

# 3. Establecimiento de Hipótesis

A través de todos los apartados hasta ahora expuestos se ha descrito principalmente, por un lado, la problemática del producto, en la que se ha mencionado la necesidad de mejorar la calidad y desempeño de la utilidad del objeto, a través de una concepción que incluya el factor sensorial humano en el proceso de proyección del producto, perspectiva que hasta hoy ha sido normalmente excluida de la concepción de objetos; Por otro lado se han descrito todas las necesidades y manifestaciones humanas que derivándose directa e indirectamente de los sentidos humanos se van a ver reflejadas y satisfechas a través de la percepción, uso, y adquisición del producto que integra los ambientes cotidianos de actividad humana. Basadas en todo lo expuesto en los apartados anteriores, a continuación se exponen las hipótesis sobre las cuales se trabajará en la presente investigación:

1. Todos los individuos cuentan con una serie de condiciones, características y necesidades que derivándose directa e indirectamente de los procesos perceptivos sensoriales humanos, determinarán sus inclinaciones o cánones de gusto y por lo tanto su elección de productos, por lo cual estudiando las características, particularidades y requerimientos fisiológicos y psicológicos perceptivo sensoriales de los diferentes grupos de individuos o usuarios va a ser posible identificar, caracterizar y satisfacer todas estas importantes necesidades humanas, hasta hoy básicamente ignoradas, a través del producto.

2. Los atributos plástico sensoriales atribuibles a los objetos, van a tener determinados efectos fisiológicos y psico afectivos en los usuarios, debido a sus propias características y a la naturaleza y funcionamiento de los sistemas sensoriales humanos, de manera que identificándolos va a ser posible conducir y orientar de diversas formas la experiencia vivida por el usuario a través del producto integralmente, es decir tanto en la interacción física como en la perceptivo comunicativa.

3. Van a existir una serie de correlaciones y coincidencias de las necesidades, características e inclinaciones sensoriales de los usuarios y de las propiedades, particularidades, y efectos de los atributos plástico sensoriales, lo cual va a conducir a concebir unas pautas para el diseño de una serie de modelos guía que conduzcan a la personalización y especialización del producto para una serie de tipologías humanas.

4. Analizando otros aspectos del producto desde una perspectiva sensorial como los diferentes grados de relación de los diversos sentidos humanos con el objeto, las cualidades y el lenguaje sensorial de los materiales, así como la importancia de la presencia y disposición del producto en la conformación del entorno, va a ser posible identificar otras importantes pautas para mejorar e innovar en la concepción del objeto; Entre ellas destacará la identificación y proposición de diversos caminos, posibilidades o niveles de aplicación de los atributos polisensoriales al producto, de manera que permitan a las diversas clases de empresas aplicar la polisensorialidad al objeto adaptándose a sus diversos grados de posibilidades técnicas.

5. El estudio de las características e inclinaciones sensoriales de los grupos humanos, junto con el estudio de las propiedades sensoriales de los objetos y su interrelación, forman la base del desarrollo de la serie de modelos guía para que conduzcan hacia una concepción del producto más completa para el individuo.

6. Esta nueva concepción del producto se añade a la concepción funcional estandarizada propia de la factoría industrial donde permitirá promover un diseño integral de producto que satisfaga mejor las características psicofisiológicas de los distintos grupos humanos.

# 4. Metodología

## 4.1 Descripción

Abordar un tema de gran complejidad como lo es la aplicación de la sensorialidad humana en la creación de objetos, requiere un estudio interdisciplinario que permita una visión integral que establezca relaciones e integre conceptos entre los elementos diversos que conforman un estudio de este tipo.

Por lo anterior, todos los aspectos que consideramos permitirán tener una visión integral del tema, los hemos integrado dentro de tres grandes aspectos que los engloban: el aspecto humano, el del producto y el del entorno; Aspectos que al mismo tiempo abarcan los diferentes niveles de la relación hombre - objeto.

Lo que se pretende al estudiar diversos elementos de estos tres aspectos es el llegar a un estudio integral y multidisciplinario que no ignore ningún factor integrante de esta relación hombre - objeto; Relación que al llevarse a cabo a diferentes niveles (consciente - inconsciente, interactivo y no interactivo) requiere de un estudio que permita tener una visión del problema desde los diferentes aspectos que intervienen en el tema.

Es necesario por lo tanto para un desarrollo integral del proyecto entender cómo es que funciona el proceso de percepción sensorial humano, sus expresiones y manifestaciones, y todo lo que concierne al individuo y el proceso por el que conoce el conjunto de los elementos que integran su entorno, pero al mismo tiempo es necesario el conocimiento de todas las características, particularidades y propiedades de los elementos o atributos plásticos, que integrando el producto nos permitirán concebirlos, disponerlos y desarrollarlos de tal forma que satisfagan esas necesidades sensoriales identificadas en los individuos.

Y por ultimo consideramos indispensable una revisión del papel de los productos como integradores del entorno humano ya que son éstos los que interrelacionados con un conjunto de ciertas condiciones y circunstancias conforman los diferentes ambientes físicos de interacción humana.

La utilidad de un estudio conformado de esta manera será la siguiente:

- Integrar modelos - guía resultado de un estudio interdisciplinario
- Mecanismo que permitirá llegar a la integración de modelos prácticos que permitan su aplicación e integración al proceso de concepción de un producto.
- Base que permitirá una visión panorámica del tema para el desarrollo de la investigación.
- Mecanismo que permita realizar un estudio que integre todos los aspectos involucrados en la creación de productos que mejoren y potencien la naturaleza humana: la

sensorialidad del individuo, y por consiguiente la mente, inteligencia, y rendimiento intelectual humano.

- Base que permita un estudio que tenga en cuenta aspectos que han sido ignorados hasta hoy y los integre en el proceso de concepción del producto (como la sensorialidad humana y sus tipologías, el estudio sensorial del producto y los materiales, o bien el análisis del producto como integrador del entorno humano y creador de lazos relacionales entre ambos)
- Fundamento que permita al proyectista la humanización del objeto desde un nuevo punto de vista - el sensorial -.

La integración de los modelos - guía permitirá por lo tanto a través de sus tres componentes:

#### 4.1.1 Componente Humano

Permitirá conocer el funcionamiento y características de los diferentes sistemas sensoriales humanos. Igualmente permitirá conocer la importancia de la estimulación plurisensorial en el individuo a cualquier edad, al constituir un elemento estimulador y potenciador de la mente e inteligencia humanas, además de fomentar el aprendizaje, la creatividad y permitir la conservación de la normalidad de la mente y conducta humana.

Permitirá la identificación y el conocimiento de los tipos sensoriales humanos, para lo cual nos basaremos en estudios científicos que se han llevado a cabo acerca de las diferentes edades humanas, los dos sexos, las tipologías psicológicas, y estudios acerca de las características culturales humanas.

Así, los estudios que se abordarán y que por lo tanto conducirán al conocimiento de las necesidades psicofisiológicas y psico afectivas sensoriales de él o los diversos grupos humanos a los que vaya dirigido un determinado producto, serán aquéllos llevados a cabo dentro de disciplinas como lo es la estética experimental, fisiología, la psicología cognitiva, la psicología del arte y sociología, principalmente, disciplinas que gracias al desarrollo que han venido experimentando han aportado importantes e interesantes datos cualitativos y cuantitativos de la temática que nos ocupa - la sensorialidad humana-; De esta manera, nos conducirán al conocimiento e individuación tanto de la naturaleza y funcionamiento de los procesos cognitivos y emocionales del ser humano como de las particularidades de cada grupo en particular.

