

8.6.3 Peso

8.6.3.1 Descripción

De acuerdo con el diccionario *Larousse*, el peso es resultante de la acción que ejerce la gravedad sobre un cuerpo: "El peso de un cuerpo se mide por el esfuerzo necesario para sostenerlo".

Es poco corriente que en la proyección del producto el peso se tome como un elemento específico a considerar ya que como todos sabemos se trata de una característica inherente a la materia. Sin embargo en el mundo del producto debido a la constante evolución y complejidad de materiales a la que se ha llegado, en la actualidad el peso se convierte en una característica que muchas veces se encuentra profundamente disminuida en la materia, en algunos casos como una característica favorable, positiva y necesaria en el desarrollo de la función del producto, en otras por el contrario su ausencia se traduce como una percepción negativa de él, sobre todo en aquellas imágenes o percepciones visuales de materiales y funciones del producto donde la experiencia nos habla de su inherente y/o necesaria pesantez, como lo puede ser la madera, metales, cerámicas, etc., o productos cotidianos entre los que encontramos elementos integrantes del mobiliario como sillas, mesas, libreros, escritorios, contenedores, etc.

Hoy en día como sabemos existen materiales y por extensión productos que se han aligerado principalmente como una respuesta a la necesidad industrial del también "aligeramiento" de costos.

Ante esta perspectiva se podría plantear la idea de un regreso y recuperación del uso de los materiales primarios y originales con su peso auténtico, sin embargo consideramos que sería un planteamiento irreal dado el uso tan extendido y (a pesar de su falta de peso) a su constante consumo gracias a los reducidos costos de estos productos, además de que en la mayoría de las ocasiones la falta de peso "real" no representa un problema para el desarrollo de la función utilitaria del objeto, por lo que ante esta perspectiva pueden y deben existir otros modos de permitir de alguna manera esta recuperación de "peso" y/o destacar esta cualidad donde sí la hay o es requerida. Es esta la temática que se abordará en este apartado.

8.6.3.2 Funciones, Aplicación y Expresión en el Producto

Se puede mencionar al peso expresado en los objetos cotidianos desde dos puntos de vista como: Quitar peso, es decir aligerar el peso del objeto, o al contrario aumentar añadir o conservar cierta pesantez en el producto; En ambos aspectos tiene el peso gran importancia en el objeto.

En el grupo de productos que requieren un aligeramiento de peso se encuentran aquellos objetos cotidianos destinados al transporte de productos por el usuario o aquellos que han sido destinados a ser transportados por o para él y que por su función

requieren un necesario aligeramiento de peso, entre ellos se encuentran: Maletas, mochilas, casas móviles, tiendas, bicicletas, etc., en los que se ha buscado a través de sustitución de materiales, reducción de espesores, inclusión de ruedas, plegamientos, perforaciones, ahuecamientos, etc., la reducción de peso.

Existe otro tipo de productos en los que se ha buscado un constante aligeramiento como una forma de diversificar su uso y de esta manera significar una respuesta a las nuevas tendencias "nómadas" que el modo de vida actual ha impuesto a los usuarios sobre todo en las grandes ciudades, se trata de productos como teléfonos móviles, walkmans, CD portátiles, calculadoras, computadoras u ordenadores portátiles, secadores de cabellos, planchas (de viaje), aparatos de ejercicio, etc., en los que se ha buscado (y se busca) de diferentes formas aligerar pesos, característica que se ve traducida y reflejada plásticamente en reducción de dimensiones, elección de materiales ligeros, formas redondeadas, formas plegadas, perforadas, etc. Muchas de ellas cabe mencionar equivalentes a las estrategias que se pueden observar en el mundo natural para alcanzar esta propiedad, donde características como perforaciones para alcanzar el "minimax": Máximo de superficie y el mínimo de material como aquéllas que se pueden observar en las grandes hojas y en los anchos y altos troncos de árbol; Ahuecamientos internos de formas diversas como en los huesos de aves entre otros elementos o bien plegamientos como se observan en las hojas de una lechuga, que permite el máximo de material - en este caso hojas- y el mínimo volumen, conducen a una significativa reducción de peso.

Es interesante mencionar que este grupo de productos es un claro ejemplo de objetos nacidos como consecuencia de cambios económicos, sociales y culturales que imponen a cierto porcentaje de la población un modo de vida "nómada" es decir, una forma de vida en la que existe la necesidad de llevar a cabo desplazamientos y comunicaciones constantes, dimensión que aunque diversa de la psicofisiológica tiene una importancia paralela que igualmente origina el nacimiento constante de nuevas necesidades humanas que es necesario satisfacer, de esta manera se corrobora una vez más la importancia de colocar al centro del proyecto al usuario de manera que a través del análisis de sus tres dimensiones fisiológica, psicológica y sociocultural sea posible conocer de manera constante pautas para la concepción e innovación del objeto.

Existe por otro lado un grupo de objetos en los que el peso no tiene ningún papel central en el desempeño de su función utilitaria pero que, sin embargo se convierte en un atributo conceptual importante que va a determinar las cualidades del producto en varios sentidos; Es este aspecto donde se ubican los efectos que el peso produce en el ámbito psicológico.

Funciones del Aligeramiento, Aumento o Conservación del Peso en el Producto	
Función	Expresión en el producto
Permitir movilidad y transporte	Objetos cotidianos destinados al transporte de productos por el usuario o aquellos que han sido destinados a ser transportados por o para él y que por su función requieren un necesario aligeramiento de peso entre ellos encuentran: maletas, mochilas, casas móviles, tiendas, bicicletas, etc., en

	los que se ha buscado a través de sustitución de materiales, reducción de espesores, inclusión de ruedas, plegamientos, perforaciones, ahuecamientos, etc.
Permitir la diversificación y ampliación del uso del producto	Respuesta a las nuevas tendencias "nómadas" que el modo de vida actual ha impuesto a los usuarios sobre todo en las grandes ciudades se trata de productos como teléfonos móviles, walkmans, CD portátiles, calculadoras, computadoras u ordenadores portátiles, secadores de cabellos, planchas (de viaje), aparatos para hacer ejercicio, etc., en los que se ha buscado (y se busca) de diferentes formas aligerar pesos, característica que se ve traducida y reflejada plásticamente en reducción de dimensiones, elección de materiales ligeros, formas redondeadas, formas plegadas, etc.
Comunicar, determinar cualidades	En algunos casos el peso no tiene ningún papel central en el desempeño de su función utilitaria pero sin embargo se convierte en un atributo conceptual importante que va a determinar las cualidades del producto en varios sentidos. En el mundo occidental el valor del peso siempre ha sido un elemento valorado y del que por lo tanto se han derivado y se derivan conceptos como peso = calidad, duración, solidez, seguridad, que dejan una señal profunda sobre la calidad del elemento material.

8.6.3.3 Efectos Fisiológicos y Psicológicos

Antes que nada es importante subrayar que el peso ha sido un tema que si ha sido recurrente en trabajos diversos que tratan la temática acerca de la proyección de objetos y/o el estudio de materiales, son llevados a cabo desde una perspectiva utilitaria funcional y no perceptiva emocional, y principalmente, desde la idea de aportar o conferir ligereza a los productos ignorando la importancia de la pesantez también.

Los objetos para los que el peso es importante se trata de aquel grupo en los cuales predomina una relación lingüístico - comunicativa derivada del material o de su uso, donde por lo tanto predominan ciertas exigencias de comunicación ante las que por lo tanto debe el objeto ser o al menos "parecer" pesado, de manera que el proyectista debe responder ante estos productos comunes y funcionales cargándolos -cada uno en su escala - de valores simbólicos.

Arnheim mencionó (1998, 83) "La falta de peso se percibe como una amenaza a la seguridad de la orientación habitual..." sin embargo esto no es una afirmación válida para todo el universo de usuarios.

Desde una perspectiva psicológica el peso en los productos cotidianos no ha sido ni es una cualidad apreciada de la misma manera por todos los grupos humanos; Así en la cultura occidental el valor del peso siempre ha sido un elemento valorado y que por lo tanto se han derivado y se derivan de él conceptos como peso = calidad, duración, solidez, seguridad, que dejan una señal profunda sobre la calidad del elemento material; Por otro lado en culturas orientales como la japonesa la ligereza de peso es una cualidad grandemente valorada en los productos cotidianos y/o que integran el ambiente doméstico.

El famoso caso del reloj despertador de Raymond Loewy es un reflejo claro del gran valor que en el mundo occidental se otorga al peso: Loewy al darse cuenta que su producto no lograba buenos resultados de venta ni por consiguiente de aceptación, decidió irse a una gran tienda departamental y a través de preguntar a los compradores y observar, descubrió que el factor determinante era el peso, la falta de peso en su

producto; De manera que al rediseñarlo agregó peso en la base, lo que le permitió al producto ser considerado como de mayor calidad por los usuarios (en Van Onck 1994, 174).

Derivados de cualidades y características intrínsecas a determinados elementos naturales y a la materia, a nivel psicoemocional existen colores, formas, texturas que ayudan a enfatizar la idea de ligereza en el objeto: Entre los colores que como se vio en análisis color, comunican una idea de ligereza encontramos las tendencias hacia colores claros y luminosos, si se buscan combinaciones, preferentemente donde existen tres o más colores; La carencia total de él es decir la total transparencia es un atributo que también enfatiza esta idea; Formas: Pequeñas, alargadas, angostas, finas, agudas, plegables, texturas muy finas o bien una superficie totalmente lisa. Según Cirlot (1988, 278), simbólicamente la impresión interna de ligereza se relaciona con la trilogía de lo sonoro, transparente y móvil; El elemento aire es el que pertenece en primer lugar a esta sensación.

