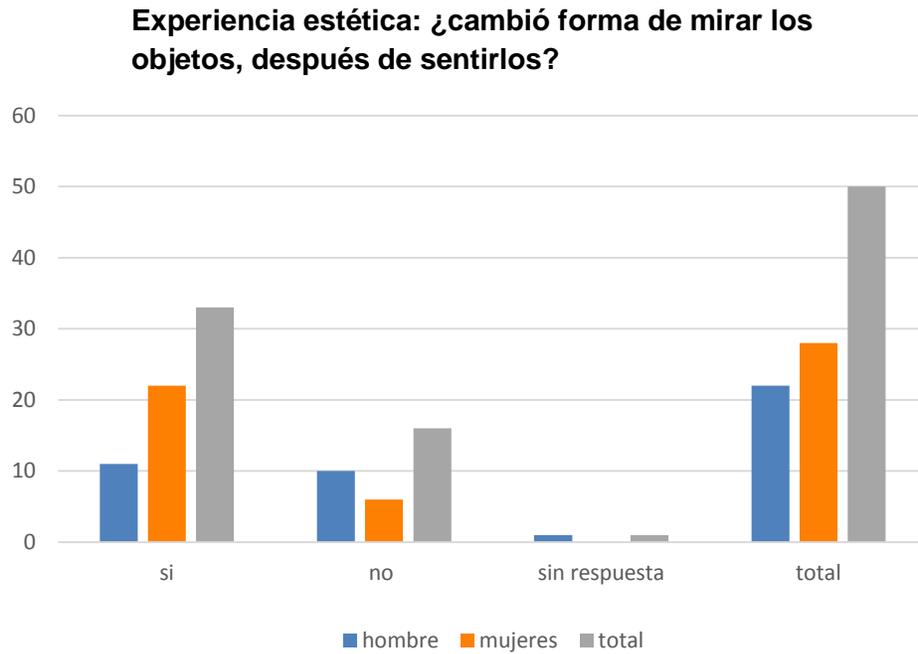
Frecuencia	Emoción
7	tranquilidad (paz, serenidad, relajación)
3	alegría
3	curiosidad
3	recuerdos
2	nostalgia
1	nerviosismo
1	cosas desagradables
1	incertidumbre

Un alto porcentaje (80%) tuvo una respuesta afirmativa indicativa de la contemplación dialéctica sujeto-objeto como parte del proceso estético, referida por Sánchez Vázquez.

Los componentes sensibles, imaginarios e intelectivos forman parte de la relación objeto e individuo, la siguiente pregunta apunta al intelecto.

Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Cambió tu forma de mirar los objetos, después de sentirlos? Si () No () ¿en qué? _____
---	--

	hombre	mujeres	total	%
si	11	22	33	66
no	10	6	16	32
sin respuesta	1		1	2
total	22	28	50	100



En la gráfica se señala que el 66% del grupo modificó su forma de ver los objetos después de haberlos percibido táctilmente. Se destacan los siguientes comentarios acerca de cómo fue modificada su visión:

- ✓ “Mayor aprecio de formas, materiales y detalles” y “Ver en más dimensiones” (cuatro sujetos)
- ✓ “La forma no fue la misma al sentirla” (tres)
- ✓ “Los vi menos impersonales” (uno)

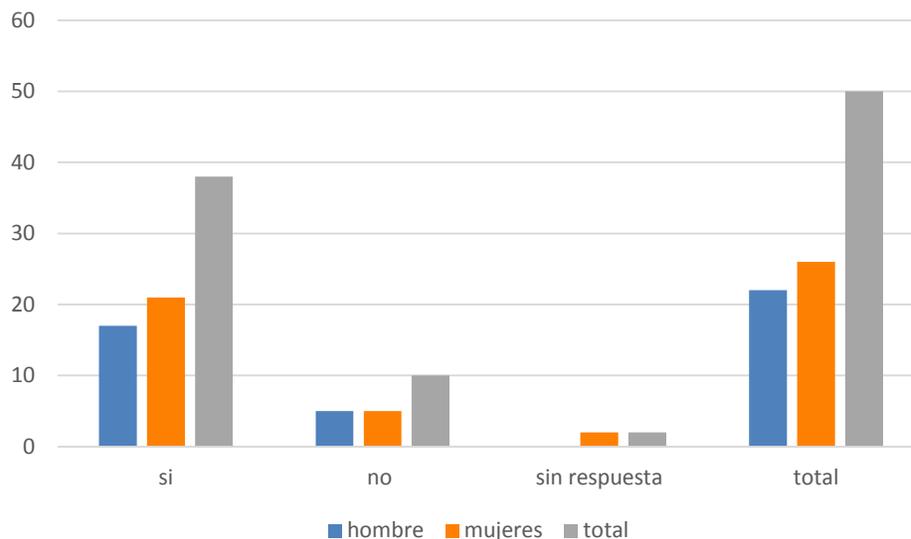
4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

En el objeto estético existe una relación indisoluble entre forma, material y tema de una obra. Estos aspectos se ponen a consideración del perceptor en la pregunta:

Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Consideras que hay relación entre el material, la forma y el tema de alguno de los tapices en particular? Si () No () ¿cuál? _____
---	--

	hombres	mujeres	total	%
si	17	21	38	76
no	5	5	10	20
sin respuesta		2	2	4
total	22	26	50	100

Experiencia estética: ¿consideras que hay relación entre el material, la forma y tema de alguno de los tapices?



4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

El 76% contestó afirmativamente a esta pregunta. Hubo una recurrencia sobre algunos de los tapices-objetos-sonoros:

- “De las tormentas a la calma” Diez sujetos
- “De lo vacío a lo pleno” Dos sujetos.
- “De lo limitado a la inmensidad” Dos sujetos

Como último rubro del cuestionario, se dejó una pregunta abierta con el fin de que el perceptor emitiera comentarios sobre la propuesta.

Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Algún comentario sobre la exposición?
---	--

El 76 % de la población entrevistada hizo comentarios. Se enumeran algunos:

- ✓ “Experiencia distinta de visitar una exposición”
- ✓ “No se pone atención a sentir; el tacto no es explotado tanto como la vista”
- ✓ “Interesante, útil para mejorar la sensibilidad motriz y estimular los sentidos”
- ✓ “Extraño, la mayoría no posee un sonido agradable”
- ✓ “Al tocar con los ojos tapados, nuestros sentido está sólo ahí, tratando de encontrar la respuesta”
- ✓ “Hay nuevas posibilidades de experimentar y de investigación interdisciplinaria con algunos especialistas en música o instrumentos musicales o músicos”
- ✓ “Muy interesante, es la primera vez que disfruto de una obra tan completa que me ha permitido poner en acción mis sentidos y emociones”
- ✓ “Si las cuerdas tuvieran o generaran algún sonido podrían transmitir un poco más de sensaciones”.

- ✓ “Los contrastes en la presentación de los temas (la intensidad de las palabras)”
- ✓ “La experiencia integral es muy satisfactoria”
- ✓ “Me encantaría el mismo concepto con formas y materiales distintos donde los sentido siguieran enfrentándose a lo totalmente diferente en cada obra”
- ✓ “Es mágico como el integrar más sentidos al apreciar algo hace que esto se enriquezca [...], no cabe duda que el observador modifica lo observado”.

Las observaciones anteriores finalizan el cuestionario correspondiente al segundo momento del proceso perceptual y experiencia estética de la propuesta, pero resta una reflexión general de la experiencia sensorial estética que a continuación se efectúa.

4.3 Reflexiones y aportaciones de la experiencia sensorial

- Desde la percepción táctil y háptica.