De este modo pretendemos contribuir a la tan necesaria humanización de los productos hoy en día conduciéndolos a la personalización, especialización e innovación del producto industrial, permitiendo que la concepción de éstos responda en mayor medida a las necesidades y características de los usuarios y no únicamente a valores industriales. Aspecto que además le permitirá aumentar sus probabilidades de éxito y aceptación por el grupo de usuarios al que vaya dirigido, ya que las motivaciones de preferencia o rechazo de un producto - como se ha expuesto ya anteriormente - vienen

condicionadas por una serie de características perceptivo - sensoriales individuales, elementos que determinan nuestros códigos de elección.

#### 4.1.2 Componente Producto

Permitirá guiar al proyectista hacia una concepción lógica - orientada del aspecto estético - comunicativo del producto, a través del estudio de las propiedades y efectos psicofisiológicos de los atributos sensoriales del mismo, que será posible individuar a través de la gran diversidad de estudios de esta temática llevados a cabo dentro de disciplinas como lo son la estética experimental y la psicología del arte principalmente.

Este estudio permitirá completar e integrar el modelo - guía a partir de las características específicas propias de los atributos sensoriales, es decir, constituirá una guía para la aplicación de los atributos sensoriales al producto y de esta manera satisfacer a través del producto las necesidades y características sensoriales de un determinado grupo de usuarios, ya identificadas gracias al estudio del aspecto humano.

Permitirá además analizar a través de la identificación de los diferentes grados de relación de nuestros sentidos con los objetos aquellos productos que se encuentran ya entre nosotros e identificar todos sus aspectos funcionales evidentes y no tan evidentes de su relación sensorial con el hombre, de esta forma permitirá mejorarlos y desarrollarlos corrigiendo errores y proponiendo características funcionales nuevas; Esta identificación conducirá además a la innovación de productos que estimulen la mente e inteligencia humana y que permitan incluso extender su uso ha personas que no les era posible el uso de ese objeto, es decir, personas con alguna deficiencia sensorial por ejemplo, contribuiremos de esta forma a aumentar la integración de este tipo de personas.

Por último permitirá resolver de alguna manera gracias al estudio de las principales características sensoriales de los materiales, esa acusada forma abstracta y artificial del proyectista de conocerlos hoy en día y de llenar de algún modo ese enorme vacío actual de un conocimiento mas humano de los mismos, y sobre todo constituirá una guía desde el punto de vista sensorial para la aplicación de materiales al producto; De esta forma pretendemos que signifique una ayuda más en la elección del material adecuado para un determinado producto.

#### 4.1.3 Componente Entorno

Mejorará y potenciará positivamente ese aspecto relacional tan olvidado y sin embargo tan importante entre el hombre y el objeto, (ya que éste último al contrario de la idea tan ampliamente aceptada acerca de la "naturaleza muerta de las cosas" interacciona con el hombre todos los días teniendo inevitablemente un papel activo en la mente humana), a través del estudio de los objetos como integradores del entorno humano: Cómo intervienen, cómo afectan el comportamiento del individuo en los diferentes espacios humanos, es decir se pretende conocer las relaciones y significados percibidos por el hombre a través de los objetos que integran su entorno.

Permitirá por lo tanto darse cuenta de la importancia de la correcta aplicación y manejo en los diferentes espacios tanto de productos como de los atributos sensoriales (texturas,

formas, colores, etc.) en base al conocimiento de sus efectos fisiológicos y psicológicos en el hombre.

De esta forma conducirá a tener en cuenta la importancia de concebir los espacios de actividad humanos de tal modo que orienten y estimulen los comportamientos del individuo y de la colectividad de manera positiva para el desarrollo de las diferentes actividades en cada espacio.

Se pretende por lo tanto llamar la atención de la importancia de tomar en cuenta de forma primordial el aspecto humano frente a aspectos como la armonía de color o de materiales por ejemplo, ya que parece que actualmente se ha olvidado cuando se proyecta un espacio, que va a ser utilizado por el hombre por lo cual inevitablemente éste se relacionará consciente e inconscientemente con todos los elementos que integran su entorno, teniendo un efecto determinado que influirá en el desarrollo de sus actividades.



# 5. Aspecto Humano

## 5.1 Evolución Sensorial

Para comenzar con el tema de los sentidos se expondrá sintéticamente de manera inicial el origen antropológico de la sensorialidad en el ser humano, su evolución, y los efectos orgánicos, fisiológicos y mentales que tuvieron en el cuerpo humano; Posteriormente se expone la descripción de los sistemas sensoriales humanos, su constitución y funcionamiento.

Según el profesor Cuatrecasas (1965) el hombre pudo evolucionar de un ser casi animal hasta transformarse en un "animal humano", en el *homo sapiens*, es decir un ser racional, pensante, creativo, e imaginativo gracias al perfeccionamiento sensorial que alcanzó a lo largo de su evolución, es decir gracias a que los órganos de los sentidos jugaron un papel central en el desarrollo del cerebro humano. El proceso de cerebralización sensorial fue el que permitió esta evolución; evolución en la que los estímulos ópticos y de las vías ópticas en el progreso psíquico tuvieron una "significación preferencial". Es decir Cuatrecasas habla de la importancia del órgano óptico no a causa de que constituya el órgano a través del cual se recoge la información visual del mundo exterior, sino por el proceso de encefalización que alcanzó durante la evolución humana, y que permitió al hombre la creación de imágenes mentales.

¿Cómo intervinieron los demás sentidos en la evolución del cerebro humano hacia la creación de imágenes mentales? ¿Cómo funcionaría el proceso de creación de imágenes de una persona que carece de uno o más sentidos? Para dar respuesta a la primera pregunta citemos a Pradines (1954) que afirma que la "formación y constitución del órgano óptico es ininteligible sino admitimos que ha sido dirigida de cabo a cabo por el tacto, a fin de suministrarle la representación a distancia del objeto táctil"; Así, los excitantes mecánicos actúan sobre la sensibilidad táctil, y sobre el sentido muscular sirviéndoles para la localización espacial. "La importancia de tales excitaciones periféricas es considerable en la elaboración y selección de las sensaciones que condicionan la evolución de los mecanismos de integración nerviosa. Se admite que el tacto y la visión tienen una colaboración compensatoria respecto de la información ambiental" (Cuatrecasas 1965).

En lo que se refiere al sentido del olfato, Cuatrecasas lo menciona como el sentido que tuvo un primer desarrollo en todos los vertebrados y que impulsó el desarrollo del constituyente del cerebro olfatorio formado por los dos bulbos olfatorios y el córtex olfativo, el sentido del olfato percibiría a través de los excitantes químicos captados por los sentidos gustativo y olfatorio las variaciones químicas del medio.

Por lo anterior expuesto y teniendo en cuenta que la conciencia humana se conforma del conjunto de sensaciones elaboradas y transformadas en contenido mental donde el



sentido visual ya no es para el hombre un órgano de información sensorial, sino una estructura que moldea a la facultad imaginativa, es posible explicar por qué el mundo de los ciegos es (casi) el mismo mundo visual que nosotros contemplamos y aún más vivo, más policromático y más fantástico. Ello se debe a que el ciego lo que perfecciona sobre todo es su percepción interpretativa de los datos que obtiene de sus demás sentidos pero sobre todo del de la tactación.