Y por otra parte atributos que permiten enfatizar o comunicar una idea de pesantez en el objeto igualmente: Entre los colores encontramos aquellos tendientes a los tonos oscuros o bien los tonos muy saturados como aquellos de la gama de los rojos, las combinaciones de color transmiten un concepto mayor de pesadez si se manejan únicamente uno o dos colores; Formas: Triangulares, cónicas, piramidales, cúbicas, en general regulares y exactas y más anchas que altas; Texturas: Gruesas, rugosas, con elementos de relieve geométricos, consistencias duras, anchos espesores.

Una estrategia más puede ser aquella de simular texturas o "decoraciones" inherentes a la materia natural es decir vetas (como en el mármol, granito), o rugosas como algunas rocas.

Atributos Sensoriales Relacionados con el Concepto de Pesantez o Ligereza	
Concepto	Atributos
Ligereza	Forma: Orgánicas, dinámicas, pequeñas, alargadas, angostas, finas, agudas, plegables. Color: Tendencias hacia colores claros y luminosos, si se buscan combinaciones, preferentemente donde existan tres o más colores, La carencia total de él es decir la total transparencia es un atributo que también enfatiza esta idea. Textura: Texturas muy finas y que indiquen idea de movimiento o dinamismo, o bien una superficie totalmente lisa.
Pesantez, Robustez.	Forma: Triangulares, cónicas, piramidales, cúbicas, en general regulares y exactas, o más anchas que altas. Color: Tendientes a los tonos oscuros o bien los tonos muy saturados como aquellos de la gama de los rojos, las combinaciones de color transmiten un concepto mayor de pesantez si se manejan únicamente uno o dos colores. Textura: Gruesas, rugosas, con elementos de relieve geométricos, consistencias duras, anchos espesores.

Tabla 45. Atributos sensoriales relacionados con el concepto de pesantez o ligereza.

Estos mencionados atributos se pueden encontrar también como cualidades intrínsecas a ciertos materiales ya tradicionales como la piedra, el mármol, el granito, el concreto; Muchos designers han encontrado diversidad de aplicaciones en las que este material es capaz de exprimir y transformar su gran cualidad -la pesantez- en funcionalidad utilitaria; Sin embargo es importante resaltar que a pesar de las cualidades

intrínsecas de este material es posible dotar a los productos de atributos sensoriales que, aún siendo fabricados en estos materiales intrínsecamente pesados, les otorguen cierto carácter de ligereza, ampliando así la aplicación y utilidad de esta particular materia, de manera que no esté confinada a un único tipo de aplicaciones y usos.



Figura 28. Silla Miss Blanche. La carencia de color y finos espesores es un atributo que comunica visualmente ligereza.

De esta manera se demuestra¹ y se aprovecha la fuerza expresiva del lenguaje plástico de los atributos sensoriales: Así a través de cortes, perforaciones, formas, es posible concebir elementos también ligeros de estos atractivos materiales naturales; Cuyas propiedades sensoriales intrínsecas se estudiarán más adelante.

8.6.4 Otros Elementos: Presión, Movimiento y Forma

El movimiento rítmico y repetitivo así como la presión ligera y constante, han sido y son sensaciones de importancia para el ser humano tanto anímica como fisiológicamente en sus diferentes etapas de desarrollo físico y mental, ya que son sensaciones que satisfacen diversas necesidades intrínsecas del individuo.

¹ Durante el curso de *Stone Design* (Diseño en piedra) del año 1998, llevado a cabo en Carrara Italia, se realizaron diversas experiencias de proyección de productos "ligeros" en piedra serena, mármol de Carrara y travertino, con lo que se llegó a interesantes concepciones morfológicas de productos cotidianos.

Se mencionó anteriormente que estudios llevados a cabo en el Maternity Hospital de Cambridge, Inglaterra, se comprobó que objetos o elementos que ejercen cierta presión o que permiten experimentar cierto movimiento (mantas de lana y colchones de agua) por el individuo tienen un efecto notoriamente positivo en el estado anímico, de salud, y desarrollo del bebé: Reducen su ritmo cardíaco, se relajan y duermen más y mejor, además de aumentar de peso rápidamente (un promedio de quince gramos más de lo usual).

Por otro lado la presión y el movimiento son expresiones humanas que aún en el adulto siguen siendo una reacción y una búsqueda en diversas situaciones; Así, son sensaciones que significan un elemento reconfortante en determinados estados emocionales. Prueba de esto es el hecho de que si se está triste o deprimido es una reacción común humana la búsqueda y/o el ofrecimiento de un cálido y confortable abrazo, palmadas en la espalda o en el brazo, etc.; Es una búsqueda que representa una sensación placentera, relajante y reconfortante.

Igualmente es un placer la experiencia del movimiento rítmico y repetitivo, una especie de arrullo; Así, es de todos conocido el hecho de que las madres arrullen a su bebé para conducirlo a tranquilizarse o a dormir. En el mundo de los adultos esta necesidad, gusto y preferencia lo demuestra la existencia de productos que llevan décadas entre nosotros permitiendo al individuo experimentar este tipo de movimiento que ofrecen objetos ya tradicionales como las hamacas, los columpios, las sillas mecedoras etc.

Otra prueba de la preferencia en el ser humano por este tipo de estímulos es el hecho también por todos conocidos acerca de la búsqueda de experiencias cenestésicas (que involucran a todo el cuerpo) y motrices constantes por parte de los infantes (tanto de la primera como de la segunda infancia) a través de infinidad de productos como lo son sus propios juguetes, elementos de los parques comunales infantiles (toboganes, columpios, etc.) o incluso mobiliario de su propio ambiente cotidiano: camas, sillones, sillas y muchos otros elementos más. Es así que sean elementos lúdicos, relajantes o simplemente placenteros, su búsqueda está presente en el individuo a cualquier edad.

La presión y el movimiento al igual que el contacto son elementos que tienen un gran efecto fisiológico y anímico en el ser humano, afectan a todo el organismo. Se ha mencionado que quizás el hecho de que sea tanto el movimiento como la presión elementos apreciados aún en el adulto se debe al recuerdo del bienestar otorgado por la madre, principalmente en la primera y segunda infancia cuando como ya se mencionó a través de acunar y abrazar al infante le otorgaba seguridad, cariño, serenidad y calidez al bebé; Por otro lado también se ha mencionado que esta búsqueda radica en que fue un elemento presente en la vida humana aún antes del nacimiento del individuo, como consecuencia del medio acuoso y ondulante en el que el feto se desarrolló dentro del vientre materno (Ackerman 1992, 101).

Sea esa u otra explicación el hecho es que son sensaciones que el ser humano de antaño buscó y de hecho reflejó en el universo de productos de los que antiguamente se

rodeó: Desde productos para cuidar y calmar al bebé como la antigua "faja" que se colocaba alrededor de la cintura del bebé, las cunas mecedoras, y carritos, o productos para el adulto como aquellas tradicionales sillas mecedoras, las hamacas o los antiquísimos columpios.

Adicionalmente a su importancia anímica - afectivo - emocional, el movimiento, a través de su aplicación en elementos de uso continuo como lo puede ser una silla o un banco es capaz de ser un elemento que permita y conduzca a la descarga y relajamiento a través del movimiento oscilante de puntos de presión originados por el peso y el uso constante del producto, como lo demuestra la silla "variable balanz"² que integra un sistema dinámico basado en el movimiento oscilatorio del usuario que permite una distribución óptima de la carga sobre la columna vertebral transfiriéndola a otras zonas del cuerpo.

Sin embargo a pesar de este ejemplo contemporáneo es notorio señalar su cada vez menor presencia en el universo actual de objetos y paradójicamente al hecho de que en la forma de vida contemporánea la búsqueda de relajamiento, tranquilidad, calma, placer, distracción y diversión es una necesidad cada vez mayor y más frecuente del individuo, sobre todo de aquel que habita las grandes ciudades. La carencia de este tipo de productos y su falta de integración a su ambiente cotidiano actual se observa y refleja claramente en el hecho de que hace ya algunos años se ha dado el surgimiento y creación de productos improvisados, que actualmente han aparecido en forma de pequeñas figuras de goma elástica destinadas a ser presionadas manualmente como forma de eliminar el estrés a través de las manos.

Otro aspecto en que se ve reflejada esta necesidad de artículos de este tipo es en la aún reciente inundación del mercado actual con productos como las denominadas "esferas chinas", se trata de elementos muy antiguos y tradicionales chinos, constituidos de dos pequeñas esferas que se fabricaban en hierro o madera (actualmente en acero) que, a través del movimiento constante de ellas en la palma de la mano, fue y es un medio de aportar relajamiento y tranquilidad al individuo, además de que de acuerdo con la medicina tradicional china las mencionadas esferas estimulan los puntos de acupuntura ubicados en los dedos de las manos que están relacionados al sistema nervioso y a algunos vitales órganos del cuerpo humano como lo son el corazón, el estómago, el hígado y los pulmones, estimulándolos y mejorando el estado general del cuerpo.