En la percepción táctil, como se señaló en el capítulo dos, se reconocen cuatro tipos: de los detalles, de las vibraciones, de la textura y de los objetos. La percepción de la textura fue sobresaliente en el proceso de la percepción estética del diseño sensorial. Las texturas gruesas se detectan a partir del deslizamiento y presión de la piel sobre las superficies, en ellas intervienen, debido al tamaño, las claves espaciales. Ejemplo fueron las lijas gruesas en el tapiz: “De lo orgánico a lo mineral”. Las texturas finas están determinadas por las claves temporales que responden a las vibraciones producidas en la piel por las texturas sutiles. Ejemplo fueron los materiales en el objeto “De lo limitado a la inmensidad”.

<p>1. Amplía capacidades sensoriales (tacto y percepción háptica)</p>	<p>Mediante el tacto, ¿apreciaste alguna de las siguientes características de los materiales?:</p> <p>Temperatura (0) Textura (30%) Consistencia (6%)</p> <p>temp.tex (2 %) temp-consist (0) Text-cons. (22%)</p> <p>Temp-tex-con (36%) ninguna (4%)</p>
---	---

La percepción de las formas, en estrecha relación con el tacto activo, quedó en un lugar secundario. Ahora, a la vista de la experiencia, pienso que en este proceso de percepción las cuerdas, al constituir espacios lineales, dificultaron la distinción de figura-fondo en las propuestas, y faltó la exploración auditiva en lo que al sonido se refiere.

- Desde la experiencia sensorial estética

Deyanira Bedolla plantea que la valoración de un objeto inicia con la apreciación de la sensación en sí, de su cualidad e intensidad, esto es, con el efecto producido sobre el sistema sensorial, impresión producida a través de la percepción y que suscitará una emoción.

Para Raymundo Mier la comprensión estética no sólo es una aprehensión subjetiva de la forma y un proceso cognitivo, sino que exige como condición ineludible “una composición y una forma singulares, que aparece particularmente relevante en una serie discontinua, imposible de derivar de lo dado y del orden simbólico instituido”²³⁷. En ella, la técnica es crucial: además de un universo de saberes prácticos relacionados con el “hacer”, responde a la acción singular de la imaginación en la creación de formas.

Desde aquí se sustenta la pregunta vinculada con la experiencia.

²³⁷ Raymundo Mier, “Figuraciones inaprehensibles”. En: Mauricio Beuchot y otros, *Op. Cit.*, p. 51.

<p>2. Rescata la experiencia</p>	<p>¿Recordaste alguna experiencia individual al tocar la obra? Si (68 %) No (32%)</p>
----------------------------------	---

La técnica involucra la conjugación singular de vastos dominios del hacer, que compromete todos los órdenes de la experiencia, privilegiando las operaciones de la mirada —es decir, las posibilidades de incidir en la aprehensión de tiempo y espacio, y las estrategias de reconocimiento; define así no solamente un trabajo que opera sobre la materia de los símbolos y su potencia de afección sobre las disposiciones de la sensibilidad, sino también el sentido del mirar —posición, lugar, operaciones de combinación, disposición de las facetas y las constelaciones relaciones del objeto, la configuración de fisonomías de sentidos potenciales— que deriva de la experiencia del propio sujeto. La experiencia como un quebrantamiento del sentido, como una exigencia perentoria de una acción en proceso, en trayecto de figuración que remite directamente al fracaso de la propia identidad, pero que reclama la recomposición de los vínculos con los otros.²³⁸

El empleo del tejido como técnica en los tapices objetos-sonoros responde a esta concepción, en donde la misma técnica se alude al trabajo manual y por ende a una de las zonas que poseen más zonas sensibles a la percepción táctil.

Deyanira Bedolla coincide con diversos autores en la afirmación de que el conocimiento y el sentimiento están íntimamente ligados.²³⁹ En la experiencia estética, el sentido del tacto proporciona la certeza de la realidad exterior, recordando a Katz, quien afirma que lo tocado es lo propiamente real, que nos proporciona conocimiento del medio y genera emociones y sentimientos en este proceso sensorial. La pertinencia y respuesta a la pregunta es inminente, a través del diseño sensorial, distinguimos entre el yo y el otro.

²³⁸ *Ibid.*, p. 54.

²³⁹ Deyanira Bedolla, "2.Los sentidos Humanos y el Producto" en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.17

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

3. Genera cognición	¿Te aportó un conocimiento el sentir los objetos? Si (60%) No (36%)
---------------------	---

La experiencia estética está intervenida por lo social e individual, se origina en y por los procesos culturales. Raymundo Mier afirma:

La experiencia estética da una presencia material, alegórica o simbólica, a lo singular de la experiencia misma del vínculo colectivo. Le da forma y fisonomía a un régimen excepcional de la sensibilidad y a su violento sometimiento a la potencia incalculable del acontecimiento. La posibilidad de enfrentar y de hacer presente un objeto hace surgir una aprehensión sin conocimiento, un juicio sin significación, un mero desplazamiento conjetural, inagotable en su significación. Es aquello que se da simplemente de una manera parcial, oblicua, indirecta, elusiva, en el movimiento de un juego a la deriva.²⁴⁰

Es en este juego en el que caben los cambios en la mirada no sólo sobre el objeto, sino sobre la experiencia vivida. Como tal, es prematura la pregunta e incierta la respuesta.

4. Modifica concepciones de vida	¿Modificó en algo tu forma de pensar, al haber tocado la obra? Si (52%) No (46%)
----------------------------------	--

La contemplación estética es intuición, sin embargo, ésta no es aquí la ordenación espacio-temporal del objeto, sino precisamente su olvido; la intuición estética se sumerge en los objetos sensibles individuales para hacer emerger la idea presente en ellos. [...] La idea es la verdad que el sujeto

²⁴⁰ Raymundo Mier, *Op. Cit.*, p. 58.

4. Relatoría de una experiencia sensorial estética

contempla y que [...] el arte consigue representar, alcanzando en esta representación la armonía de lo subjetivo y lo objetivo.²⁴¹

Se han expuesto repetidamente aspectos relativos a las emociones, concebidas como estados afectivos subjetivos producto de sensaciones biológicas en donde confluyen información sensorial y memoria. Deyanira las destaca como constructos o dimensiones psicológicas que unen aspectos o fenómenos subjetivos, fisiológicos, funcionales y sociales.²⁴²

En la experiencia sensorial cabe la pregunta sobre las emociones producidas, y la respuesta es contundente: confirmación de emociones que aluden a sentimientos.

5. Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Te produjo alguna emoción el palpar los objetos? Si (80%) No (18%)
---	---

La percepción táctil en esta experiencia estética explora y profundiza en el significado de sentir como tocar, palpar, y sentir en relación a sentimientos producto de las emociones suscitadas en este proceso, emociones que no necesariamente son agradables, pero suelen movilizar.

Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Cambió tu forma de mirar los objetos, después de sentirlos? Si (66%) No (32%)
--	--

²⁴¹ Crescenciano Grave Tirado, "El conocimiento artístico". En Ma. Rosa Palazón Mayoral (comp.), *Antología de la Estética en México*, p. 539.

²⁴² Deyanira Bedolla, "2.Los sentidos Humanos y el Producto" en pdf 09CAPITULO2 de *Diseño sensorial*, p.18.

- Desde la analogía en el proceso creativo

La utilización de la analogía en el proceso creativo –como un recurso para comunicar la idea mediante la semejanza metafórica de los materiales utilizados en esta propuesta de diseño sensorial– tuvo aciertos y desaciertos. Los primeros se aprecian en las concreciones matéricas de algunos de los tapices objetos-sonoros recordados y presentes durante el proceso estético sensorial. En los segundos existe carencia probable de claridad en el planteamiento y en la técnica.