## 5.2 Sensorialidad Comparada: Capacidades y Limitaciones Humanas

En este apartado se pretende exponer sintéticamente de forma comparativa con algunos animales, las capacidades de rendimiento sensorial para las que estamos o no preparados los humanos, o bien capacidades que compartimos o no con otros animales.

El hombre está preparado para acoger preferentemente aquella información que señala un cambio respecto de un estado o situación previos (Bermejo 1981) es decir nuestros sistemas sensoriales no están preparados para informaciones invariables o constantes, después de algún tiempo en un determinado ambiente con estimulaciones constantes (por ejemplo el ruido, un olor persistente o una iluminación constante) dejamos de advertirlas. Esta propiedad la compartimos con gran parte de los demás animales, sin embargo -señala Bermejo- esta insensibilidad frente a la constancia de un estímulo no hay por qué considerarla necesariamente un defecto, sino que se trata de una función sensorial de gran economía, es decir, si de un estímulo constante nuestros sentidos solo pueden percibir aquella información que en principio ya tienen entonces solo se emplean en la información nueva de la que aún carecen.

Hay muchas otras informaciones para las cuales los seres humanos no estamos preparados como por ejemplo las irradiaciones radioactivas, las ondas hertzianas, las fuerzas magnéticas, los rayos ultravioletas y muchas más. Del campo de ondas electromagnéticas que nos rodean y envuelven (emisiones radiofónicas desde las de onda larga hasta las ultracortas, la televisión, las microondas, los rayos Rontgen, los gamma, los cósmicos, etc.), solo podemos ver una parte. Somos capaces de percibir muchas informaciones que no perciben otros animales; Pero a la inversa son muchos los estímulos que otros animales pueden percibir pero nosotros no. Como bien señala Bermejo todas estas propiedades y limitaciones de nuestros sentidos responden a una adaptación al medio en que vivimos, al hecho de que el hombre se ha desarrollado sobre la tierra y sobre ella se mueve, y por lo tanto nuestras características sensoriales responden a nuestras necesidades de supervivencia sobre la tierra, mismas que serían muy distintas si viviéramos dentro de la tierra (en la oscuridad y con la necesidad de cavar por ejemplo) o bien en el aire (donde necesitaríamos volar y ser capaces de ver la superficie desde arriba).

Una persona joven puede oír ruidos emitidos con una potencia de 10-13 w (vatios), por otra parte podemos percibir ruidos que se emiten aproximadamente con 100 vatios por metro cuadrado; esta capacidad de rendimiento no es igual en todas las frecuencias de sonido, en el campo de frecuencia del lenguaje humano la diferenciación entre los distintos sonidos es extraordinariamente fina: de 500 a 4000 vibraciones por segundo, es decir es aproximadamente 106 mayor que en un campo de sonidos graves (aproximadamente 25 vibraciones por segundo) o de tonos agudos (por encima de las 10 000 vibraciones). Otros mamíferos son por lo general menos sensibles a las bajas frecuencias, siéndolo en cambio mucho más sensibles en el campo de los sonidos agudos: Los perros pueden oír sonidos hasta con 38 000 vibraciones, y los gatos 75 000 (Bermejo 1981).

En el campo visual, los ojos humanos son en general menos sensibles que los oídos, los ojos no son igual de sensibles a todos los colores sino que se perciben generalmente mejor los colores azules que los rojos, el ojo del hombre depende de las condiciones de iluminación, en los casos más favorables es capaz de distinguir 7 millones de colores diferentes (aunque nuestro lenguaje no pueda proporcionar tantas palabras para poder distinguirlos), más concretamente somos capaces de ver rayos de luz con longitud de onda entre 700 nm (rojo) y 400 nm (violeta). Muchos pájaros y peces son sensibles a diferentes colores, mientras que la mayor parte de los mamíferos no puede distinguirlos.

El sistema del olfato humano a pesar de tener un órgano perceptivo de mayor volumen comparativamente con otros animales es mucho menos sensible que muchos de ellos. Los perros, ovejas, hormigas, abejas, etc. pueden utilizar el olfato para recoger informaciones muy específicas, e inclusive comunicarse a través del dominio químico de los olores como lo hacen las mariposas por ejemplo. Comparativamente con algunos mamíferos de los más especializados como el perro, el olfato humano es en proporción 100 veces menor en sensibilidad que él, el hombre solo puede distinguir en general muy pocos olores, y solo puede emitir juicios muy genéricos sobre un tipo de olor, sin embargo nuestra limitada sensibilidad es suficiente para estimular el nerviosismo y la tendencia a la huida hasta en pequeñas concentraciones de humo.

Existen diversos tipos de ojos en el reino animal desde en forma de primitivo rudimento hasta en estados de elevada complejidad, los ojos con lente más complicados entre los invertebrados son los de pulpos y calamares, y entre los vertebrados el ojo compuesto alcanza su máxima perfección en los insectos. Así, existen diversos tipos de ojos que permiten cada uno el mejor servicio en las diferentes circunstancias de vida (Lowenstein 1962).

El ojo humano por su parte es, de acuerdo con Lowenstein, un típico ojo para todo, se caracteriza por una córnea curva ópticamente eficiente, un cristalino relativamente pequeño pero ajustable y una retina extensa, que a la luz del día nos permite distinguir con exactitud un objeto de otro y también la visión de los colores.

En referencia a la visión de los colores cada organismo está adaptado a su medio según sus características y forma de vida, ya que en la oscuridad o con mala luz los colores no tienen importancia en la naturaleza.

A continuación se muestra una tabla en la que se expone la distribución de los colores en general en el reino animal:

Ausente	Dudosa	Presente
Muchos invertebrados	Algunos invertebrados	Algunos invertebrados inferiores
Muchos peces inferiores	Muchos peces inferiores	Crustáceos
Muchos anfibios	Muchos anfibios	Insectos
La mayoría de los mamíferos	Serpientes y cocodrilos	Peces óseos
	Monotremas y Marsupiales	Tortugas
	Algunos mamíferos	Lagartos
		Pájaros
		Mamíferos Primates

Tabla 3. Distribución de la visión de los colores en el reino animal (Lowestein 1978).

### 5.3 Sentidos Humanos: Clasificación de los Sentidos

Primeramente es importante exponer el por qué de la elección de los tradicionales cinco sentidos, es decir de aquellos sentidos por todos conocidos y citados que son el sentido de la vista, el oído, el tacto, el olfato, y el gusto. Esta tradicional clasificación en cinco sentidos proviene de la antigua Grecia fue creada por Aristóteles discípulo de Platón. Hoy en día gracias a numerosas investigaciones científicas se sabe que el número de nuestros sentidos supera los cinco y existen ya sistemas de clasificación y distinción mucho más diferenciados (un estudio de estos "otros sentidos" será abordado en los siguientes apartados). Se ha elegido el estudio de estos cinco sentidos en base precisamente a uno de los sistemas de distinción más conocidos y frecuentemente citados, el del fisiólogo inglés Sherrington (Guirao 1980). Sherrington basa su clasificación de acuerdo a los receptores sensoriales, es decir al tipo de información que detectan éstos últimos.