Quizás una de las causas de haber dejado en el olvido cunas y sillas mecedoras halla sido el hecho de que son elementos que no evolucionaron, no se adaptaron y no cambiaron junto al individuo y su ambiente cotidiano de manera que continuando con su importante prestación sensorial tomaran un carácter adaptado a los nuevos espacios humanos contemporáneos.

² Producto diseñado en diversas versiones por Peter Opsvik, y producido actualmente por la empresa italiana Stokke. (sede en Dormelletto - Italy).

Con todo lo anterior es nuestro planteamiento que se busque la recuperación de estas sensaciones y efectos humanos tan positivos y necesarios a través de los productos pero adaptándose plásticamente al mundo contemporáneo. ¿Cuál o cuáles podrían ser las estrategias para permitir al usuario experimentar estas sensaciones en el objeto?, la respuesta a esta pregunta está en la aplicación de los adecuados atributos sensoriales al producto; De manera que el movimiento puede ser comunicado, aplicado y experimentado a través de la adecuada aplicación de determinados atributos sensoriales tanto visuales como cenestésicos - táctiles; Esto es, formas y gráficos decorativos que a través de la vista permiten experimentar movimiento, y dinamismo: Formas redondas o redondeadas, formas a cuña, formas orgánicas, espirales, oblicuas, desplazadas, curvas, sigmoideas, grecas y líneas onduladas, a zig zag. Tanto como elementos estructurales formales que permitan y conduzcan al movimiento físico del usuario como elementos visualmente perceptivos; Son diversos los atributos que permiten otorgar y hacer experimentar estas sensaciones al usuario, a continuación se describen:

Atributos Plásticos - Sensoriales que Aplicados al Producto Permiten Experimentar al Usuario las Sensaciones de Movimiento y Presión.	
Sensación	Atributos Sensoriales
Movimiento Oscilación, vibración, giro, etc.	<p>Visuales: <i>Formas y Gráficos decorativos</i>: Formas redondas o redondeadas, formas a cuña, oblicuas, desplazadas, rosáceas, curvas, espiraladas, sigmoideas, orgánicas, asimétricas, grecas y líneas onduladas y a zig zag; Como elementos decorativos y que determina la disposición morfológica del producto.</p> <p>Táctiles - Corporales: Nuevas concepciones de formas tradicionales como elementos estructurales y autosoportantes de productos como bancos, sillas, sillones, nuevos planteamientos y/o aplicaciones de elementos tradicionales mecánicos (Curvas, esféricos, resortes, elásticos, ruedas) o que aportan y permiten ampliar a diferentes productos las nuevas tecnologías (vibración, oscilación).</p> <p>También es posible su aplicación a otros elementos donde no han sido aplicados dando replanteamiento total y un carácter lúdico al concepto de producto.³</p>
Presión	<p>Táctiles: Texturas: Aquellas texturas que permiten una aplicación puntual, aumentando o disminuyendo densidades y volúmenes como aquellas integradas por pequeñas esferas, diversidad de líneas o cilindros o cualquier otro elemento que permita esta prestación siendo su aplicación infinidad de superficies de productos en contacto con la piel humana.</p> <p>Formas: Que permitan dar una sensación protectora y envolvente al usuario como las formas de herradura, media esfera, curvas que pueden ser aplicadas a respaldos de sillas, sillones, o asientos por ejemplo.</p>

Tabla 46. Atributos sensoriales que permiten al usuario experimentar movimiento y presión corporal a través del producto.

En cuanto a la forma si bien es un elemento que ya se ha estudiado ampliamente en anteriores apartados se ha querido mencionar nuevamente ya que tácitamente constituye un elemento de gran importancia también; Así su percepción no es de modo alguno, dominio exclusivo de la percepción visual.

³ Un grupo vanguardista formado de jóvenes diseñadores estadounidenses ubicados en la ciudad de Nueva York, han trabajado y experimentado en este tipo de productos, principalmente en la proyectación de elementos lúdicos, llegando a la concepción de un tipo de lámparas pendentas, que ubicándose en el techo de los ambientes cotidianos, permiten al usuario además de iluminar el espacio donde se ubica, "colgarse" de ella prácticamente, permitiéndole inclusive gran libertad de movimiento.

Como ya se ha mencionado para el ciego o disminuido visual esta forma de percepción táctil es vital; Sin embargo aun en el vidente común la importancia de esta percepción táctil de la forma toma importancia al reflexionar en el hecho de que muchas tareas tanto de la vida diaria como del mundo laboral implican una clara percepción táctil de las formas; De manera que manijas, timones, llaves e interruptores, botones, constituyen ejemplos de dispositivos que el usuario frecuentemente tiene que discriminar en gran parte en términos de información táctil, por otra parte es importante señalar que su aplicación en la concepción de otros elementos como envases, botellas y otro tipo de contenedores puede significar una importante y significativa aplicación como medio para facilitar la comunicación y discriminación háptica de grupos de usuarios como aquellos de la tercera edad o con el sentido de la vista débil o disminuido (hipo videntes) o invidentes.

Se pretende por lo tanto en este breve apartado destacar el hecho de la existencia de determinadas formas tridimensionales que han sido consideradas como más fácil y rápidamente reconocibles de manera táctil que otras, por lo que consideramos que en especial para algunas aplicaciones constituyen una importante pauta en la concepción de determinados elementos del producto o de productos en general.

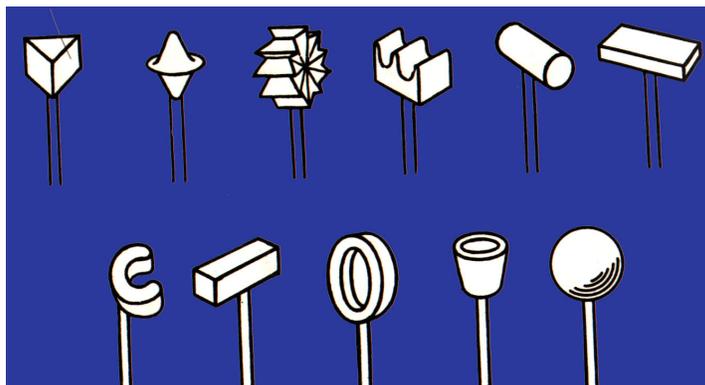


Figura 29. Las once formas que se prestan a menor confusión en la percepción táctil (Jenkins 1947).

8.7 Atributos Auditivos

Introducción, Generalidades

El oído es un sentido que no descansa, que está siempre recibiendo información sea consciente o inconscientemente, ya que una característica central de los sonidos es que llegan o son recibidos por el oído humano independientemente de la voluntad de escucharlos, por lo cual constantemente los estamos recibiendo (en contraste a la vista por ejemplo en la que podemos elegir los objetos o elementos que queremos ver), además es uno de los sentidos más importantes por que como claramente lo señala Ibarra "a través de él entran vibraciones directamente al cerebro, influencia crucial para

numerosas manifestaciones humanas, entre ellas para la inteligencia y el aprendizaje" (Ibarra 1999, 24).

Todos los individuos nos encontramos constantemente inmersos en un ambiente sonoro, integrado por todo tipo de sonidos: habla, música, ruidos, sonidos electroacústicos; Cada uno de ellos a través de sus aplicaciones, propiedades, significados, nos informan sobre lo que ha sucedido o sucederá, nos proporcionan posibilidades para la acción, conocimiento para reconocer e interpretar la estructura de los sonidos del ambiente, y para obtener información y poder usarla.

Observando un poco el entorno es fácil darse cuenta de la presencia de estos sonidos a través de todo tipo de productos cotidianos que integran nuestro entorno, productos que de diferentes maneras son necesarios para el desarrollo de la vida humana desde que el individuo nace hasta que muere y que a diferentes niveles se encuentran en ellos presentes: Desde juguetes para niños, a través de cajas o muñecos musicales o con sonidos diversos del mundo natural, sonajas, campanas, timbres, cascabeles, hasta productos como el teléfono, computadoras u ordenadores, reproductores de música, relojes despertadores o de pie, todo tipo de electrodomésticos, herramientas, etc., (por no hablar de otro tipo de productos que integran nuestro entorno como automóviles, maquinaria, y demás elementos)

El sonido ha sido un elemento con gran presencia e importancia para todos los individuos de las diversas civilizaciones de la tierra, es un elemento que integraron profundamente en diversidad de aspectos de su vida cotidiana desempeñando ya entonces diversas funciones a través de cantos, bailes, ritos; Y aun hoy en nuestro modo de vida, aunque sobre mencionarlo, es un elemento siempre presente en todos los ámbitos de nuestra vida.

En la actualidad con el desarrollo de la vida moderna el discurso de la calidad de sonido es, un aspecto muy importante, abordado desde muchas disciplinas: pedagogía, arquitectura, medicina. Gracias a los adelantos de la ciencia, en la actualidad son conocidas gran parte de las propiedades y efectos de las diversas manifestaciones de los sonidos en los seres humanos; Es conocida su importante influencia fisiológica, psicológica y emocional en el individuo.