Experiencia estética (lo sensible, emoción, placer, gusto, disgusto)	¿Consideras que hay relación entre el material, la forma y el tema de alguno de los tapices en particular? Si (76%) No (20%)
--	--

La complejidad de la materialización de las ideas se ubica en:

El placer que implica el conocimiento estético está condicionado por la conciencia del olvido del yo y de la concepción intuitiva de la idea. Este crear la idea no se refiere a que ésta sea obra del sujeto, sino a la labor reproductora de la esencia contemplada. Concepción significa el esfuerzo por aprehender a la idea y hacerla comunicable.²⁴³

Sin embargo, aún hay mucho por hacer y las reflexiones esgrimidas son la pauta para corregir y proceder a un trabajo más profundo y exhaustivo. De aquí que surjan alternativas de diseño sensorial en diversos ámbitos, en donde la exploración táctil siga siendo un camino ante procesos cognitivos-afectivos en pugna por una percepción integral, con la aplicación de los diversos sentidos que aún nos constituyen.

²⁴³ Grave Tirado, *Op. Cit.*, p. 552.

Proyectos en camino

- Investigaciones sobre el diseño sensorial a partir de considerar las variantes: edad, género y actividad como eje en los procesos de percepción táctil y háptica.

Las características del receptor, en este estudio, sólo quedaron esbozadas, pero constituyen variantes determinantes del proceso sensorial. Queda, entonces, por profundizar en ella en estudios posteriores. Ejemplo es el cruce de información en las respuestas a la pregunta dos.

2. Rescata la experiencia	¿Recordaste alguna experiencia individual al tocar la obra? Si () No () ¿cuál? _____
---------------------------	---

Recuerdo de experiencias por género:

	hombre	mujeres	total
si	16	18	34
no	6	10	16
total	22	28	50

Recuerdo de experiencias, **afirmativo**, por edad:

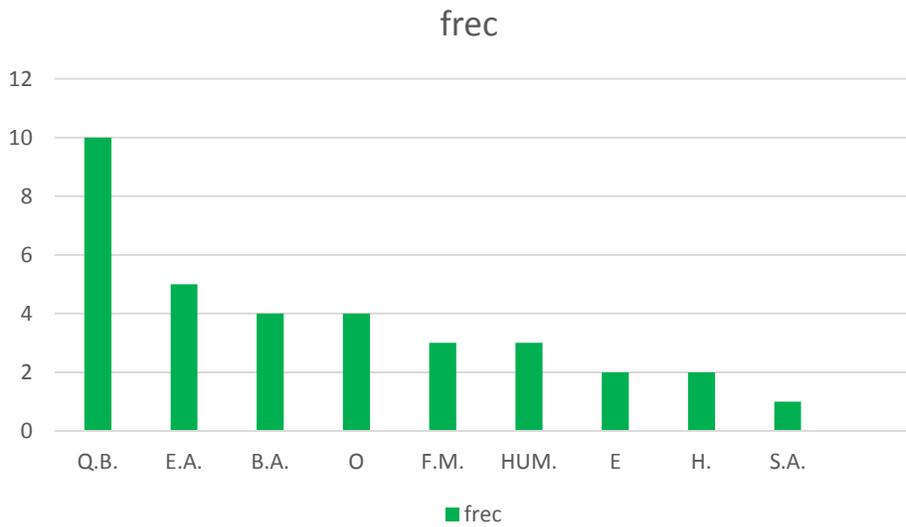
	Menores de 40 años	Mayores de 40 años	total
si	18	16	34
%	52.9%	47 %	100%

El factor edad, por lo menos en estos rangos, no es relevante para la información.

Recuerdo de experiencias, **afirmativo**, por actividad:

	Q.B.	E.A.	B.A.	O	F.M.	HUM.	E	H.	S.A.	total
frec	10	5	4	4	3	3	2	2	1	34
%	29%	14.7	11.7%	11.7%	8.8%	8.8%	5.8%	5.8%	2.9%	100%

Recuerdo afirmativo de experiencias (por actividad)



Esta información revela cierta tendencia en la actividad desempeñada por el perceptor vinculada con el recuerdo de experiencias.

En el área de ciencias químico-biológicas (29%) se consideraron las siguientes actividades: odontología, veterinaria, ingeniería química, terapeutas, rehabilitación, psicología, psicoanalistas, psicoterapeutas. Se infiere que la mayoría necesita de un contacto táctil estrecho y, por lo tanto, la actividad es un factor importante en el proceso perceptual táctil y en la experiencia estética sensorial.

Género, edad y actividad no son variables objetivo de este estudio. El análisis de esta información permite vislumbrar aspectos a considerar en propuestas de diseño sensorial subsecuentes.

- Proyecto sensorial en una clínica de neurorehabilitación para incrementar la sensibilidad en los miembros inferiores.

Como resultado de la propuesta de diseño sensorial y a partir del análisis de la información y experiencia sensorial estética, se propone un proyecto dirigido a los pacientes de la Clínica de Neurorehabilitación “Seré”, como se señaló anteriormente, cuyo objetivo es atender a personas con la afección mielomeningoceles de L1 hasta S2 con problemas de marcha independiente. De esto parte el proyecto de una propuesta de diseño sensorial dirigida a los pacientes con esta afección, en donde percepción táctil sea aplicable a los miembros inferiores del paciente con la intención de estimular su sensorialidad táctil y propiciar con ello la marcha. Este proyecto requiere de un trabajo interdisciplinario con participación de los especialistas, el usuario y el diseñador en un plan conjunto concebido como un sistema complejo. El diseño sensorial, desde la percepción táctil, tiene amplias posibilidades en diversos ámbitos, éste es sólo uno de ellos.

Conclusiones

Pero la investigación de un problema o de una realidad no siempre se agota con la conclusión de un estudio; los resultados de éste llevan a plantear nuevos interrogantes, generan preguntas a las que no se dieron respuestas, suscitan la curiosidad de otros investigadores que se deciden a replicar el mismo trabajo.²⁴⁴

Todo inició con las observaciones tanto teóricas disciplinares como vivenciales sobre la predominancia de lo visual en los mensajes objetuales, aspecto que junto con la homogeneización de los materiales promueve el deterioro del sistema táctil. Nos relacionamos a partir de imágenes visuales, a distancias cada vez más grandes. Muchas de nuestras actividades cotidianas se reducen a presionar botones de diferentes objetos, fabricados generalmente con plásticos. Cada vez estamos más lejos del contacto físico con otros seres, y en los objetos de diseño, susceptibles de comunicar emociones, se han descuidado las cualidades sensoriales y consideraciones psicológicas de los materiales con que están hechos.

Ante esta situación y considerando que toda investigación surge a partir de preguntas, este trabajo no ha sido la excepción, los cuestionamientos giraron en torno a las posibilidades de un diseño sensorial y las particularidades de la percepción táctil vinculada a una experiencia estética.

Estas preguntas ni fueron las únicas, ni todas, el proceso exigió el replanteamiento de ellas y el surgimiento de nuevas.

En la búsqueda de estas respuestas se ha hecho un recorrido por diversas etapas, disciplinas y teorías, trayecto que ha tenido como objetivo sustentar la experiencia perceptual del diseño sensorial desde las nociones teórica y pragmática, para lo cual se concibió y materializó un diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica.

²⁴⁴ Gregorio Rodríguez Gómez y otros, *Op. Cit.*, pp. 259-260

Este camino, que principió con la revisión de los postulados de diseño y sensorialidad separadamente, permitió la aproximación al concepto de diseño sensorial, donde se distingue al diseñador como generador de experiencias significativas por medio de la *interacción objeto-usuario*: considerar el sistema sensorial del usuario contribuye a su crecimiento cognitivo, comunicativo, emocional e imaginativo. Los diseños portan significados y conforman el universo estético cotidiano en nuestra convivencia. Esta postura, sin embargo, resulta contraria y alternativa a lo que sucede con el diseño de productos en la actualidad.