Así distingue entre interoceptores (que transmiten sensaciones orgánicas), propioceptores (que informan sobre la posición de las articulaciones, la tensión muscular, la postura del cuerpo, el movimiento lineal y de rotación del cuerpo) y exteroceptores (que proporcionan informaciones sobre el entorno: los sentidos de la vista, el olfato, el tacto, el oído y el gusto). Es el estudio de los exteroceptores y por lo tanto de los cinco sentidos tradicionales los que abordaremos, al ser aquellos que proporcionan la información sobre el entorno y por lo tanto sobre el sistema o sistemas de objetos que nos rodean.

Sentido	Elemento Percibido	Localización de 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	Órgano de Corti del	Nervio Coclear	Corteza auditiva. Lóbulo

	frecuencia, timbre, intensidad, tono. Vibraciones de ondas sonoras.	caracol (oído interno)	(rama del nervio vestibulo-coclear, octavo par craneal)	temporal (principalmente en la 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 olfativo (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 4. Síntesis de contenidos, nervios transmisores, localización de receptores y del área cerebral de la percepción (Gimeno 1986).

### 5.3.1 Sentido de la Vista

El sistema visual como el de los demás sentidos, consta fundamentalmente de un órgano receptivo y codificador del estímulo (el ojo) y de un centro de tratamiento de la información (cerebro), en donde se analiza y se compara con otras almacenadas en la memoria. La visión es una función fisiológica y psicológica por medio de la cual el ojo y el cerebro determinan información transmitida del exterior en forma de energía radiante llamada luz.

El ojo está adaptado para captar las excitaciones luminosas de longitud de onda dentro del llamado espectro de luz visible. Sus receptores fotosensibles transforman los estímulos luminosos, concentrados por los medios transparentes propios, en impulsos nerviosos. Las fibras del nervio óptico transmiten la información, previo recambio en los núcleos del tálamo, hasta el córtex visual situado en el lóbulo occipital del cerebro. La superficie medial de este lóbulo contiene las células relacionadas con la percepción visual primaria, el resto de la corteza occipital lo constituyen áreas asociativas que ayudan a reconocer, forma, color y otras características complejas.

El proceso de percepción visual se lleva a cabo de la siguiente manera: Cuando un haz de luz llega al ojo experimenta cambios de dirección en diversas superficies. Los rayos se refractan primeramente en la córnea y posteriormente al llegar al cristalino ocurre una refracción adicional. Es en la córnea donde ocurre la mayor refracción de los rayos

incidentes, la córnea es esférica y tiene en su interior una sustancia que ópticamente posee casi las mismas propiedades que el agua.

El cristalino por su parte funciona como una lente convergente o biconvexa, su papel es darle una desviación adicional a los rayos para que lleguen justamente a la retina. Después de pasar por el cristalino los rayos de luz cruzan el cuerpo vítreo que no causa ninguna desviación adicional y finalmente llegan a la retina.

La retina es el órgano que se estimula cuando le llega luz y donde se inicia la sensación de la visión. La información que llevan los fotones de la luz externa que llegan a la retina es transformada en señales nerviosas que el cerebro puede analizar. La transformación de la información que llevan los fotones ocurre en las células fotorreceptoras del ojo: Los bastones y los conos que forman un mosaico en el fondo de la superficie de la retina; Hay alrededor de tres millones de conos y cien millones de bastones.

Cada célula absorbe la luz de un punto de la imagen y a su vez genera una señal eléctrica que lleva en forma codificada la información de cuánta luz ha sido absorbida y de las características del color de la luz. Las señales que produce cada célula se transmiten a través de un conjunto muy complejo de sinapsis (uniones nerviosas). En estas uniones se juntan las señales que vienen de diferentes células fotorreceptoras, se combinan y se comparan. Este proceso permite al sistema visual obtener información acerca de las formas, movimientos y colores de los objetos externos. Finalmente se envían por medio del nervio óptico hasta llegar al cerebro.

### 5.3.2 Sentido del Oído

El oído es el sentido por medio del cual es posible percibir el sonido, es el órgano sensible a él. Además el sentido del equilibrio se encuentra también alojado en el oído. Los receptores del oído interno transforman las vibraciones sonoras en impulsos nerviosos que, mediante fibras sensibles (nervio coclear o auditivo), parten hacia los núcleos cocleares del tronco encéfalo; Desde éstos las fibras ascienden hasta llegar al córtex cerebral auditivo localizado principalmente en el lóbulo temporal.

El oído funciona de la siguiente manera: La onda que nos llega incide en el pabellón del oído, el canal auditivo sirve como conducto de entrada a las ondas sonoras. Una vez que la onda sonora atraviesa el canal auditivo incide sobre la membrana timpánica e induce a vibrar a los huesillos.

El ser humano tiene la capacidad de percibir sonidos de frecuencias que se encuentran comprendidas entre 16.000-20.000 hertzios (vibraciones por segundo). El oído humano es mucho más sensible a las que se encuentran entre 1.000-3000 hertzios. Los

sonidos fundamentales para la comprensión del lenguaje se sitúan en una zona media de 500 hasta 3000 hertzios.

Se utiliza el decibel (dB) como unidad de intensidad de sonido.

### 5.3.3 Sentido del Tacto

A través de la piel se perciben diferentes sensaciones que son tacto, presión, vibración, calor, frío y dolor. Las sensaciones que se considera constituyen el sentido del tacto comprenden la percepción de estímulos mecánicos que son: Contacto, presión y golpeo. Las sensaciones de calor, frío y dolor corresponderían a sentidos diferentes (Gimeno 1986, 115), a otro tipo de estímulos (Braun 1997, 104), pero que al ser percibidos por la piel son siempre estudiadas dentro del sentido del tacto. Estas sensaciones son recogidas en terminaciones nerviosas específicas para cada una de ellas y viajan a través de fibras sensibles, hasta la médula espinal y desde allí al encéfalo.

El tacto, presión y vibración son recibidos a través de receptores del mismo tipo, y su mensaje se proyecta en la porción anterior de los lóbulos parietales (áreas 3, 1 y 2 de Brodmann). Por detrás de estas áreas sensitivas primarias se encuentran las asociativas (5 y 7), en las que se elaboran sensaciones más complejas que permiten apreciar la textura, forma, tamaño y peso de los objetos. Cada parte del cuerpo tiene su representación, casi exclusivamente, en el hemisferio cerebral opuesto (excepto una pequeña parte de la cara que se representa en el hemisferio del mismo lado), ocupando una zona proporcional al número de receptores de que se disponga. La zona más amplia corresponde a los labios, que poseen mayor número de receptores, seguida por la de la cara y el pulgar, mientras que el tronco y la parte inferior del cuerpo se hallan representados en zonas relativamente pequeñas de esta corteza cerebral.

A una sensibilidad más sutil de una parte del cuerpo, mayor es la densidad de receptores que posee.