Desde disciplinas como la psicología ambiental ha sido tradicionalmente abordado desde el punto de vista de los efectos negativos del ruido y el daño que produce en el individuo; Desde disciplinas como lo es la medicina, el sonido en su expresión más estructurada - es decir la música -, se ha venido utilizando en beneficio del ser humano inicialmente a través de la llamada *musicoterapia*, y más recientemente, basándose en nuevos descubrimientos, se han aprovechado las cualidades de otro tipo de sonidos como la voz, y aquellos producidos por algunos objetos específicos (como el cuenco de cuarzo

tibetano)⁴, que están siendo también elementos complementarios de terapias médicas sobre todo en tratamientos de importantes enfermedades como lo es el cáncer, depresiones, ansiedades, etc.

Sin embargo a pesar de los profundos conocimientos que hoy se tienen de los beneficios del sonido en sus diversas manifestaciones; De su constante presencia en los productos en los que desempeña diversas e importantes funciones que nos aportan vital información para la vida, (que nos pueden decir desde qué cosas funcionan bien, cuáles necesitan mantenimiento o reparación, evitar accidentes, alertarnos, relajarnos, divertirnos, etc., que a continuación se estudiarán detalladamente); El conocimiento de los negativos efectos del ruido -elemento generado por infinidad de productos como consecuencia del desempeño de su función⁵- Y las amplias posibilidades tecnológicas actuales de aplicar y/o controlar este atributo y/o defecto en diversidad de productos (que ya se han expuesto en el apartado acerca de la tecnología); Nos encontramos que en la actualidad en el mundo de los objetos no ha sido, ni es aún, un elemento que realmente sea considerado como un atributo, prestación o aspecto a considerar durante la proyección del objeto - a menos que se trate de un producto destinado a la reproducción de música como lo son los equipos de sonido, radiocasete, discman, walkman o radiocasete portátil, radios, auto radios, DVD y demás, que dicho sea de paso, de acuerdo con algunos estudios el walkman o radiocasete portátil a través de la elevada potencia que alcanzan y su uso prolongado (los 110 decibelios) están dañando irreversiblemente el oído de los jóvenes⁶.

⁴ El doctor Gaynor (2001) a la vez que utiliza todos los medios que la farmacología, la cirugía, y la técnica ofrecen para curar a sus pacientes también recurre al poder curativo del sonido, la voz, o la música. El sonido de los cuencos de cuarzo tibetanos, es una de las herramientas que usa para ayudar a la mejoría de sus pacientes, principalmente a aquellos aquejados de algún tipo de cáncer.

⁵ El ruido - entendido como un evento perturbador de la percepción sensorial, que origina una pérdida de información o bien, sonidos del entorno que hemos aprendido a no escuchar - produce efectos psicológicos nocivos, vuelve a las personas insociables, predispone a la ira y genera un comportamiento agresivo.

Ackerman Diane, (1992) señala que Arlene Bronzaf, psicóloga, comprobó que exponer a los niños a un ruido crónico aumenta la agresividad y tiende a desalentar la conducta saludable. Un estudio realizado entre alumnos de una escuela primaria en Manhattan demostró que los niños que ocupaban aulas en la parte del edificio que daba a las vías del tren estaban once meses retrasados en la lectura respecto de los que ocupaban la mitad silenciosa del edificio. Cuando las autoridades de la ciudad instalaron reductores de sonido en las vías, un segundo estudio puso de manifiesto que ya no había diferencia entre los grupos.

Gaston (1982) relata las respuestas que los seres humanos tienen cuando perciben un sonido irregular durante cierto tiempo. En el comienzo el sujeto manifiesta su estado de alerta o interés que se expresa mediante el movimiento de la cabeza y de los ojos para saber de dónde provienen los sonidos, se produce la respuesta galvánica de la piel (es decir la acción de las corrientes eléctricas en el organismo humano) y un aumento del flujo sanguíneo a la cabeza. La actividad eléctrica de las partes del cerebro vinculadas con el oído interno evidencia una agitación que es característica del estado de alerta. Asimismo, otras zonas del cerebro registran la alteración que presenta la función eléctrica. Después de cinco o diez minutos esta pauta de respuesta se modifica debido a que los sonidos continúan repitiéndose, y en apariencia los individuos no reaccionan más a la situación. Sin embargo si ese sonido se modifica vuelven a aparecer todas las manifestaciones del estado de alerta que se había dado antes. "Cualquier ligera diferencia de las estructuras anteriores -toda pequeña variación- produce una reacción de alerta que se orienta hacia ese cambio...la reacción a lo nuevo parece ser una característica que forma parte del sistema nervioso central" Si estamos expuestos durante grandes periodos de tiempo a sonidos fuertes y constantes, especialmente a un volumen exagerado (como el de una discoteca), destruiremos las delicadas células pilosas del oído que transmiten la vibración y se reducirá la agudeza acústica.

⁶ De acuerdo con Coperías (2001) en Europa, desde la década de los noventa algunos estudios alertan que los problemas de audición son cada vez más frecuentes entre los jóvenes. En 1997 un estudio llevado a cabo por el Instituto de Medicina Ocupacional de la Universidad Heinrich Heine en Dusseldorf, revelaba que una cuarta parte de los jóvenes llamados a filas de 16 a 24 años de edad presentaba problemas de audición. Un segundo estudio realizado en Berlín por la oficina federal de Medio Ambiente arrojaba cifras no menos desalentadoras: el 10 por 100 de los estudiantes entre 16 y 18 años tenía dificultades para entender una conversación normal; Otros informes internacionales vienen a señalar lo mismo; ¿Pero por qué se están quedando sordos los jóvenes? Algunos expertos coinciden en afirmar que la causa principal hay que buscarla

En la actualidad o bien existe una carencia de sonidos informativos en los productos (en la mayoría de los teléfonos de casa actualmente han sido eliminados de muchos de los sonidos informativos - retroalimentativos durante la pulsación de las teclas), o aunque estén presentes y se hallan tomado en cuenta de alguna manera y aplicado, esta aplicación ha sido arbitraria o en el mejor de los casos intuitiva en la elección y aplicación de un sonido determinado en el producto, o bien los sonidos de muchos productos no significan nada, no nos dicen nada y muchas veces su existencia no tiene función alguna ni utilitaria ni comunicativa en ellos, sino que es un elemento molesto y que está "demás", (si bien en un principio puede no ser especialmente molesto, con el paso del tiempo, sobre todo si se trata de productos de uso constante como climatizadores, ventiladores, u ordenadores, se vuelven sonidos insoportables sobre todo para algunas personas especialmente sensibles a ellos, es el caso de muchos electrodomésticos).

Un aparato muy común de cualquier ambiente de trabajo es la fotocopiadora cuyo funcionamiento produce un sonido de 80 dBA - al igual que el del interior del automóvil - considerado un nivel de ruido dentro del rango de *muy molesto* para el oído humano (Coperías 2001). En otros productos en los que inclusive en el sonido reside su utilidad, este sonido no es agradable y aún más, lejos de eso, causa algún malestar en muchos usuarios (es el caso de los relojes despertadores entre otros productos; ya que existen estudios que demuestran que el timbrado desagradable, y repetitivo del despertador matinal tiene mucho que ver con la irritabilidad de cierto tipo de personas durante el día) (Mehrabian 1976).

En otros casos buscando diversificar su sonido se eligen aquellos que, igualmente, no tienen sentido alguno de ser, no son significativos, no complementan y/o añaden otras funciones y/o cualidades al producto, etc. (es el caso de los teléfonos móviles que ofrecen "un repertorio" de sonidos en sus memorias que presentan otras posibilidades de sonidos de llamadas al usuario que igualmente han sido aplicados arbitrariamente).

Es por lo tanto necesario el conocer por un lado cuáles son o pueden ser todas las posibilidades de aplicación del sonido en los productos, de manera que les permitan desempeñar óptimamente su función, mejorarla, añadir otras funciones, y extender y/o facilitar el uso del producto, a través de la aplicación de sonido a funciones de objetos que no los tienen y en los que puede ser aplicable, para permitir su uso a personas con alguno de sus otros sentidos ausentes o disminuidos permitiéndoles una integración más fácil y natural (como lo son los usuarios invidentes); Y en este sentido es importante señalar que inclusive se debe hablar también de una aplicación y adaptación del sonido de acuerdo a los diferentes grupos de usuarios ya que éstos respondiendo a sus específicas características sensoriales humanas tendrán necesidades, requerimientos, gustos e

en la elevada potencia de la música en las discotecas y el uso prolongado de aparatos de música como el *walkman* que alcanzan los 110 dBA, está demostrado que un nivel sonoro a partir de los 85 dBA provoca fatiga auditiva y desde los 100 dBA en adelante el riesgo de que se produzcan lesiones irreversibles en el oído es muy elevado. Pero según Coperías hay más responsables: el tráfico y las máquinas de muchos puestos de trabajo que en definitiva hacen que el oído pierda eficacia.

inclinaciones determinadas. Por otro lado es necesario conocer cuáles son y cómo son esos sonidos, de manera que sea posible, a través de este conocimiento, su correcta aplicación y aprovechamiento de sus cualidades en el producto.

Consideramos además que el repensar y proyectar el sonido en los productos abrirá una vía y oportunidad de contribuir a una estética y recuperación acústica del denominado "paisaje acústico", ya que estamos totalmente de acuerdo con Alcalde de Isla (1988), en que el mundo sonoro actual no es abominable únicamente por ruidoso, sino por sordo, monótono, monocorde. A través de una estética acústica (es decir diseños de hábitat sonoro y proyectos de paisaje sonoro; El nombre de "estética acústica" designa una ciencia que estudia el relieve sonoro universal y formula recomendaciones sobre los medios para mejorar su calidad), se busca convertir el entorno en un ambiente donde los sonidos sean variados, complejos, y balanceados.