André Ricard aduce:

Se desbarata la relación que ha de existir entre lo que es producible y lo que la sociedad realmente necesita. La sensatez de origen del sistema se pierde. Se idean entonces artificiosos planteamientos para endosar todo lo producido a los mercados. La caducidad programada de los productos o lo del «usar y tirar» —que pretenden aportar mejoras o más comodidad— solo originan inútiles y nocivos despilfarros. Se crea derroche y polución, lo contrario de lo que hoy precisa nuestro mundo.²⁴⁵

El autor continúa su reflexión sobre los requisitos que debieran cumplir los bienes de consumo: satisfacer necesidades reales, generar mayor bienestar, disminuir el gasto energético, utilizar materiales respetuosos con el medio ambiente y concebirlos para tener una vida útil y duradera. Establecemos relaciones emocionales con los objetos que nos son eficaces y acompañan en nuestra vida, «incitarnos a reemplazarlas cuando siguen sirviendo, no solo ofende a nuestra inteligencia sino también atenta a nuestra sensibilidad».²⁴⁶

En este tenor la presente propuesta surge como respuesta ante la necesidad de establecer relaciones significativas con nuestro entorno.

En el primer capítulo se distinguieron los ámbitos en los que se ha presentado el diseño con un interés en lo sensorial. En el campo del diseño del

²⁴⁵ André Ricard, «Menos productos vs. más servicios. Un posible nuevo horizonte para el mundo y para el Diseño». En *Foroalfa*.

²⁴⁶ *Ibid.*

producto es de notar que la consideración del sistema perceptual para el diseño de objetos contribuye a la aceptación del mismo y beneficia los procesos perceptuales del usuario. Visto así, el diseño sensorial de objetos persigue satisfacer necesidades reales, producir bienestar durante mayor tiempo y, en su materialización, considera tanto los procesos táctiles como el medio ambiente.

Entre los ejemplos de este tipo de diseño destacaron: aquellos que, mediante tecnologías actuales y estudios exhaustivos acerca de la percepción, resuelven necesidades de grupos con capacidades diferentes; espacios relacionados con la salud, como las salas *snoezelen*; modelos que promueven el ejercicio del sistema sensorial para un desarrollo cognitivo, físico y emocional integral del ser humano.

A pesar de todas estas menciones, el diseño sensorial aún es incipiente: sobresale aquel enlazado a la satisfacción de necesidades de grupos con capacidades diferentes, en especial los invidentes.

El diseño, conceptualizado como sistema, exige la participación interdisciplinaria en la resolución de problemas y el análisis de los elementos integrantes, sin olvidar que es un todo interdefinible cuyas acciones tienen consecuencias planetarias.

Para el desarrollo del proyecto fue necesario recurrir a estudios disciplinares sobre el sistema perceptual del ser humano. Cada sentido proporciona una información diferente, que genera una forma particular de conocimiento del entorno. En estos procesos intervienen: razón, sensibilidad e imaginación. Su integración provoca emociones que contribuyen a darle sentido a la experiencia percibida.

La psicología brindó información sobre los principios y funcionamiento de la percepción táctil y háptica, manifiestos en los siguientes puntos, a reflexionar, y tratados en el capítulo dos.

La exclusión de ciertos sentidos provoca el deterioro de los mismos debido a la reducción de neuronas correspondientes a esas áreas, lo cual produce una limitación en la diversidad de formas de conocimiento del entorno, también con

consecuencias respectivas a la forma de entender y expresar las concepciones del mundo.

La percepción táctil implica aspectos emocionales, físicos y cognitivos. El contacto físico, con el otro, es importante para el bienestar del individuo, aunque varía de cultura a cultura. Nos relacionamos con los objetos por medio del tacto, sentimos su temperatura, textura, densidad, etcétera. Así, quizás, se generan ciertas preferencias por algunos objetos: más allá de su funcionalidad, tienen relación con lo que nos comunican o nos hacen experimentar.

La percepción háptica ejercita los sistemas sensorial, motor y cognitivo. En ella, el tacto es bipolar: relación subjetivo- objetivo (cuerpo-propiedades de los objetos). La mano se destaca por su aspecto cognitivo. Las estrategias exploratorias propias de este sistema privilegian sensorialidad táctil y experienciación emocional, distinguen el yo del exterior: la información adquirida es exclusiva de este sentido.

Los procesos perceptuales establecen las configuraciones del diseño, conformadas por elementos conceptuales, perceptuales –visuales, olfativos, auditivos, táctiles y gustativos–, de relación y prácticos.

El conocimiento de particularidades de la percepción táctil y háptica normaron la propuesta de diseño sensorial, en cuyo proceso creativo se consideraron: la analogía desde el modelo hermenéutico y los atributos de los materiales como la parte objetiva del proceso perceptual, ambas tratadas al inicio del capítulo tres.

La analogía fungió como principio de diseño en la generación de imágenes táctiles. La premisa de que los atributos táctiles de los materiales despiertan en la mayoría de los casos sensaciones y significados determinados contribuyó culturalmente de manera significativa en la elaboración de los objetos.

El conocimiento del idioma del material, mediante el contacto directo con el mismo, fue una exigencia para la construcción. Las cualidades sensoriales y psicosociales de los constituyentes fueron determinantes en su elección.

La analogía, predominantemente la metáfora, reguló la serie *Los opuestos se tocan*, tapices-objetos sonoros, cuyo objetivo persiguió favorecer la percepción táctil y háptica mediante un diseño sensorial.

La relación analógica entre el material y el tema de los tapices-objetos se desarrolló a partir de las propiedades de las superficies y sus evocaciones.

La fase de valoración correspondió a la interpretación analógica de la propuesta durante la experiencia estética, aspectos que fueron analizados en el capítulo cuatro: «Relatoría de una experiencia sensorial estética».

Vale recordar que la percepción estética se origina en la relación directa que el sujeto establece con el objeto: en ella, el sujeto participa con todos sus sentidos, concepciones, valores y experiencia personales. Más allá de la función del objeto, prevalece su carácter estético.

Los rasgos del espacio en donde fueron ubicados los objetos diseñados coadyuvaron a la experiencia: la atención centrada en el tacto –disminuyendo la de otros sentidos– favoreció la sensibilidad. En esta experiencia intervinieron dos momentos: la relación directa con el objeto y la reflexión sobre esa interacción (brindó datos cualitativos en torno a la experiencia sensorial estética).

Ante la invitación a tocar los objetos surgieron reacciones diversas, mi reflexión ante ellas es el siguiente hecho: **¡hemos olvidado tocar!** Todo es tan rápido que carecemos de tiempo y sensibilidad para apreciar la amplia gama de sensaciones resultantes de nuestra relación con el contexto y... cuando nos dicen «¡Se puede tocar!», nos da miedo y nos limitamos a ver.

A pesar de ello, el proceso perceptual se realizó libremente y acorde con las preferencias de cada individuo. Cada participante eligió obstruir la vista con un antifaz o no hacerlo. Al principio, a la instancia de tocar, se detuvieron, en general, un poco. En la mayoría de los casos, el acercamiento fue cauto: unos, viendo; otros ladeando o bajando el rostro para no hacerlo, o cerrando los ojos y poniendo toda la atención en la palpación de los objetos; algunos más, recorriendo con los dedos los contornos; otros, utilizando ambas manos; unos, atreviéndose a emplear el antebrazo, el dorso de la mano, la palma. Los dedos pulsaron las cuerdas y las orejas se acercaron a fin de escuchar. El volumen del sonido es bajo y las texturas

que obstruían las cuerdas en ciertas zonas de los tapices hizo mella en la claridad de los sonidos. Algunos se demoraron en algunos tapices, de acuerdo al interés que les generaban. La percepción fue lenta, muy individual, aunque después se retiraban para hacer comentarios sobre su experiencia.

En síntesis, durante la experiencia estética se utilizó la percepción háptica predominantemente, en ocasiones dirigida y en otras intuitivamente. Todas estas acciones se registraron con vídeo y fotografías.