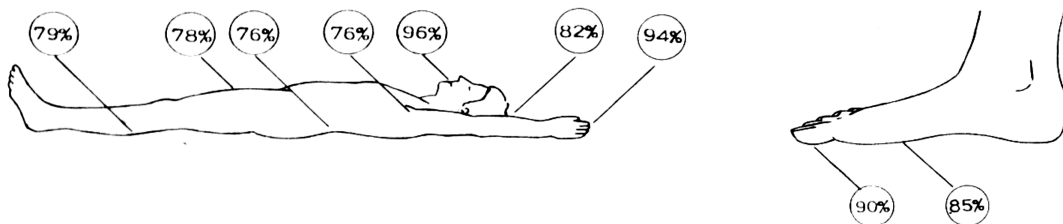


Figura 10. Percepción táctil humana de acuerdo a las diferentes zonas del cuerpo

Para que se produzca la sensación táctil es necesaria una presión mínima que oscila entre 2-3 g/mm<sup>2</sup>, en labios y yemas de los dedos, y alrededor de 50 g/mm<sup>2</sup> en la espalda. Entre estos valores se encuentran las necesarias para las demás zonas corporales, siendo las menores para el dorso de los dedos, el brazo y la cara interna del muslo, y

progresivamente mayores para el dorso de la mano, la pantorrilla, el hombro, el abdomen, parte interior de la pierna, planta del pie y dorso de antebrazo.

El sentido del tacto está en la segunda capa de la piel. Cuando tocamos algo deliberadamente ocurre una deformación de la piel, de esta forma activamos toda nuestra compleja red de receptores táctiles; Esta deformación sucede de manera distinta de acuerdo a la zona donde se ubique. En los últimos años se ha descubierto que la modificación en la tensión en las membranas de las células nerviosas origina una señal nerviosa que se transmite hasta el cerebro.

Los diminutos corpúsculos de Meisser ubicados entre la epidermis y la dermis cuentan con una serie de terminaciones nerviosas curvadas y ramificadas que recogen las sensaciones su disposición paralela a la superficie de la piel las hace especialmente sensibles en ángulo recto. El cerebro recibe los estímulos como una especie de clave Morse y registra suave, áspero, frío, etc. Ante una sensación continua los receptores táctiles suelen adaptarse, como ante la sensación de un jersey pesado, ya que están especializados en captar las sensaciones nuevas.

#### 5.3.4 Sentido del Olfato

El olfato es el sentido que nos permite oler. Este fenómeno ocurre cuando ciertas sustancias se introducen en la nariz y tenemos la sensación de oler.

Cuando inhalamos, las moléculas de olor suben por la cavidad nasal, más allá del puente de la nariz, donde las absorbe la mucosa que contiene células receptoras provistas de filamentos microscópicos llamados cilias. Cinco millones de estas células disparan impulsos al bulbo olfativo del cerebro o centro del olfato. Cuando el bulbo olfativo detecta un olor se lo comunica a la corteza cerebral y envía un mensaje directo al sistema límbico. Las regiones olfativas que se encuentran en la parte superior de cada fosa nasal son amarillas y están ricamente humedecidas y llenas de sustancias grasas, Según Ackerman (1992, 27) al igual que la herencia determina caracteres individuales como la altura del individuo, la forma de la cara, o el cabello, al igual determina el matiz de amarillo de la zona olfativa, ya que cuanto más oscuro sea el color, más agudo será el olfato del individuo, de aquí que los albinos tengan mal olfato.

#### 5.3.5 Sentido del Gusto

La gustación se produce en los corpúsculos o botones gustativos, distribuidos prácticamente por toda la mucosa oral, pero que se hallan en mayor proporción en las papilas fungiformes y calciformes de la superficie de la lengua. En las papilas calciformes (de 6 a 12), situadas en la parte posterior, hay gran número de ellos.

En los niños los botones gustativos son muy numerosos sobre todo en la punta de la lengua. En el adulto su número es más reducido y por lo general, después de los cuarenta

y cinco años, muchos botones degeneran y hacen que la sensación resulte cada vez menos aguda. Cada botón está compuesto por un grupo de células gustativas con microvellosidades, dispuestas alrededor de un orificio (poro gustativo). Estas células tienen una vida corta: En unos diez días son sustituidas por otras nuevas.

### 5.3.6 Los Otros Sentidos

Como se ha mencionado, a partir de la clasificación de Aristóteles en cinco sentidos y gracias al continuo trabajo de investigación llevado a cabo por numerosos científicos, hoy se sabe que los seres humanos somos muy complejos y que el cuerpo humano es capaz de percibir otra clase de informaciones necesarias para su propia supervivencia. En la actualidad se conoce que en realidad el número de los sistemas sensoriales o sentidos humanos es mayor a cinco, ya que nuestro organismo es capaz de percibir información no solo del ambiente externo a él sino del interno, ambos tipos de informaciones imprescindibles para nuestra forma de vida.

Como señalamos anteriormente de entre las numerosas clasificaciones sensoriales que se han hecho posteriores a la tradicional aristotélica, destaca la del fisiólogo Sherrington que está basada en los receptores sensoriales, mas específicamente en el tipo de información captada por los mismos. Es por lo anterior y por ser citada de alguna manera en diferentes fuentes bibliográficas (Bermejo, Braun, y Guirao) referentes a los sentidos humanos que nos basaremos en esta clasificación para describir los "otros sentidos" humanos.

Como ya se ha mencionado Sherrington dividió en tres los diferentes tipos de receptores sensoriales humanos: Exteroceptores, propioceptores, y los interoceptores; Son precisamente los propioceptores y los interoceptores a través de los cuales percibimos otras clases de sensaciones y que constituyen nuestros otros sentidos (Ackerman 1992, 137), a continuación se describen.

#### Sensaciones Percibidas a través de los Propioceptores a) Sensaciones Cinéticas o Motoras

Los propioceptores son terminaciones nerviosas que se encuentran distribuidas en los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones de nuestro cuerpo. Estas sensaciones son las motivadas por los procesos que ocurren en los órganos del movimiento al cambiar su posición en el espacio, sensaciones que dan lugar a actividades motoras como:

**Reflejos:** Es decir aquellos movimientos de reacción que realizamos los seres humanos inconscientemente al sentir un determinado estímulo, por ejemplo al retirar la mano al sentir una fuente de calor excesiva.

**Posición de las articulaciones:** Otra actividad motora motivada por estas sensaciones se trata del hecho de llevar una extremidad sin titubeos a alguna zona del cuerpo por



ejemplo la mano a la cara al sentir comezón sin necesidad de guiar la mano de manera consciente, acción que sabemos que podemos hacer aún cerrando los ojos.

Postura del Cuerpo: Una actividad motora más se trata de la adopción inconsciente de las diferentes posturas y movimientos ejercidos de nuestro cuerpo sin siquiera pensarlo y adaptándonos a las diferentes circunstancias, por ejemplo el movimiento de los brazos cuando caminamos.

Habla: El habla humana ocurre gracias a la coordinación muy precisa del movimiento de las cuerdas vocales, la lengua y los labios.