Por lo anterior es necesario conocer, discriminar y valorar las diferentes tipologías y/o niveles de sonido, conocer sus efectos, propiedades y posibilidades, e incluso señalar, coleccionar sonidos amenazados de extinción, estudiar simbolismos, etc.; Así que la verdadera estética acústica por lo tanto no consistiría únicamente en reducir, sino en contribuir a un afable, adecuado, y útil ambiente sonoro con gran riqueza comunicativa especialmente en el entorno urbano en el que con el paso de los años los sonidos de origen tecnológico se han ido acrecentando cada vez más en perjuicio de otros principalmente los naturales.

Así, se ha querido citar a Alcalde de Isla, por que es uno de nuestros objetivos el que a través de la aplicación de otra clase de sonidos a los objetos sea posible de alguna manera el rescatar algunos aspectos de este paisaje auditivo en los productos que por su naturaleza lo requieran, y de esta manera contribuir positivamente a integrar este paisaje sonoro tan necesario para el ser humano.

A continuación se describen los atributos de los sonidos, que de acuerdo a su expresión en los productos los hemos agrupado para su estudio en dos grandes apartados: Sonidos y Música.

8.7.1 Sonidos

8.7.1.1 Descripción

El sonido es una onda de moléculas de aire que comienza con el movimiento de un objeto o un golpe a un cuerpo sonoro, acción por la que sus moléculas experimentan enseguida un movimiento de ondulación o vibración, así que el aire

que rodea ese cuerpo participa de dicho movimiento y forma en torno suyo ondas que no tardan en llegar al oído, el aire es pues el principal vehículo del sonido que se propaga a una velocidad de 340 m por segundo; Los líquidos lo transmiten con mayor rapidez, 1425 m por segundo), y la velocidad es aún mayor en sólidos. El sonido no se transmite en el vacío y aumenta o disminuye su intensidad con la densidad de la atmósfera. Cuando las ondas sonoras tropiezan con un obstáculo fijo se reflejan normalmente y producen el llamado eco.

Las dimensiones que caracterizan los sonidos son *la frecuencia, el tono y el timbre*; La *frecuencia* es el número de períodos o número de veces que se repite el movimiento vibratorio en cada segundo, cantidad que se mide en hertz (Hz), El *tono* es el grado de elevación de la voz o del sonido de un instrumento y por último el *timbre*, es el sonido característico de una voz o instrumento basada en los armónicos que produce ese sonido, es decir sonidos paralelos al principal con otras frecuencias (Braun 1997).

El ser humano es capaz de percibir sonidos de frecuencias comprendidas entre 16.000-20.000 hertzios (vibraciones por segundo). El oído es mucho más sensible a las situadas entre 1.000 y 3.000 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. De acuerdo con Tomasso Empler (1997) podemos localizar algunos sonidos emitidos por los objetos con una precisión que puede variar como dirección de uno o dos grados. Bajo el aspecto dinámico si la fuente sonora se aleja o se acerca se produce el efecto conocido como Doppler (con una frecuencia aparentemente más alta mientras el objeto se acerca y más baja cuando se aleja)

Ya se ha mencionado en anteriores apartados cómo es la función del oído: Cuando estas ondas o vibraciones llegan hasta nuestros oídos inciden en el pabellón, el canal auditivo sirve como conducto de las ondas sonoras y una vez que la onda atraviesa el conducto auditivo incide sobre la membrana timpánica e induce a vibrar a los tres pequeños huesos (martillo, yunque y estribo) que envían la señal a la cóclea que dirige la información a las células nerviosas de la audición enviando la comunicación al cerebro.

Dada la enorme diversidad de los sonidos en el ambiente humano, algunos autores han buscado categorizarlos y agruparlos desde diferentes índices y aspectos:

Murray Schaeffer (1965) ha llevado a cabo una clasificación para manifestar cómo en el curso de la historia los sonidos de origen tecnológico se han ido

acrecentando en detrimento de los naturales, estableciendo así la siguiente clasificación: Sonidos naturales, Sonidos producidos por el hombre, y sonidos producidos por utensilios y máquinas.

Alcalde de isla realizó una clasificación de los sonidos para determinar los niveles del entorno sonoro en (Alcalde 1988, 167) sonidos del individuo, sonidos ecológicos (naturales), sonidos físicos (mecánicos), sonidos culturales (sociales), sonidos simbólicos. Es esta última clasificación la que tomaremos para analizar los sonidos desde la perspectiva del individuo oyente.

8.7.1.2 Funciones, Aplicación y Expresión de los Sonidos en el Producto

El identificar y describir las funciones de los sonidos en los objetos tiene la finalidad de permitir conocer al proyectista cuáles son y al mismo tiempo cuáles pueden ser las funciones de los diversos sonidos en el producto y de esta forma poderlos integrar de manera real y práctica en el proceso de proyección o concepción del objeto. En general, los sonidos deberían ser aplicados a los objetos de manera que permitieran obtener información acerca del producto que lo emite, de lo que el usuario está haciendo durante el proceso de uso del objeto, de acciones que son relevantes para el usuario y que en ausencia de un sonido que los caracterice no son visibles. A continuación se lleva a cabo la identificación de sus funciones específicas:

En el ámbito utilitario el sonido tendrá principalmente una función comunicativa:

- Como función principal del objeto, en la producción del sonido descansará su función principal, o una de las principales, y gracias a la función comunicativa de su sonido el objeto puede cumplir con su utilidad, en este grupo se encuentran: El teléfono (a través de su sonido comunica que hay una llamada), el reloj despertador (a través de su sonido comunica al usuario la hora de levantarse), el timer de cocina (a través de su sonido comunica que se ha cumplido el tiempo requerido para el horneado o cocción del platillo), el radio y todo tipo de reproductores de música, claxon o bocinas de automóvil motocicletas, bicicletas, etc. (que a través de su sonido comunica la presencia, acercamiento o avance del medio de transporte); Muchos de estos sonidos a pesar de que cumplen su función comunicativa no lo hacen satisfactoriamente, no contribuyen a una estética acústica, no enriquecen la experiencia de uso del objeto vivida por el usuario, no tienen ningún efecto adicional positivo ni enriquecedor emocionalmente en el usuario.

- Comunicar sobre su correcto o incorrecto funcionamiento, y por consiguiente la necesidad de darle mantenimiento o reparar el objeto, este sonido hoy en día en los productos es principalmente del tipo causal es decir una consecuencia derivada de la naturaleza constitutiva y de funcionamiento del producto y no un elemento que haya sido especialmente concebido, así por ejemplo encontramos: La variación o constancia del tono del sonido (si trabaja normal o si se atasca) que emite la aspiradora, el taladro, la licuadora, el sonido característico cuando una puerta cierra o no cierra bien; Existen pocos ejemplos en el mercado de productos en los que esta función auditiva ha sido específicamente proyectada: Desde hace dos décadas aproximadamente, primeramente en algunos modelos europeos de automóviles y posteriormente en algunos americanos (Chrysler) el cierre correcto o incorrecto de las puertas era indicado a través de una función auditiva - una voz - que indicaba con el habla humana en caso de que las puertas se encontraran mal cerradas, esto es un claro ejemplo de la importante función que el sonido puede representar.

- Informar del término o cumplimiento de su función apoyando y complementando las distintas funciones del objeto: En esta tipología existen en la actualidad pocos productos que pueden ejemplificar esta función. Función que podemos - con lo que actualmente existe - decir que son de dos tipos en el producto contemporáneo, el proyectado - intencional: Una tetera que informa que el agua está a punto, o el sonido del horno de microondas cuando termina su función por ejemplo; Y el segundo tipo de sonido es el natural o causal: una tostadora de pan a través del golpe cuando sale de ella, una olla express con el fuerte sonido del vapor que escapa, el sonido natural característico que emite el ordenador cuando termina de leer o grabar /guardar información en un CD, Diskette, etc. Funciones pueden verse mejoradas y reforzadas a través de la proyección específica y planeada del sonido con una utilidad comunicativa determinada en estos productos, mejorando de esta manera la relación hombre - objeto a través de una clara comunicación, a través de un sonido agradable y adecuado y mejorando la estética acústica ambiental.

- Como elemento indicador tridimensional de espacios: Para el grupo de usuarios que carecen o tienen disminuido el sentido de la vista, el sonido es útil en sentido activo y en sentido pasivo. En sentido pasivo está constituida de todas las reflexiones o refracciones de las ondas sonoras sobre los objetos que integran su ambiente. En sentido activo está constituida por el sonido producido por los objetos durante su uso o funcionamiento. Los ciegos utilizan el oído para hacerse un mapa de su entorno, formarse una idea o imagen (comúnmente golpean con el

bastón y escuchan cuidadosamente el eco que produce) de manera que esta información conjuntamente con la recibida a través de otros sentidos (en ellos principalmente el tacto) le conducen a tener una orientación geométrica - espacial de su entorno que le va a permitir la comprensión de sus espacios cotidianos, de manera que si se procura incluir informaciones auditivas tanto pasivas como activas se está permitiendo abrir una importante posibilidad de integración más natural a este grupo de personas.