En el segundo momento se solicitó la contestación del cuestionario elaborado a partir de la hipótesis de este trabajo de investigación. Este período correspondió al momento reflexivo en cuanto las preguntas estuvieron relacionadas directamente con la experiencia antes vivida: se obligó a pensar esa experiencia más allá de sentirla. Mediante el cuestionario, además, se buscó conocer el alcance de la interpretación analógica de los objetos.

Entre las situaciones recurrentes, sobresalieron:

- La textura, como la característica sensorial táctil más identificada.
- El tocar la obra tuvo poder de evocación en cuanto a experiencias individuales.
- El contacto con los tapices produjo emociones diversas.

Además de responder las preguntas, hubo un porcentaje de individuos que hizo comentarios libremente que constituyeron aportaciones a esta investigación.

El análisis de esta práctica brindó reflexiones desde cuatro ángulos: percepción táctil y háptica, experiencia sensorial estética, analogía como proceso creativo y perspectivas.

De acuerdo al objetivo de esta investigación –sustentar la experiencia perceptual del diseño sensorial, desde las nociones teórica y pragmática– y considerando los objetivos particulares, se rescata lo siguiente:

- Desde el diseño sensorial, su revisión permitió el cuestionamiento a la situación actual del diseño, concebido prioritariamente como parte de un proceso socio-económico en el que se soslayan las verdaderas necesidades del ser humano privilegiando las promovidas por el mercado y

las mercancías. En contraste, analizar las teorías que señalan el papel del diseñador como generador de experiencias apuntó a considerar la integralidad física, emocional y cognitiva del usuario. A partir de ello, se concibió el diseño sensorial como el designio hecho seña sensible en un proceso perceptual integral.

Nuestro entorno lo constituyen los objetos de diseño con los que cotidianamente convivimos: diseñar experiencias sensoriales exige tomar en cuenta todos los sentidos en la interacción con los objetos, intermediarios de estas experiencias significativas.

Recopilar los diversos ámbitos en los que se ha experimentado en proyectos sensoriales deja vislumbrar áreas de interés, formas de abordaje, énfasis diversos hasta cuáles aún son susceptibles de tratar.

En la solución de problemas de diseño –pensado como un sistema– es importante integrar a diferentes especialistas que junto con sus respectivas perspectivas disciplinares contribuyan a la aproximación y solución de los mismos.

- Distinguir los procesos de percepción táctil y háptica brinda mayor información al diseñador para la configuración de los mensajes objetuales.

Las particularidades de la percepción táctil determinan la relación con los objetos cotidianos y las aportaciones que éstos pueden hacer a aquélla.

El sentido del tacto, además de ser un proceso cognitivo, contribuye fuertemente en las emociones sentidas a partir del contacto con otros seres y nuestro entorno, reflexionar en ello para el diseño de objetos, viabiliza experiencias significativas.

La percepción háptica, involucra diversos sistemas perceptuales por lo que fomentar el ejercicio de la misma aporta el conocimiento del exterior, incluye más acciones neuronales y amplía las posibilidades sensoriales.

- En el proyecto de diseño sensorial, además de aplicar las particularidades de los procesos perceptuales, se empleó la analogía como eje del proceso creativo y por ende las reflexiones en torno a él constituyen las consecuencias prácticas de esta investigación.

El empleo de la analogía generó mayores posibilidades creativas: la selección de formas y materiales se estableció a partir de la semejanza de relaciones, cualidades o propiedades entre los signos y su original.

Para la configuración de la propuesta, cuya función fue ejercitar la percepción táctil y háptica, se definieron los signos de acuerdo a las cualidades sensoriales táctiles y consideraciones psicosociales de los materiales.

En el ejercicio del tacto activo es necesario reconocer las estrategias exploratorias de dicho sentido, pues condicionan tamaños, formas y superficies de los signos, así como la zona de la piel con la que se efectuará el proceso.

- Respecto a la valoración de la experiencia sensorial a partir de la serie *Los opuestos se tocan*, se persiguió comprobar la hipótesis planteada: el diseño sensorial amplía las capacidades sensoriales, rescata la experiencia, genera cognición y modifica las concepciones de vida del individuo. Para ello se utilizaron como medios: la observación y registro del evento.

En torno a la revisión pragmática de este proceso destacan:

- Desde la percepción táctil y háptica:

- El tacto activo amplió la capacidad sensorial respecto a la textura de las superficies.
- La identificación de las formas quedó relegada a un segundo lugar.
- La urdimbre obstaculizó la identificación de las figuras y espacios, puesto que los hilos que la constituyen conformó una textura distractora de la atención en su posible percepción como espacio.
- La percepción háptica genera conocimiento. Los comentarios descollaron que en la apreciación de algo se requieren más sentidos además del de la vista: el sentir brinda una información diferente a la visión.

- Desde la experiencia sensorial estética:

- La experiencia produjo el recuerdo de experiencias individuales anteriores.

- Respecto a la modificación de forma de pensamiento a partir de la experiencia, los comentarios señalaron que la integración de todos los sentidos genera interpretaciones múltiples y mayor compenetración con la obra.
- La interacción con los tapices suscitó emociones alusivas a sentimientos.
- La experiencia estética sensorial modificó cómo se ven los objetos. Después de haberlos percibido táctilmente, destacaron los señalamientos: «ver en más dimensiones» y «los vi menos impersonales».
- Desde la posible interpretación analógica:
 - La analogía facilitó la significación de los materiales en el proceso de interpretación. El recuerdo de experiencias estuvo relacionado directamente con la interpretación analógica de los materiales: la suavidad llevó a la relación analógica por semejanza de la tersura de la piel de un bebé; la aspereza del henequén se vinculó con cuestiones primitivas o cotidianas. En cuanto a la relación material-forma-contenido de los tapices sobresalieron los objetos: «De las tormentas a la calma», «De lo vacío a lo pleno», y «De lo limitado a la inmensidad».
 - Si bien la hipótesis se relacionó básicamente a los alcances del diseño sensorial y su proceso perceptual, pues el planteamiento fue generar dicho diseño desde la analogía, ahora considero que incluir una pregunta dirigida a la interpretación analógica pudo haber enriquecido este estudio. Este giro es posible de abordar en investigaciones posteriores.
 - Entre las reflexiones sobresalientes, a partir de los comentarios de los intérpretes después de esta experiencia, están: la valoración de la experiencia integral como un medio para favorecer la sensibilidad motriz y estimular los sentidos; la necesidad de integrar más sentidos en experiencias estéticas, como es la exploración y explotación de lo auditivo en la propuesta.

- En los procesos sensoriales estéticos, además de las cuestiones perceptivas físicas influyen la experiencia individual y los factores culturales determinados por el espacio y tiempo. Estos resultados brindan posibles líneas de investigación para abordar otros aspectos y realizar estudios con otras perspectivas que coadyuven al conocimiento y alcances del diseño sensorial.

Algunas reflexiones generales:

- El trabajo de investigación presentado se distingue por su no linealidad y la participación de diversos métodos de acuerdo a cada fase de la investigación.
- Conceptualizar al diseño sensorial como integrado y complejo implica la intervención de diversas disciplinas y teorías sobre percepción, estética, materiales, interpretación y diseño: todas para generar experiencias humanas e individuales susceptibles para comprender más exhaustivamente nuestro entorno.
- Una propuesta de diseño sensorial desde la percepción táctil exige el verificar el proceso de interpretación.
- En el análisis de los procesos perceptuales, en la interacción entre el individuo y el diseño sensorial propuesto, los significados de las experiencias individuales son tan importantes como las constantes derivadas a partir del estudio.
- Cada experiencia estética sensorial vivida por cada uno de los individuos participantes es fundamental en la medida en que corresponde a su realidad. El registro de este proceso soporta información posible de ser analizada desde otras perspectivas, como las culturales y sociales.
- La comprensión de los procesos perceptuales en la experiencia estética sensorial posibilita generar modelos explicativos del fenómeno perceptual y considerarlos como antecedentes en el abordaje de otros objetos de diseño sensorial.