#### b) Sensaciones estáticas y dinámicas

Los órganos que nos permiten percibir estas sensaciones se encuentran en el oído interno (formado por el caracol y el laberinto) y son los llamados canales semicirculares y el vestíbulo, que además de funcionar como receptor de las sensaciones auditivas, es el órgano que nos permite el contar con el sentido del equilibrio

Las sensaciones estáticas se deben al cambio de la situación del cuerpo con respecto a la vertical y correspondería al sentido del equilibrio estático, cuyos receptores orgánicos se encuentran dentro de una de las partes del oído interno el laberinto formado por el utrículo y el sáculo llenos de un líquido llamado endolinfa, dentro de cada uno de estos sacos se encuentra una terminación llamada mácula que es un conjunto de fibras sensibles en forma de pelos que encontrándose dentro de una sustancia gelatinosa hacen la conexión con fibras nerviosas que comunican al cerebro, además la mácula cuenta en su parte superior un conjunto de una especie de "piedras" llamados otolitos (que son cristales calizos) que al moverse presionan los pelos sensibles generando una señal nerviosa que nos informa el sentido en que volteamos la cabeza.

Las sensaciones dinámicas permiten apreciar los giros y movimientos rotatorios a que está sujeta la persona y correspondería al sentido del equilibrio dinámico, cuyos receptores se encuentran en otra de las partes del laberinto: los conductos semicirculares llenos igualmente del líquido llamado endolinfa. Cada conducto cuenta en sus extremos con una ampolla que tiene en el centro una lengüeta que contiene un conjunto de fibras sensibles en forma de pelos dentro de una sustancia gelatinosa llamada cúpula. Cuando cada conducto lleno del líquido experimenta un giro el líquido ejerce presión sobre su otro extremo que está comunicado con su ampolla que también tiene líquido generando una presión que lo empuja y desplaza y las fibras experimentan una desviación que da lugar a una señal nerviosa. Cada conducto dentro del oído está dispuesto de tal forma que se encuentra aproximadamente en un plano y resulta que el plano de cada uno es casi perpendicular al plano de los otros dos, que son uno horizontal y dos verticales permitiendo al cerebro la posibilidad de registrar los diferentes giros y movimientos incluyendo de registrar un giro completo.

#### c) Sensaciones Percibidas a través de los Interoceptores

El hombre es sensible a otro tipo de estímulos que aparecen al excitarse ciertos receptores internos, excitación determinada por los procesos que se desarrollan

internamente. Estos receptores existen dentro de los órganos digestivo, de la respiración, urogenital, etc.

Podemos mencionar por ejemplo las sensaciones de hambre, sed, sexuales, etc. La sensación de hambre por ejemplo es el resultado de la interacción de señales que provienen de muchos receptores que se encuentran a lo largo del aparato digestivo: en la lengua, el esófago, el estómago, etc. Algo análogo se puede decir de las otras sensaciones.

## 5.4 Análisis de la Percepción Sensorial del Producto

Hasta ahora se ha visto dentro del análisis del diálogo objeto - usuario la importancia del papel de los sentidos humanos en el proceso, se ha visto cómo intervienen y qué es lo que aportan, sin embargo consideramos que para entender exactamente este diálogo es importante analizar la contraparte, al producto, ya que el papel que juega este elemento en esta comunicación como lo veremos a continuación, es igualmente de gran importancia.

Todos los objetos que nos rodean, sean de la naturaleza que sean: Industriales, artesanales, artísticos, etc., son mensajes objetuales ya que a través de los elementos sensoriales que los integran: Forma, color, gráficos decorativos, texturas, sonidos, olores, etc., nos comunican una serie de mensajes y significados. Podemos decir que tanto la emisión como la recepción del mensaje objetual es constante, es decir, de acuerdo con lo que señala Maltese (1990, 81) a diferencia de la palabra escrita que para ser captado su mensaje debe ser hecha revivir por el lector - receptor sin el cual el mensaje permanecería inerte; El mensaje objetual por su parte "habla" en cuanto objeto, cualquiera que sea el punto y el momento de la aproximación y sus significados son todos.

Comunicación Escrita	Comunicación Objetual
Captación del Mensaje a través de caracteres o letras	Captación del Mensaje a través de atributos sensoriales
Necesidad de intervención activa por parte del receptor	No hay necesidad de la intervención activa por parte del receptor
Para su recepción el mensaje debe ser hecho revivir por el lector - receptor	Recepción en cualquier punto o momento de aproximación
Mensaje Inerte	Mensaje Constantemente Activo

Tabla 5. Características de la comunicación escrita y de la comunicación a través de los objetos

Por lo tanto podemos decir que los productos están en constante comunicación perceptivo sensorial con el ser humano, ya que conforman nuestro ambiente, nuestros

diversos ambientes donde los individuos desarrollamos numerosas actividades que originan relaciones de naturaleza diversa con los objetos.

Es importante mencionar que desde nuestra perspectiva pretendemos hacer este estudio no únicamente desde un punto de vista perceptivo visual del producto por parte del usuario como se ha hecho hasta ahora, sino polisensorial, es decir de todos los sentidos; Perspectiva diversa que hace necesaria la identificación de otro tipo de relaciones e interacciones del individuo con el producto.

Por lo anterior, el fin que se persigue con esta manera de análisis es el llegar finalmente a dilucidar los diferentes grados y formas de relación sensorial del usuario con los productos y obtener así pautas importantes para su mejoramiento, innovación, especialización y personalización.

Las relaciones perceptivo sensoriales del usuario con los productos consideramos que no van a ser de ninguna manera de una sola forma sino que van a estar definidas de acuerdo a las diferentes características y naturaleza funcional y comunicativa/estética, de los diferentes productos.

Así, si bien van a existir muy diversas relaciones sensoriales entabladas con los productos, desde nuestra perspectiva, todos van a tener en general una relación tanto comunicativa - perceptiva con los usuarios como una relación utilitaria (físico - corporal); Relaciones comunicativas y utilitarias que claro está se establecerán en diferentes grados y/o maneras dependiendo como ya se dijo más arriba, de la naturaleza del objeto y de su utilidad, forma de uso e interacción sensorial con él o los grupos de usuarios.

Entonces diremos que: Los individuos se relacionan sensorialmente de dos maneras con los productos: De manera utilitaria y de manera comunicativa.

Primeramente por que como se expuso en apartados anteriores los productos satisfacen dos tipos de necesidades humanas las necesidades físico - fisiológicas y las estético - emocionales, necesidades que se suceden simultáneamente en la generalidad de las relaciones interactivas objeto - usuario al ser aspectos humanos inseparables en el individuo, y que pueden en un momento dado enfatizarse dependiendo de la naturaleza del producto en uno u otro sentido.

En segundo lugar por que consideramos que los individuos tienen una relación o algún tipo de relación tanto físico - corporal como perceptivo - comunicativa con la generalidad de los productos que integran su entorno en las que los sentidos tienen un papel protagonista.

A continuación se lleva a cabo la identificación de las tipologías de relaciones que se han mencionado: Inicialmente aquéllas del ámbito físico - corporal o utilitario de interacción, seguido del perceptivo comunicativo, y finalmente se integran ambas.

De entre la gran variedad de relaciones sensoriales que en la actualidad podemos establecer con los productos, podemos decir desde nuestro punto de vista polisensorial

que en general son tres las formas<sup>1</sup> en las que los productos se relacionan sensorialmente en el ámbito físico utilitario con el usuario: Directa, semidirecta e indirectamente.

Diremos que el usuario tiene una relación sensorial directa con el objeto cuando uno de sus sentidos tiene una relación evidente, constante y seguida con el producto involucrándolo constantemente durante su uso o función; Una relación sensorial semi indirecta cuando uno o unos de sus sentidos tiene una relación evidente pero inconstante con el producto durante la interacción, y una relación sensorial indirecta cuando el usuario por el contrario no involucra de manera ininterrumpida ni constante algún o algunos de sus sentidos con el producto.