- Eliminar, reducir o modificar el ruido de "fondo", que actualmente no tiene ninguna función: Es aquel sonido o más exactamente ruido constante y molesto, que produce u origina el producto durante su función, en este grupo se encuentran los electrodomésticos como ventiladores, climatizadores, etc. Durante la proyección del producto y dependiendo de su naturaleza utilitaria y física durante la concepción sensorial del producto se considerará o bien su eliminación, o bien su modificación hacia sonidos estéticos, útiles, comunicativos y agradables.

Funciones que es posible potenciar en el aspecto estético - emocional:

- El sonido puede significar un elemento enriquecedor - adicional - que puede representar en muchos casos un elemento lúdico - y de esta manera ampliar y mejorar grandemente la experiencia vivida por el usuario: En este caso encontramos en el mercado actual algunos pocos ejemplos de estas aplicaciones que se han destinado principalmente a objetos dirigidos a la infancia como aquellos tenis o zapatillas de deporte a las que se ha integrado un elemento reproductor de luz y sonido ubicado en el talón del objeto y que son producidos durante su uso al pisar; algunos juguetes, muñecos, carritos, etc., los sonidos de los videojuegos y de las "chispas o tragaperras"; Estos ejemplos aislados demuestran que es posible la aplicación de sonidos en diversidad de productos.

- El sonido va a permitir otorgar identidad y afabilidad a los productos a través de su personalización y especialización: Por medio de la aplicación de determinados sonidos en los productos será posible darles un carácter determinado y dirigirlos a grupos específicos de usuarios, respondiendo a sus necesidades, gustos e inclinaciones sensoriales según edad, sexo, personalidad, etc.; De manera que la tipología del sonido caracterizará al producto a través de sus significados, simbolismos, características, analogías, efectos relajantes, o dinámicos - estimulantes, etc.

Funciones de la Aplicación de Sonidos a los Objetos		
Función	Descripción	Expresión en el producto
Utilitario		
<p>Ser la principal utilidad o una de las utilidades principales de un objeto.</p>	<p>En la producción del sonido descansa su función principal, o una de sus funciones principales</p>	<p>Actualmente sonidos como conocido "ring" y sonidos electrónicos son aplicados teléfono, el reloj despertador el timer de cocina que muchas veces resulta molesto repetitivo. El claxon o bocinas de automóviles o motocicletas o bicicletas están en este tipo de productos además de los radios y todo tipo de reproductores de música.</p>
<p>Aportar información acerca del correcto funcionamiento del objeto</p>	<p>El sonido tiene gran importancia como elemento informativo en el desarrollo del funcionamiento de las cosas, así que puede informar del correcto o incorrecto desarrollo de su función. Este tipo de sonido hoy en día en los productos principalmente del tipo causal es decir no específicamente proyectado (salvo pocas excepciones que aquí se mencionan); Si no que una consecuencia derivada de la naturaleza constitutiva y funcionamiento del producto.</p>	<p>El sonido del ordenador al encenderse y/o apagarse; La variación o constancia del tono del sonido (si trabaja normal o si se atasca) que emite la aspiradora, el taladro, licuadora; El sonido característico de una puerta al cerrar- se o no correctamente. En algunos automóviles como lo es el New York (Chrysler) (y anteriormente en algunos modelos europeos) desde hace unos dos décadas aproximadamente se ha integrado un sistema controlado por ordenador que gestionaba diversas funciones entre ellas el cierre correcto de puertas, comunicación que realizaba a través de una señal auditiva -hablada- que demuestra que su aplicación y extensión</p>

		otros productos es posible.
Informar o cumplimiento o término de la/ las funciones del objeto	Puede significar un elemento comunicativo que apoye las funciones del objeto. En esta tipología existen dos tipos de sonidos en los productos actualmente: El proyectado - intencional y el natural o causal.	<p><i>Proyectado - intencional:</i> Existen pocos productos de este tipo en la actualidad entre ellos: Una tetera que informa que el agua está a punto, el horno de microondas que señala el término de su función.</p> <p><i>Natural o causal:</i> Existen actualmente una gran diversidad de productos de este tipo: Una tostadora de pan a través del golpe cuando sale de ella, una olla de presión, el sonido natural que emite el ordenador cuando termina de leer o grabar /guardar información en un CD diskette, etc.</p>
Ninguna función, es una consecuencia del funcionamiento del objeto	Se trata del sonido, o más exactamente del molesto ruido "fondo" que el producto produce de manera constante durante su función.	Encontramos igualmente infinidad de productos de este tipo en el mercado: Ventiladores, climas, "campanas" extractoras de la cocina, el ruido del interior del motor de muchos automóviles, etc.

<p>Suplir y/o auxiliar el sentido de la vista</p>	<p>Para el grupo de usuarios que carecen o tiene disminuido el sentido de la vista, el sonido es útil en sentido activo y en sentido pasivo (Empler 1997, 46-51).</p> <p>En sentido pasivo es constituida de todas las reflexiones refracciones de las ondas sonoras sobre los objetos que integran el ambiente por lo cual la elección de material del producto desde este aspecto también es básico.</p> <p>En sentido activo es constituida por el sonido producido por los objetos durante su uso o funcionamiento.</p>	<p>Cada uno de los diversos materiales de origen natural y/o artificial tienen determinadas propiedades de reflejar o absorber el sonido. Algunos materiales reflejan o amplifican el sonido lo que puede originar productos con características como soft o de menor sonoridad, las características de los materiales se estudiarán específicamente en otro apartado.</p> <p>Otorgando sonidos determinados a los productos les permitirá a los miembros de este grupo de usuarios obtener información constante acerca de su entorno.</p> <p>El sonido ya se ha estado aplicando con éxito a elementos de mobiliario urbano como Semáforos a través de sonidos que simulan canto de aves, medios de transporte ciudadano como el metro a través de la indicación de la estación por medio de voz, en ciudades como lo son Barcelona o San Sebastián, lo que demuestra que es posible su aplicación y extensión de uso.</p>
<p>Estético</p>		
<p>Otorgar afabilidad al producto: Enriquecer la experiencia del producto vivida por el usuario elemento lúdico.</p>	<p>Muchos sonidos debido a su naturaleza, características y/o simbolismos, especialmente indicados para otorgar carácter lúdico a los productos.</p>	<p>Actualmente entre los productos dirigidos a niños y más recientemente a adolescentes se está empezando a aplicar a través de voces y/o sonidos divertidos en contestadores de</p>

		teléfonos móviles.
Otorgar identidad y afabilidad a los productos a través de su personalización especializada.	A través de la aplicación de determinados sonidos en los productos será posible darles carácter determinado y dirigirlos a grupos específicos de usuarios respondiendo a sus necesidades gustos e inclinaciones sensoriales según edad, sexo, personalidad, etc.	La tipología del sonido caracteriza el producto a través de sus: Significados, simbolismos, características, analogías, etc.

Tabla 47. Funciones de la aplicación de sonidos a los objetos.

8.7.1.3 Efectos Fisiológicos y Psicológicos

Los sonidos son elementos sonoros con atributos y propiedades particulares por lo tanto, si estamos constantemente expuestos a los sonidos y si nos afectan de diversas formas tanto en el ámbito fisiológico como en el afectivo - emocional, es necesario conocer estas propiedades y efectos, de manera que este conocimiento permita aprovechar sus cualidades para aplicarlos correctamente en los productos.

Desde la antigüedad culturas milenarias de Asia, África y América han hecho uso del sonido como elemento sanador, tranquilizador, aliviador del dolor, como elemento que les permite entrar en estados alterados de conciencia, o como elemento otorgador de consuelo, entre otras aplicaciones.

De acuerdo con Gaynor (2001, 99-100) el sonido al tratarse de vibración, es capaz de tocar cada parte de nuestro ser físico y conducir al organismo humano a que se sincronice con ella; En un determinado nivel es tal la sincronía, que los sonidos son capaces de alterar nuestros estados de energía llevando a transformaciones fisiológicas (reducción de la ansiedad, ritmo respiratorio y cardíaco más bajos, reducción de tensión sanguínea, reducción de las hormonas del estrés entre otras); En otro nivel nos afectan emocionalmente; El sonido

gracias a sus cualidades puede transformar las emociones negativas y reprimidas, originar determinados estados de ánimo y con ellos permitir alcanzar un estado psicológico que tenga efectos directos e inmediatos en nuestra fisiología, Es esta una de las principales causas de los efectos psicofisiológicos del sonido.

El médico francés Alfred Tomatis (1991) dedicó más de quince años de su vida a la investigación de cómo oímos, la naturaleza del proceso auditivo y de cómo afecta a este proceso cada aspecto de nuestro desarrollo y funcionamiento. Sus trabajos son considerados de gran relevancia en el campo auditivo por su importancia y amplitud por lo cual es difícil resumir la totalidad de ellos. Para los fines de este trabajo se está mencionando uno de los que han tenido más relevancia y que reflejan claramente los efectos fisiológicos del sonido; Se trata de sus investigaciones realizadas sobre la vida fetal.

Tomatis examinó el tema de lo que oímos en el útero y la manera en que esos sonidos nos afectan antes y después del parto, a través de estos estudios Tomatis determinó que la audición comienza antes de que el feto tenga cuatro meses y medio por lo que desde estas tempranas etapas de desarrollo el individuo es capaz de oír una gama de sonidos predominantemente de baja frecuencia, incluyendo la voz de la madre.