- La deficiencia en el empleo del sentido táctil nos atañe a todos, su ejercicio contribuye cognitiva, emotiva y físicamente a nuestro desarrollo.
- Los ámbitos relativos a la educación, población con capacidades diferentes, rehabilitación física, estudios culturales constituyen posibles campos fértiles para desarrollar propuestas de diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica.
- Si bien, los estudios más exhaustivos del diseño sensorial se han vinculado con el diseño de objetos, de envases, de interfases y de marca, aún hay mucho por investigar y aplicar al campo de la educación.

La presente investigación buscó alcanzar un mayor conocimiento de la realidad estudiada y aportó una pequeña parte y otras preguntas:

- ¿Cuáles son los campos en los que, mediante el diseño, es posible propiciar la percepción táctil como una forma de conocimiento?
- ¿Cómo conciliar las características de los nuevos materiales con las posibilidades de la percepción cutánea?

En la búsqueda de las posibles respuestas se perfilan nuevos proyectos de investigación y de caminos aún no explorados. Se propone:

- Considerar cómo influyen las variables de edad, género y actividad en procesos perceptuales táctiles y hápticos.
- Distinguir la posible influencia de la actividad ejercida profesionalmente en los procesos perceptuales táctiles. Quizás podrían ser abordados paralelamente con la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner.
- El ejercicio de la percepción táctil y háptica por los miembros inferiores para estimular la sensorialidad táctil y propiciar con ello la marcha.
- La integración de diseñadores a equipos interdisciplinarios para la resolución de problemas complejos vinculados con experiencias sensoriales estéticas.
- Reflexionar sobre los materiales utilizados en los objetos de diseño, desde sus posibilidades sensoriales hasta sus repercusiones al medio ambiente.

André Ricard señala dos aspectos importantes del papel del diseñador en la actualidad: 1) ya no se trata de diseñar más productos que no resuelven necesidades reales, sino de contribuir con capacidad analítica a implementar nuevos servicios necesarios²⁴⁷; 2) la aportación de los diseñadores a la calidad de vida diaria consiste en la proyectación “de objetos de baja tecnología donde sea la propia forma la que permita la función”²⁴⁸. El autor se refiere a aquellos objetos como

[...] simples, más humildes pero también más íntimos, que manejamos y dominamos, que conocemos bien con esa intimidad que da el manoseo del uso. Objetos que no se someten a los imperativos tecnológicos. Que cuando cambian no alteran esencialmente nuestro modo de vida, pues solo lo hacen para adaptarse a él. Cosas que no nos inquietan, pues siempre retienen un aire de familiaridad. Son cosas en las que siempre podremos confiar, incluso cuando fallan todas las redes de energía y comunicación que la sociedad civilizada ha trenzado en nuestro entorno «para servirnos mejor».²⁴⁹

Es a esos objetos familiares participantes en nuestra vida cotidiana a los que deberíamos concebir desde el diseño sensorial: mediante sus materiales nos proporcionan conocimiento del entorno y de nosotros mismos, y generamos lazos sensoriales y emotivos con ellos, ejercitando nuestro sistema perceptual y propiciando, además, una experiencia estética.

Como usuarios no requerimos de más objetos seguidores de modas o complementarios de necesidades superfluas. Necesitamos diseños que comuniquen, que nos signifiquen y enriquezcan con nuevas percepciones y conocimientos adquiridos mediante la totalidad de nuestro sistema sensorial.

Desde el diseño, como diseñadores y mediante los mensajes objetuales cotidianos, comunicamos valores, educamos perceptual y estéticamente,

²⁴⁷ André Ricard. “Menos productos vs. más servicios. Un posible nuevo horizonte para el mundo y para el Diseño”, en *Foroalfa*.

²⁴⁸ André Ricard. “Diseño y vida cotidiana”, en *Foroalfa*.

²⁴⁹ *Ibid.*

contribuimos a la cultura. Los objetos generados conforman testimonios de formas de pensamiento: ¡he aquí a lo que tenemos que responder con nuestro trabajo!

Aún hay mucho por investigar y corregir alrededor de esta propuesta. Sin embargo, sólo cuando se ven los plásticos flotando en el mar, cuando el olor de basura llega a nuestro olfato y pareciera que todos los sabores son iguales, cuando las apariencias de los diseños remiten a materiales que son sólo eso, aspectos de otros materiales; cuando la contaminación auditiva en la calle nos impide escucharnos unos a otros... nos cuestionamos sobre el desgaste del sistema sensorial y las repercusiones de los objetos diseñados y su acaecer en el individuo y su entorno con la complejidad que esto implica; es ahí cuando la visión de aquel que recorre táctilmente el objeto para enriquecer su percepción genera alternativas en el hacer del diseñador.

Fuentes

Bibliográficas

- Acha, Juan. (1986). *Las operaciones sensoriales en el consumo de las artes visuales*, México: Cuadernos de la División de Estudios de Posgrado, ENAP-UNAM.
- Ackerman, Diane. (1992). *Una historia natural de los sentidos*, Barcelona: Anagrama.
- Aguilar Sahagún Guillermo, Jiménez Salvador Cruz y Flores Valdés Jorge. (1995). *Una ojeada a la materia*. México: FCE (Col. "La ciencia para todos", núm.3)
- Aguilar Sahagún, Guillermo. (1987) *El hombre y los materiales*, México: SEP-FCE. (Colección "La ciencia desde México", núm. 21).
- Álvarez Reinares, Cristina, (s/año). *La piel como frontera. Tocar, sentir, ser*. Zaragoza: Yalde.
- Amador Bech, Julio. (2008). "Conceptos básicos para una teoría de la comunicación. Una aproximación desde la antropología simbólica" en *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Vol. L, núm. 203, mayo-agosto 2008, pp. 13-52. México: UNAM
- Arnheim, Rudolf. (2000). *El quiebre y la estructura*. Barcelona: Andrés Bello
- Arnheim, Rudolf. (2005). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza.
- Avella, Natalie, (2004). *Diseñar con papel. Técnicas y posibilidades del papel en el diseño gráfico*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Beuchot Mauricio (2006) "Los márgenes de la interpretación: hacia un modelo analógico de la hermenéutica". En Palazón Mayoral Ma. Rosa (comp.) (2006). *Antología de la Estética en México*. México: UNAM.
- Beuchot Mauricio y otros, (2007). *Semántica de las imágenes. Figuración, fantasía e iconicidad*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Braun, Eliezer. (1988). *El saber y los sentidos*. México: FCE.

- Buchanan, Richard. (1989). "Declaration by Design: Rhetoric, Argument, and Demonstration in Design Practice". En: Victor Margolin (ed.). *Design Discourse, History/Theory/Criticism*. Chicago, EUA: University of Chicago Press.
- Calvera, Anna. (ed.)(2007). De lo bello de las cosas. Materiales para una estética del diseño. Barcelona: Gustavo Gili.
- Cardona Colorado, Pablo Andrés, (2011). *Complementariedad Neoretórica-Hermenéutica Filosófica en la obra de Perelman, Gadamer, Ricoeur Y Beuchot*. Monografía para optar al título de Licenciado en Español y Literatura. Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Chevalier, Jean y Alain Gheerbrant. (1986). *Diccionario de símbolos*. Barcelona: Herder.
- *Diccionario de la Lengua Española*. (2001). España: Real Academia Española.
- *Diccionario Marín de la Lengua Española*. (1982). Barcelona: Marín.
- Dorfler, Gillo. (2004). *El devenir de las artes*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Dorfler, Gillo. (2006). "La ambigua relación entre arte y diseño" en *Cuadernos de Diseño. Arte y Diseño*, Número 2. Madrid: Instituto Europeo di Design.
- Dormer, Peter. (1993). *El diseño desde 1945*. Barcelona: Destino.
- Eco, Umberto. (1998). *Los límites de la interpretación*. Barcelona: Lumen.
- Eisner, Elliot W. (1998). *Cognición y curriculum. Una visión nueva*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Fawcett-Tang, Roger. (2000). *Formatos Experimentales. Libros, folletos, catálogos*. Barcelona: Index Books.
- Ferrater Mora José (1984). *Diccionario de filosofía*. Madrid: Alianza Editorial (Tomo III)
- Flores Figueroa, José de Jesús y César Omar Balderrama Armendáriz. (2011). "Una tipología para la estética de los diseños" en *Taller Servicio 24 Horas, Revista Semestral de Investigación*. Año7 / núm. 13 / Marzo 2011. México: CYAD UAM AZC.