Tipología Relación Utilitario- Sensorial del Usuario/ Producto	
Relación	Descripción
Directa	En el ámbito funcional algún o algunos de los sentidos del individuo tiene una relación evidente, constante y continua con el producto durante su interacción (colchón, silla, ...)
Semidirecta	Algún o algunos de los sentidos del individuo tiene una relación evidente pero inconstante durante su interacción (maleta)
Indirecta	En el ámbito funcional el usuario no involucra de manera evidente, ininterrumpida ni constante algún o algunos de sus sentidos con el producto durante su interacción (librero, estante, mesa de noche, etc.)

Tabla 6. Las tres formas principales en que el usuario se relaciona con los productos en el ámbito físico - utilitario de interacción con el producto.

Estas relaciones funcionales básicas descritas nos llevarán por sus características de interacción con el individuo a otro tipo de niveles perceptivos determinados también por la manera en que el producto se relaciona a través de los sentidos con el producto, el comunicativo: El consciente, que estará determinado por la función que el producto presta al usuario, y que por su naturaleza el individuo conoce y está atento a esta acción, y por lo cual el usuario conocerá conscientemente esta relación sensorial que está llevando a cabo durante la interacción con el objeto; y el nivel inconsciente que será aquel en el que el usuario no conocerá la relación sensorial que se está llevando durante la interacción con el producto.

Niveles de Relación Perceptivo - Sensorial Usuario /Producto	
Nivel	Descripción
Consciente	Por su forma de uso el usuario conoce la relación sensorial que está llevando a cabo con el objeto. Psicológicamente está atento a la acción que está realizando.
Inconsciente	El usuario no conoce la relación sensorial que está llevando a cabo con el objeto durante su interacción con él. Psicológicamente no es consciente del efecto que el producto produce en él, no está atento a la acción que está

<sup>1</sup> Para esta clasificación, no se está tomando en cuenta las relaciones de tipo virtual con los productos, ya que como lo mencionamos en el apartado del mismo nombre, a pesar de que en la realidad virtual podemos tener aparentemente experiencias materiales, esta materia, o mas bien dicho lo que se ha percibido como tal es únicamente información que juega con nuestros sentidos y con nuestra memoria, y en donde la única base material en esta realidad es el ordenador y su extraordinaria capacidad de cálculo.

realizando.
-------------

Tabla 7. Las dos formas principales en que el usuario se relaciona con los productos en el ámbito perceptivo - comunicativo de interacción con el producto.

Por lo anterior se puede decir por lo tanto que una relación sensorial directa con el objeto será la mayoría de las veces en el ámbito consciente, sin embargo en algunas interacciones sujeto/ producto las propias características de la función del objeto tenderán a convertirla en inconsciente como lo será alguna acción reflejo por la constante interacción con un producto como lo puede ser el manejar un automóvil; Por otro lado la relación sensorial indirecta será principalmente inconsciente aunque muchas veces esta relación indirecta - y es interesante mencionarlo- se tornará consciente sobre todo cuando por ejemplo nos percatamos de alguna inconveniencia sensorial: El olor desagradable que algún material guarda o emite, el molesto sonido de algún electrodoméstico durante su funcionamiento, o el ruido de algún mueble durante su función, la incómoda o molesta temperatura del material que recubre un mueble u objeto como el asiento de un automóvil, etc. O bien un placer sensorial muy notorio por el usuario (debido a su adecuado umbral sensorial que le permitirá ser percibido conscientemente por el sujeto) como el delicioso aroma de un producto, o en el ambiente por ejemplo.

Clasificación Relación Funcional/Perceptivo - Sensorial Usuario/Objeto		
Tipo	Nivel	Descripción/Ejemplo
Directa	Consciente	Relación constante de algún o algunos de los sentidos del usuario con el producto, conoce la relación sensorial que está entablando con el objeto, está atento a la acción que está realizando. Ejemplo: Escribir en el teclado del ordenador.
Directa	Inconsciente	Relación constante de algún o algunos de los sentidos del usuario con el producto, conoce la relación sensorial directa que está entablando con el objeto pero no está completamente atento a la acción que está realizando, no es consciente del efecto psicológico que el producto produce en él. Ejemplo: Conducción de un automóvil.
Semidirecta	Consciente	Relación sensorial evidente para el individuo aunque inconstante de algún o algunos de sus sentidos con el producto, el individuo conoce y es claramente consciente de su relación sensorial con el objeto. Ejemplo: Llevar una maleta.
Semidirecta	Inconsciente	Relación sensorial inconstante pero no tan evidente, ni conocida claramente para el usuario.
Indirecta	Consciente	El usuario no involucra de manera constante algún o algunos de sus sentidos con el producto durante su interacción. Conoce la relación sensorial que está entablando con el objeto, está atento a la acción que está realizando. Ejemplo: Una relación indirecta se tornará consciente por alguna inconveniencia sensorial: El olor desagradable que guarda o emite determinado material de un mueble, el molesto sonido de un electrodoméstico al

		funcionar; O bien algún atributo sensorial notoriamente agradable al usuario: El aroma de un producto, la textura, etc.
Indirecta	Inconsciente	El usuario no involucra de manera constante algún o algunos de sus sentidos con el producto durante su interacción. El usuario no conoce la relación sensorial que está llevando a cabo con el objeto durante su interacción con él. Psicológicamente no es consciente del efecto que el producto produce en él, no está atento a la acción que está realizando. Ejemplo: Sentarse en un silla, un sillón, usar una lámpara, etc.

Tabla 8. Clasificación de las diversas relaciones sensoriales del usuario con los objetos, integración del ámbito utilitario y del comunicativo de interacción individuo/producto.

Como se verá posteriormente en el apartado "Clasificación Sensorial de los Productos" estas diversas tipologías de relación perceptivo - sensorial usuario/objeto, determinarán además de acuerdo a la diversa naturaleza de los productos, grados diferentes de relación sentido - objeto, es decir dentro de una relación directa o bien indirecta con el producto tendremos que de acuerdo a la forma de uso y función de un objeto específico será posible determinar aquellos sentidos que particularmente tienen una relación con el producto con mayor o menor grado de importancia, definiendo así grados a nivel: Primario, secundario y terciario; Identificación que permitirá finalmente llevar a cabo un análisis que arrojará importantes pautas para llegar a la innovación sensorial en el producto.

#### 5.4.1 Gestalt

Hablar de la percepción de un producto es hablar de la percepción de elementos inherentes a él como el color, la forma, gráficos decorativos, y de elementos que no son ya principalmente visuales como lo son los sonidos, olores, y texturas bi o tridimensionales. Puede decirse, que no existe un estudio que trate específicamente de la percepción de cada uno de estos elementos sensoriales en un objeto o producto, (de cualquier manera ya se ha mencionado desde el principio de este trabajo la naturaleza polisensorial del hombre y por lo tanto la consiguiente e inevitable intervención de la totalidad de los sentidos en la percepción de todos y cada uno de los elementos que conforman el entorno, entre ellos los productos); Nos abocaremos en este apartado al estudio de la percepción visual, dado que la percepción de la forma (elemento perceptible sobre todo visualmente) ha sido el elemento básico de toda una escuela psicológica de gran peso histórico: la Gestalt, y que como lo veremos, expresan los principios que rigen la activación del sistema visual, será por lo tanto el presente apartado.