Gracias a sus investigaciones Tomatis utilizó el sonido como elemento física y psicológicamente curativo, identificó y estudió los efectos tanto sedativos como estimulantes y energizantes del sonido; A través de ellos desarrolló la técnica denominada "Renacimiento Sónico" que diseñó para - a través del sonido - recrear estadios tempranos de desarrollo psicosocial y lingüístico, y recrear el medio favorable mediante sonidos ricos en frecuencias altas, para imprimir en el paciente el deseo y la energía de utilizarlo para comunicarse, teniendo efectos espectaculares con quienes como los niños autistas se han quedado atascados en la etapa preverbal; Tomatis es pues muy conocido por sus notables resultados con esos casos difíciles a través del sonido.

Por otra parte, además de estas causas fisiológicas como origen de los efectos de los sonidos, de acuerdo con Alcalde de Isla (1988) la percepción de la información auditiva explora o recibe el entorno en varios niveles cognitivos de abstracción y significado, lo que origina que muchos eventos sonoros del entorno posean significados que se sumen o incluso en algunos casos trasciendan sus propiedades físicas y les otorguen determinados significados simbólicos y culturales, que adquieren al pertenecer a un determinado contexto y poseer

determinadas implicaciones sobre lo que sucede o sucederá; Así los sonidos son asociados a determinadas ideas, sensaciones, estados anímicos, etc.

Se ha mencionado mas arriba la clasificación en la que nos basaremos para el análisis de los efectos psicofisiológicos de los sonidos: Sonidos ecológicos (naturales), sonidos físicos (mecánicos), sonidos culturales (sociales) y simbólicos. A continuación se describen cada uno de ellos:

Sonidos ecológicos y naturales:

Agua: Es uno de los sonidos naturales o ecológicos más representativos o principales, biológicamente tiene sentido por que todos los seres vivos tienen alguna relación con el agua, además como ya se mencionó las primeras señales que recibe el oído del feto es el chapoteo y el gorgoteo del líquido amniótico. El sonido del agua es el principio del mundo sonoro original por esto y por su poder evocativo (que permite relacionarlo con situaciones y momentos generalmente placenteros vacaciones, descanso, relax..) el sonido del agua posee especial hechizo para el corazón humano como lo prueban algunos trabajos literarios (Lao Tse escribió "El hombre sabio ama el mar" (en Alcalde 1988)

Según Alcalde de Isla existen diferentes categorías derivadas de este sonido la superior: agua viento, la básica: Mar (olas), lluvia, río; Y la subordinada: Gotas, ventisca, fuentes, arroyos, cascadas, nieve, hielo, por lo cual los efectos del elemento agua son extensibles a estos elementos.

Viento: El viento es otro de los elementos auditivos naturales por excelencia, este sonido es de los que ya es solo percible clara y constantemente en el campo, ya que en la ciudad es reducido por los muros urbanos, sin embargo es un elemento positivo y relajante para el oído humano; Aunque claro excluyendo sus expresiones violentas como el huracán o el tornado.

Latidos del corazón: Para un feto que está en el vientre un sonido que percibe constantemente son los sonidos del corazón de la madre por lo cual este sonido puede ser un potente recordatorio de seguridad sobre todo para un recién nacido; El sonido del ritmo del corazón de sesenta golpes se ha identificado como el sonido de un corazón en calma.

Animales: Muchos sonidos de animales son por su analogía y relación a la naturaleza sonidos afables al oído humano, por lo cual muchos de ellos: aves (gaviotas, guacamayas, etc.), delfines, ballenas, son sonidos naturales que han

sido ya usados en música como la *New Age* con el fin de relajar y comunicar conceptos positivos. Otros sonidos de este tipo que permiten concebir un concepto de naturaleza es el conocido y ya perdido sonido que emite el "gallo matinal", los caballos, y demás animales presentes en la vida cotidiana de los ambientes auditivos no ciudadanos.

Sonidos físicos o mecánicos: Son aquellos producidos por las máquinas y los utensilios, motores, automóviles, motocicletas, etc., (el sonido de motor de combustión interna que produce un sonido plano, vacío continuo y sin modulación determina un tiempo de sonido de varias horas al día, es el rasgo más característico del ambiente urbano un fondo permanente y casi inmóvil) electrodomésticos: batidora ventilador, etc., Alcalde de Isla cifra en un 68% los sonidos producidos por utensilios y máquinas en las sociedades actuales, frente a un 26% de sonidos producidos por el hombre, y un 6% de sonidos naturales, lo que nos habla de la importancia de eliminar o transformar este sonido en los objetos del entorno cotidiano (electrodomésticos principalmente). La característica principal de muchos de estos sonidos es que no aportan información alguna y son superfluos por lo cual se deben evitar.

Sonidos culturales - sociales: Se trata de sonidos comunicativos, sonidos mensaje, emanados de las relaciones de sociedad cultural, económica y laboral vecinal de los individuos que cumplen una función social entre las que encontramos: Campanas, sirenas, voces, timbres, claxon, alta voz; : Sirenas (sonido centrífugo por que dispersa a la gente delante de ella), la campana sonido centrípeta atrae y reúne, otros sonidos avisan, reclaman, ordenan, también ambos sonidos pueden ser considerados emblemáticos de dos tipos de sociedad y modos de vivir, por lo cual en este grupo se encuentran algunos sonidos que en las ciudades ya se han perdido como la campana, el timbre de las cajas registradoras, el fogonazo de las antiguas cámaras fotográficas, etc. Muchos de estos sonidos se podrían integrar de manera que además de cumplir una función comunicativa aporten un carácter lúdico y afable a los productos y adicionalmente se logre esta recuperación de algunos sonidos de este tipo.

Voz Humana: Hemos querido incluir en esta tipología a la voz humana por que consideramos que es un poderoso atributo auditivo social. La voz humana tiene o puede tener interesantes efectos en el individuo, desde alegrar, relajar hasta todo lo contrario, es capaz de - a través de sus diferentes tonalidades y acentos - provocar asociaciones sentimientos y evaluaciones favorables.

Uno de los pocos ejemplos interesantes que es posible mencionar de esta aplicación es el de una marca internacional de tarjetas de felicitación que ha tenido gran éxito con el lanzamiento de su "Recordable greeting card" que permite al que la envía grabar un mensaje personal de diez segundos en un microchip; El mensaje se escucha automáticamente cuando la tarjeta es abierta; Se ha querido citar este ejemplo por que en él se refleja claramente que la voz ya conocida de un ser querido o amigo tiene importantes efectos positivos en los sujetos, atributo que puede ser aprovechado para aplicarse en infinidad de objetos desde un reloj despertador, un juguete, un teléfono, etc., (ya que no solo es posible aplicarlo dejándola en un contestador telefónico como es común hoy en día).

Sin embargo las voces familiares no son las únicas que producen efectos positivos en los individuos, las diferentes investigaciones han demostrado que la voz tranquila y ligeramente ronca de una mujer atrae la atención de un hombre antes que la de otro sujeto masculino o femenino que griten, por lo tanto ha sido ya usado como elemento comunicativo integrante de algunas cabinas de aviones.

Por otro lado, existen pruebas (Schmitt 1998, 47) del efecto de la velocidad de la voz sobre el usuario y el nivel de comprensión, se ha comprobado que en algunos casos incrementa la persuasión y en otros la reduce. Una explicación para un efecto positivo es que las personas suelen pensar que el que habla sabe lo que dice y un efecto negativo es que el usuario tiene menos tiempo para entender y elaborar lo que se le dice esto ha sido comprobado en marketing en aplicaciones para la publicidad.

Simbólico: En el ámbito simbólico según Alcalde de Isla todos los sonidos del entorno tienen una dimensión relacionada con el simbolismo ya que pueden despertar emociones, pensamientos y valoraciones más allá de las sensaciones puramente auditivas: Particularmente los sonidos naturales son ricos en simbología como ya se mencionó, el agua remite a significados de purificación, renovación, frescor, riqueza, el ruido del mar puede evocar placer, o en otras aplicaciones y entornos trabajo, o desolación.

Consideramos que de acuerdo o en coincidencia con la cultura y valores contemporáneos, los ruidos como aquellos de origen industrial y que son producidos por medios tecnológicos, como potentes motores de auto, sonidos electrónicos, van a comunicar sobre todo en los grupos de usuarios jóvenes, valores de actualidad y modernidad como resultado de su búsqueda de identidad, aceptación e influencia de la publicidad a través de los medios de comunicación,

por lo cual es interesante mencionar que en este sentido en algunas aplicaciones muy específicas estos sonidos podrían encontrar quizás alguna aplicación útil. Por otro lado los sonidos asociados a viajes están cargados de simbolismo: silbato del tren, la sirena del barco que zarpa, el avión que despegar, etc. por lo cual se prestan a determinadas aplicaciones

Según Alcalde de Isla el simbolismo de los sonidos ha nacido de modo semejante a los arquetipos de Jung (aunque los de él son imágenes mentales y culturales y no sonidos) a base de incontables repeticiones a través de siglos y en contextos diferentes por lo cual su simbolismo ha sido construido en la mente de los individuos y en el imaginario colectivo de las comunidades.