- Flores R., Mónica. (2008). *Propuesta de objetos interactivos para ejemplificar conceptos de diseño a partir de la teoría de las inteligencias múltiples de H. Gardner*, Tesis de Maestría en Creatividad para el Diseño. México: EDINBA.
- Frascara, Jorge. (2000). *Diseño gráfico para la gente*. Buenos Aires: Infinito.
- García Boutique, Rolando. (2006). *Sistemas complejos. Concepto, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- Gimeno, J. R. y Rico M. (1986). *La educación de los sentidos: Teoría, ejercitaciones, aplicaciones y juegos*. Madrid: Santillana.
- Goldstein, E. Bruce. (2005). *Sensación y percepción*. México: Cengage Learning Editores.
- González Ochoa, César. (2007). *El significado del diseño y la construcción del entorno*. México: Designio
- Grave Tirado Crescenciano, (2002). “El conocimiento artístico” en Palazón Mayoral, Ma. Rosa (compiladora) *Antología de la Estética en México*. México: UNAM.
- Huxley, Aldous (2010). *Las puertas de la percepción y otros ensayos*. México: Grupo Editorial Tomo.
- Katz, David. (1930). *El mundo de las sensaciones táctiles*. Madrid: Revista de Occidente.
- Lowenstein Otto E. (1969). *Los sentidos*. México: FCE.
- Manzini, Ezio. (1993). *La materia de la invención. Materiales y proyectos*. Barcelona: CEAC.
- Moliner, María. (2007) *Diccionario del uso común del español*. Madrid: Gredos.
- Molinuevo, José Luis. (1998). *La experiencia estética moderna*. Madrid: Síntesis.
- Morgado, Ignacio. (2012). *Cómo percibimos el mundo*. Barcelona: Ariel.
- Morin, Edgar, (2007). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa
- Munari, Bruno. (1983). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Gustavo Gili.
- Norman, Donald A. (1998). *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Nerea.

- Palazón Mayoral Ma. Rosa (compiladora), (2006). *Antología de la Estética en México*. México: UNAM.
- Papanek, V. (1977). *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social*. Madrid: H. Blume Ediciones.
- Phyllis K. Davis. (1994). *El poder del tacto*. México: Paidós.
- Press Mike y Rachel Cooper. (2009). *El diseño como experiencia. El papel del diseño y los diseñadores en el siglo XXI*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Puerta Felicia, (2001). *Análisis de la forma. Fundamentos y aproximación al concepto*. Valencia: UPV.
- Reyes Alfonso. (1990). *Mitología del año que acaba. Memoria, fábula, ficción*. México: FCE.
- Rodríguez Gómez, Gregorio y otros. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Sánchez Vázquez Adolfo. (1992). *Invitación la estética*. México: Grijalbo.
- Saramago José. (2001). *La caverna*. México: Alfaguara.
- Schiffman, Harvey Richard. (2008). *La percepción sensorial*. México: Limusa Wiley.
- Vilchis, Luz del C. (2004). *Semiosis hermenéutica de lenguajes gráficos no lineales*, España: Imagen Siete.
- Vilchis, Luz del C. Vilchis. (1999). *Diseño. Universo de conocimiento*. México: Claves Latinoamericanas.
- Vilchis, Luz del Carmen. (2006). *Relaciones dialógicas en el diseño gráfico*. México: ENAP.
- Williams, Christopher (1984). *Los orígenes de la forma*. Barcelona: Gustavo Gili.

Referencias Hemerográficas

- Jarauta Francisco. (2006). "Presentación". En: *Cuadernos de Diseño. Arte y Diseño*, núm. 2. Madrid: Instituto Europeo di Design.

- Sottsass. (2006). “Perplejidades y proyectos”. En: *Cuadernos de Diseño. Arte y Diseño*, núm. 2. Madrid: Instituto Europeo di Design.

Referencias electrónicas

- [Sensorama] [Antecedentes] Consultado 13 de Mayo 2013. Disponible en: <http://www.lamoira.com/sensorama/sensoque.html>.
- “Un posible nuevo horizonte para el mundo y para el Diseño”, en *Foroalfa*. Consultado el 2 de febrero 2015. Recuperado de: Whiteley Nigel. «El diseñador valorizado», en www.mexicanosdisenando.org.mx/.../El%20disenador%20valorizado.do
- Ballesteros Jiménez, Soledad. (1993). “Percepción háptica de objetos y patrones realizados: una revisión”. En: *Psicothema*. 1993, vol. 5, núm. 2. Recuperado de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=885>
- Bedolla Pereda, Deyanira, J. Lloveras y J. Gil. (s/f). *Diseño sensorial: modelos guía para la concepción de Productos industriales más humanizados. Ejemplos*. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Departamento de Proyectos, ETSEIB, UPC, Oaxaca, México. Disponible en: http://cmap.upb.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1153176144421693802693_1561
- Bedolla Pereda, Deyanira, Jorge Gil Tejeda, León Ruiz y Alejandro Arnulfo. (2009). “El ARS en el estudio y evaluación de metodología para el diseño de productos industriales: Aplicación y perspectiva”. En: *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*, Vol.17, núm.9 (diciembre 2009). Disponible en: <http://revistes.uab.cat/redes> y <http://revista-redes.rediris.es>
- Bedolla Pereda, Deyanira. (2002). *Diseño Sensorial. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/6826>
- Bedolla Pereda, Deyanira. (2002). “10. Consideraciones Sensoriales de los Materiales” en pdf 21CAPITULOS_10_A_12” en *Diseño Sensorial. Las nuevas*

pautas para la innovación, especialización y personalización del producto. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. Consultado el 13 de Marzo 2013. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/6826>.

- Borja de Mozota, Brigitte. (2006). “El diseño de la innovación, dos retos para la profesión del diseño”. En: *23 Innovación y Diseño*. Escuela de diseño ELISAVA, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España. Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: http://tdd.elisava.net/autores/brigitte-borja-de-mozota-es/view?set_language=es
- Cano Laura. “Un lenguaje para todos”. En: *Revista Digital Nueva Museología*. Consultado el 22 de Mayo 2013. Disponible en: http://www.nuevamuseologia.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=372:un-lenguaje-para-todos&catid=44:museologia&Itemid=94
- Cheng-yu Tsai, (2003). *A Study on the Influence of the Form and the Texture on Product Image Through Visual and Tactile Perception*. Tesis de Maestría en diseño Industrial. Consultado el 21 de mayo de 2013. Disponible en: http://ethesis.yuntech.edu.tw/ETD-db/ETD-search/view_etd?URN=etd-0819104-200556
- *Conference Final Program*. HCI International 2011. 9-14 July 2011, Hilton Orlando Bonnet Creek, Orlando, Florida, USA. Disponible en: <http://www.hcii2013.org/friday>
- Díaz Carcelén, María Lucía (Coord.). (2011). *Comunicación multisensorial*. Región de Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo, Secretaría General. Servicio de Publicaciones y Estadística. Consultado el 25 de mayo de 2013. Disponible en: <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/multisensorial/>
- Emece- marketing & comunicación. «Visitas guiadas a exposiciones de arte para invidentes». Consultado en agosto 2014. Recuperado de <http://emece3.net/visitas-guiadas-una-exposicion-de-ripolles-para-invidentes-emece3/>