Hablar de la Gestalt es hablar de percepción por supuesto, el propósito de esta escuela fue desde sus inicios el explorar la manera cómo la sensibilidad humana interpreta las señales procedentes del medio.

Desde el punto de vista del producto y de acuerdo con Van Onck (1994, 100) la Gestalt es importante para aclarar algunos aspectos de la relación que se instaura entre usuario y

producto, especialmente aquellos aspectos del significado relacionado con la actividad perceptiva del usuario. Según Van Onck el producto es similar a un texto o a un mensaje y por eso su percepción puede considerarse como la recepción de una información; La Gestalt funciona por lo tanto en este proceso comunicativo como un código o clave de lectura común al emisor - diseñador y al receptor - usuario.

La teoría de la forma (Gestalt theorie), es una de las primeras teorías importantes sobre la percepción, surgió en el primer cuarto del siglo XX, concretamente en 1912. El término "Gestalt", se traduce literalmente como "Forma", sin embargo tiene la connotación de "estructura configuracional" y define el enfoque adoptado por esta escuela, que se centró en el problema de la organización perceptual, desarrollando ingeniosos experimentos y demostraciones originales de numerosos fenómenos perceptuales.

Especialmente destacaron los principios de organización de modelos bidimensionales y ofrecieron su interpretación de las constancias de tamaño, forma, brillantez y color, (elementos visuales principalmente) así como de los movimientos aparentes, partiendo de una descripción basada en la experiencia de los fenómenos, para después abordarlos experimentalmente. El principio básico de la organización perceptual es que el todo es más que la suma de las partes, es decir una forma es un todo; Puede estar compuesta por elementos pero se organiza en un todo una "Gestalt".

El famoso ejemplo desarrollado por Von Ehrenfels, constituye la argumentación fundamental del gestaltismo: Una melodía es un "todo", compuesto por elementos (las notas), y puede sobrevivir al cambio de todos sus elementos. Una melodía es una "forma auditiva". En efecto si se traslada esta melodía a otro tono, se han cambiado todos los elementos que la formaban, sin embargo sigue siendo reconocible. El cambio que se ha introducido ha conservado las relaciones entre los elementos y la organización característica de la forma no se ha destruido, subsiste algo que es completamente independiente de la naturaleza física de los elementos constitutivos: la forma.

Para los filósofos de la forma, la percepción se halla organizada de modo innato, basadas en leyes fisiológicas, que a su vez derivan de leyes de equilibrio físico, influyendo así en los procesos neurofisiológicos y las experiencias perceptuales. Así nuestro campo perceptivo queda determinado por una serie de leyes que pueden reducirse a cinco principales (Quarante 1992, 215).

- Ley de transposición: (Se trata del ejemplo de la melodía ya citado), las modificaciones introducidas a una forma no alteran su estructura, sigue siendo reconocible, permanece. Sin embargo cualquier adición o supresión según sea conforme o contraria a la estructura primitiva produce efectos diferentes, así se pone de manifiesto la idea de estructura.

- Ley de la figura y del fondo: En un campo perceptivo heterogéneo aparece como figura: lo que ofrece un contorno, lo que se diferencia con respecto al fondo, lo que ofrece

opciones privilegiadas en el espacio, lo que está organizado. Existen numerosos ejemplos que ilustran el fenómeno de la influencia del fondo sobre la forma. Figuras geométricas tales como la circunferencia o el cuadrado adquieren su aspecto deformado cuando se hallan sobre determinados fondos y particularmente cuando esos fondos están formados por líneas cuyas direcciones o cuya oblicuidad luchan con la figura de referencia. Este fenómeno se halla también en el campo del color, es posible comprobar fácilmente la modificación de un mismo color cuando se coloca sobre fondos diferentes.

- Ley de segregación de las unidades: Ciertos reagrupamientos o unidades de una forma se reconocen espontáneamente; Gracias a factores como la orientación de los elementos, la distancia entre los mismos, o su similitud (la mirada tiende a organizar agrupaciones pese a la equidistancia de los puntos).

- Concepto de pregnancia: Entre todas las estructuras posibles de una forma siempre hay uno que predomina, que se impone a los demás, una forma visualmente fuerte y que por lo tanto será la mejor; Presenta el máximo de unidad, regularidad y simplicidad, está estructurada, es lo menos complicada posible y la más simétrica. Existe una organización lógica que hacen que unas figuras tengan más pregnancia que otras.

- Ley de la jerarquización: La mirada distingue inmediatamente lo principal y lo secundario, es decir la exploración que hace el ojo humano de una imagen está determinado por la percepción preliminar de formas universales, así la mirada se fija en estereotipos visuales: verticalidad, horizontalidad, etc.

Ahora bien, una vez habiendo partido de las reglas de la agrupación perceptiva, cabe la siguiente pregunta ¿Qué es entonces el impulso perceptual para la Gestalt?. De acuerdo con G. Marty (1999, 75), la teoría de la Gestalt nos dice que el procesamiento del sistema visual consiste principalmente en coordinar la información multiforme que entra por el sentido de la vista para producir la percepción final de las formas, es decir, según Marty las leyes de la Gestalt expresan los principios que rigen la actuación del sistema visual para producir la organización de las formas.

Estos principios o leyes fisiológicas rigen la actuación del sistema visual tanto consciente como inconscientemente, mecanismos gestálticos que de acuerdo con Monserrat (1998) actúan en distintos estadios del proceso visual, dependiendo del proceso de configuración de la imagen, por lo tanto puede ser un fenómeno temprano o bien tardío; Esto implica por lo tanto que los últimos estadios de organización gestáltica puedan ser consecuencia de la actividad cognitiva del sujeto (es decir durante la adquisición, organización y uso del conocimiento) que analiza la escena percibida con atención.

Como se ha mencionado anteriormente, varios investigadores han tratado de profundizar sobre las leyes clásicas de la Gestalt, así a sus leyes clásicas formuladas por Wertheimer y otros creadores de la escuela se han añadido recientemente dos nuevas las



leyes de la región común y de la conectividad propuestas por dos psicólogos que continúan la tradición de la Gestalt en América; Irving Rock y Stephen Palmer, sin embargo menciona Marty que es materia de discusión actual si estas dos nuevas leyes están ya contenidas en las leyes clásicas de Wertheimer.

Por otro lado Marty menciona (1999) que en lo últimos tiempos, la Neuropsicología ha demostrado que en algunos aspectos el programa teórico de la Gestalt no estaba bien fundado, ya que sus especulaciones acerca del funcionamiento cerebral eran demasiado vagos, sin embargo - continúa - la utilización de los métodos de la moderna Psicología cognitiva confirmaron que Wertheimer tenía razón cuando afirmaba que el todo puede ser diferente de la suma de sus partes: El que los procesos neuronales que produce esta organización visual sean diferentes a los que suponían los gestaltistas, no implica que el sistema neuronal no realice de hecho esta formalización de otra manera.

La mayoría de los autores que se interesan por la percepción humana actualmente consideran hoy por hoy como fundamental la teoría de la Gestalt (Solso 1995). Además de que la Gestalt en la actualidad ha hallado múltiples aplicaciones en las investigaciones conceptuales de productos.