- Escudero, Sofía. (2014). «Estudio holístico y bimodal en envases», en *Foroalfa*, Publicado el 25/11/2014. Recuperado de <http://foroalfa.org/articulos/estudio-holistico-y-bimodal-en-envases>
- Evren Samun, *Performance Metrics for Haptic Interfaces*. Consultado el 20 de junio de 2013. Recuperado de: <http://www.springer.com/computer/hci/book/978-1-4471-4224-9>
- Fang-Wu, Tung y Yi-Shin Deng. (2011). “A Study on Integrating Interaction Design into Industrial Design Processes”. Conferencia, Programa para la VI Conferencia de Diseño Asiático, Tsukuba, Japón. Consultado el 21/ de mayo de 2013. Disponible en: http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/CD_donotOpen/ADC/ y http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/CD_donotOpen/ADC/final_paper/474.pdf.
- Gándara , M. 1997b: “¿Qué son los programas multimedia...?”. En: Turrent, A. (coord.). (1999). *Uso de nuevas tecnologías y su aplicación en la educación a distancia, Módulos IV, V Y VI*, México: ULSA, pp. 129-152. Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/S%EDntesis%20G%E1ndara.pdf>
- Gándara Vázquez, Manuel. (2003). “La interfaz”. En: *Educación y Tecnología*. Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://roberto.dgme.sep.gob.mx/doc/multimedia/act5.pdf>
- Gómez Gómez, María del Carmen. (2009). *Aulas multisensoriales en educación especial: Estimulación e integración sensorial en los espacios snoezelen*. Vigo: Ideaspropias Editorial. Consultado el 25 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-9839-202-9.pdf
- Gómez, Christian. (2012). “Ernesto Neto, con todos los sentidos”. Consultado el 26 de mayo de 2013. Disponible en:

<http://www.cultura.unam.mx/contenido/mostrarContenido.html.php?op=print&id=3434>

- Grüter, Barbara, Anna Mielke y Miriam Oks. (2005). *Mobile Gaming - Experience Design*, Bremen: Hochschule Bremen, Zentrum für Informatik und Medientechnologien. Consultado el 21 de mayo de 2013. Disponible en: moks}@informatik.hs-bremen.de
<http://www.fluidum.org/events/experience05/cameraready/grueter.pdf> (en Workshop associated with the Pervasive 2005 Conference, 11 May 2005, Munich, Germany
<http://www.fluidum.org/events/experience05/cameraready/grueter.pdf>).
- *Impresoras 3D acercan el arte visual a los ciegos*. 11/05/2013. Recuperado de <http://www.buendiario.com/impresoras-3d-acercan-el-arte-visual-a-los-ciegos/>
- Karana Elvin y Paul Hekkert. (2010). "User-Material-Product Interrelationships in Attributing Meanings". En: *International Journal of Design*, Vol. 4, núm. 3 (2010) n. Consultado el 13 de julio de 2013. Disponible en: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/635>
- Lego Blind Art: un proyecto para que los niños invidentes experimenten el arte. 16/01/2014. Recuperado de <http://unapausaparalapublicidad.com/2014/01/16/lego-blind-art-un-proyecto-para-que-los-ninos-invidentes-experimenten-el-arte/>
- Lillo Jover, Julio. (1992). "Tacto inteligente: el papel de las estrategias de exploración manual en el reconocimiento de objetos reales". En: *Anales de psicología*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de www.um.es/analesps/v08/09-08.pdf
- MAQRO, «Visita a ciegas: El Claustro de San Agustín a través de tus sentidos». Consultado en Octubre 2014. Recuperado de <https://blogmaqro.wordpress.com/tag/invidentes/>
- Morales Ledesma, Patricia. (2007, 9 de abril). Presentación de apoyo como docente investigador en el Programa de Diseño Industrial del Grupo de investigación en Diseño y Tecnología, Unipamplona, Pamplona, España. Consultado en abril de 2012. Disponible en:

http://ftp.unipamplona.edu.co/kmconocimiento/Congresos/archivos_de_apoyo/Dise_o%20sensorial.pdf

- *Museo de San Carlos*. Sala Táctil
http://www.museonacionaldesancarlos.bellasartes.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=193
- Pejenaute, Leyre. (2012). «Arte a ciegas gracias al tacto», en *El País*. Bilbao. 23 JUN 2012 - 01:51 CET. Recuperado de http://ccaa.elpais.com/ccaa/2012/06/22/paisvasco/1340391983_536247.html
- Pejenaute, Leyre. (2012). «Arte en las yemas de los dedos», en *El País*. Bilbao 27 SEP 2012 - 21:28 CET. Recuperado de http://ccaa.elpais.com/ccaa/2012/09/27/paisvasco/1348774093_410999.html
- Pintura tiflológica. Arte pictórico para ciegos, un concepto innovador. Consultado en agosto de 2014. Recuperado de http://www.rafeldolot.com/pintura-tiflogica_cas.html
- Proartso y otros. (2013). «La primera exposición de Obras Multisensoriales “Descubre los Sentidos” se celebrará en el CCCB». Consultado septiembre 2013. Recuperado de <http://www.proartso.org/proartso-noticias/>
- Ricard, André . (2015). «Menos productos vs. más servicios Un posible nuevo horizonte para el mundo y para el Diseño», en *Foroalfa*. Consultado el 2 de febrero 2015. Recuperado de: <http://foroalfa.org/articulos/menos-productos-vs-mas-servicios>
- Ricard, André. (2014). «Diseño y vida cotidiana», en *Foroalfa*. Consultado el 2 de febrero de 2015. Recuperado de: <http://foroalfa.org/articulos/disen-y-vida-cotidiana>
- Salgado, Ana María. “Los museos frente a la discapacidad. Una puerta abierta a la sensibilidad”. En: *Revista Digital Nueva Museología*. Consultado el 22 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.nuevamuseologia.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=372:un-lenguaje-para-todos&catid=44:museologia&Itemid=94

- Sanz, Andrea G. (2010). «Ausencia de luz» en *El Rotativo*. Miércoles, 22 de septiembre de 2010. Recuperado de <http://elnuevorotativo.blogspot.mx/2010/09/museos.html>
- Solís, Alberto. (2012). "La humanidad me interesa como un todo: Ernesto Neto". *Milenio Cultura*, 20 Abril 2012, 9:07pm. Disponible en: <http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/afcd0043d9189dc4f452f1485759675d>
- Sperka, Martin y Anton Stolar. (2005). *Graphic Design in the Age of Interactive Media*. Tesis, Facultad de Informática y Tecnología de la Información, Universidad Eslovaca de Tecnología, Bratislava, Eslovaquia. Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: http://newmedia.yeditepe.edu.tr/pdfs/isimd_05/16.pdf
- *Terapéutica Pedagógica*. Consultado el 13 de mayo de 3013. Disponible en: <http://terapeutica-pedagogia.blogspot.mx/2011/02/aulas-multisensoriales-en-educacion.html>
- Yah-yi Chung. (2003). *A Study on the Relationship of Tactual Form Features Identification and Orientational Recognition of Hands*, Tesis de Maestría en Diseño Industrial http://ethesys.yuntech.edu.tw/ETD-db/ETD-search/view_etd?URN=etd-0817104-165712 21 DE Mayo 2013
- Zimmerman, Yves. (2011). "El diseño como concepto universal. Reflexiones sobre la vida de una palabra". En: *Foro Alfa*. Consultado el 29 de noviembre de 2011. Disponible en: <http://foroalfa.org/yves-zimmermann>