Por lo cual los sonidos pueden inclusive tener una función metafórica ya que hay acontecimientos que han sido y son representados por sonidos como: La trompeta de la Biblia que suena fuerte y clara para representar el anuncio de un mensaje, el oleaje (representación de la pasión amorosa), latidos del corazón metáfora de la vida, y otras tantas que sugieren significados aunque hay que decir que actualmente la información acústica es cada vez más escasa caótica o dirigida y es cada vez más difícil encontrar metáforas acústicas positivas.

Por último queremos mencionar un aspecto que en cualquier sonido emitido va a tener relevancia en la percepción del usuario, se trata de los cambios en los niveles de volumen que siendo más fuerte o más suave funcionan como efectos de contraste que pueden ser utilizados para atraer la atención, de hecho es un recurso que se usa ya en la publicidad en los medios de comunicación (1999, 390).

8.7.1.4 Sinestesias, Relaciones con Otros Atributos

Un osciloscopio puede hacer visibles los sonidos. Al desplegar la vibración, puede revelar las propiedades acústicas del sonido y relacionarlo con atributos visuales como el color. Este elemento ha sido ya usado en algunas experiencias musicales dirigidas a personas sordas; De manera que a través del osciloscopio y otros elementos (un globo infalible o hinchable a través del que podían sentir más claramente las ondas vibratorias de la música) fue posible ofrecer (en la Cd. de Madrid) un concierto de música clásica para que este grupo de personas pudiera disfrutar también de este tipo de experiencias, esta experiencia demuestra que aprovechando las cualidades de otros sentidos es posible extender e incluir efectivamente a grupos excluidos en otras actividades de las que no han podido

normalmente disfrutar, y que al mismo tiempo podría ser enriquecida de alguna manera, la experiencia sensorial de estos eventos, por todos aquellos que cuentan con todos sus sentidos, volviéndose una experiencia sensorial aún más estimulante.

Algunos sonidos son relacionados con cualidades de determinados alimentos de manera que es posible mencionar que el sonido es una cualidad que enriquece inclusive el sabor o la experiencia gustativa. Schmitt (1998, 47) señala que una compañía inglesa de galletas ha acentuado la importancia del sonido en el packaging de sus productos (galletas), de manera que cuando el producto es abierto el sonido tan particular de la envoltura del producto tiene tal efecto en la percepción del alimento que acentúa agradablemente sus cualidades.

Los fabricantes de algunos productos alimentarios como las patatas o papas fritas "de alta tecnología" saben de la importancia del sonido crujiente para acentuar su sabor.

Las patatas fritas son un ochenta por ciento aire y al masticar rompemos las células de aire que producen lo que llamamos "crujido" que es un sonido de altos armónicos especialmente agradables; además para acentuar este "crujido" durante el proceso de producción son almidonadas para que el consumidor al morderlas produzca también esos altos armónicos (Ackerman 1992, 172).

8.7.2 Música

8.7.2.1 Descripción

Ya se ha descrito qué es el sonido, de manera que teniendo esta descripción de base, es posible definir que la música está integrada por sonidos que están muy estructurados por lo que les llamamos música. Así es que la música es el arte de combinar los sonidos de un modo agradable al oído. Una nota musical es aire en vibración que estimula los órganos de nuestros oídos, que tiene diversas cualidades como volumen, timbre o vibración.

8.7.2.2 Funciones, Aplicación y Expresión en el Producto

Aplicada a los productos la música puede actuar de forma equivalente y/o suplir otros sonidos cumpliendo sus mismas funciones, sin embargo la música va a ser un atributo especialmente indicado en aplicaciones pertenecientes especialmente al ámbito emocional por sus poderosos efectos en el ser humano.

Función	Descripción	Expresión en el producto
Utilitario		
Ser la principal utilidad o una de las utilidades principales del objeto	En la reproducción de la música descansa su función principal, o una de sus funciones principales	La música puede suplir, o actuar de forma equivalente a otros sonidos como el conocido "ring" y otros sonidos electrónicos que son aplicados al teléfono, al reloj despertador, etc. que muchas veces resulta molesto repetitivo.
Aportar información acerca del correcto o incorrecto funcionamiento de objeto	La música puede tener gran importancia también como elemento informativo en el desarrollo del funcionamiento de las cosas, así que puede informar del correcto o incorrecto desarrollo de su función al igual que otros sonidos informativos.	Diferenciación de tonos musicales uno para el desempeño correcto otro para el incorrecto.
Informar cumplimiento o término de la o las funciones del objeto	La música puede significar también un elemento comunicativo que apoye las funciones del objeto.	En la actualidad partes de piezas musicales son aplicadas a la indicación del encendido/ apagado de algunos ordenadores portátiles.

<p>Suplir y/o auxiliar el sentido de la vista</p>	<p>Para el grupo de usuarios que carecen o tiene disminuido el sentido de la vista, la música es útil en sentido activo y en sentido pasivo (Empler 1997, 451). En sentido pasivo es constituida de todas las reflexiones refracciones de las ondas sonoras sobre los objetos que integran su ambiente por lo cual elección del material del producto desde este aspecto también es básico. En sentido activo está constituida por sonido producido por los objetos durante su uso o funcionamiento.</p>	<p>Otorgando música determinados productos les permitirá a los miembros de este grupo de usuarios obtener información constante acerca de su entorno.</p>
<p>Estético - Comunicativo</p>		
<p>Otorgar afabilidad al producto: Enriquecer la experiencia de producto vivida por el usuario: elemento lúdico.</p>	<p>La música debido a su especificidad natural y poder en el ser humano características y/o simbolismos, indicada para otorgar un carácter afable, romántico, dinámico, relajante o lúdico a los productos.</p>	<p>Actualmente entre los productos dirigidos a niños y más recientemente adolescentes se está empezando a aplicar a través de música en teléfonos móviles</p>
<p>Otorgar identidad y afabilidad a los productos a través de personalización y especialización</p>	<p>A través de la aplicación de música en los productos se les puede darles un carácter determinado dirigidos a grupos específicos de usuarios, respondiendo a sus necesidades</p>	<p>La tipología de la música caracteriza al producto a través de sus características, propiedades, etc.</p>

	gustos e inclinaciones sensoriales según edad, sexo, personalidad, etc.	
--	---	--

Tabla 48. Funciones de la reproducción de música en los objetos

8.7.2.3 Efectos Fisiológicos y Psicológicos

La música al ser una forma de comportamiento humano, ejerce una influencia única y poderosa en el hombre. Recientes investigaciones muestran y confirman que es un constructor de la inteligencia, y un organizador del sistema nervioso, la música, juega un importante rol como sanador y mantenedor de la buena salud (Sensorial Development, magazine on line 1996).

En un ensayo publicado en New Literary History, en 1971, el compositor George Rochberg señaló a la música como un sistema lingüístico secundario cuya lógica está íntimamente relacionada con la lógica alfa primaria del sistema nervioso central humano, por lo cual podría decirse que oímos con todo el cuerpo además de con nuestros sistemas nerviosos. Por lo anterior la música compromete a todo el organismo así como al cerebro teniendo incluso una cualidad terapéutica, por sus poderes de elevación y renovación es capaz de alentar a personas sedentarias a hacer ejercicio con más frecuencia y durante más tiempo (la elección usual en estos casos suele ser el jazz, swing, el pop o el rock, cuyos ritmos estimulan nuestro ritmo cardíaco natural y nos aumentan la presión).

La música también puede relajar y calmar, de hecho existen terapias en las que se conduce a través de la música al paciente un estado de relajación en la que adicionalmente se guía también con la música a que el individuo evoque al mismo tiempo imágenes placenteras complementando la terapia visualmente. Actualmente en algunas salas de cuidados intensivos de cardiología en USA, los infartados escuchan música clásica como parte de su recuperación, que relaja y permite disminuir parte de la angustia que sufren y que muchas veces es fomentada aún más por el ambiente mismo del hospital. Ya se ha mencionado que hoy en día algunos médicos se apoyan en el sonido para complementar el tratamiento para pacientes con cáncer, para ancianos, para perturbados emocionales, o para enfermos mentales, la música integra igualmente de manera importante también este repertorio de sonidos. Entre las terapias mas actuales en las que es empleada la música están aquellas que se aplican en la enseñanza de la lectura para niños sordos, en gerontología y en terapia a pacientes con daños cerebrales traumáticos.

La música puede producir estados emocionales específicos en la generalidad de los individuos prueba de esto es que existe un interesante estudio en el que se hizo escuchar pasajes de Bach a un grupo de voluntarios, y luego se midieron sus respuestas en los músculos de las manos. Cualquiera que fuese la cultura de la que provinieran (hombres de negocios japoneses y norteamericanos, aborígenes australianos, y otros), todos respondían a los mismos pasajes de Bach de la misma manera. Al medirse sus respuestas en los músculos de la mano cuando sentían alegría, ira u otras emociones fuertes, los gráficos de los estados emocionales se correspondieron con los de los pasajes de Bach (Ackerman 1992, 256).

Esta cualidad general de la música es actualmente ya aprovechada en aplicaciones como "música de fondo o ambiental" ya que es capaz de dictar una pauta de actividad, tranquilizando o inquietando, alegrando o entristeciendo por eso muchas empresas de servicios hacen hoy en día uso del sonido para caracterizar sus específicos ambientes hoteles, restaurantes, supermercados, peluquerías, etc.

Es interesante mencionar la existencia desde las primeras civilizaciones, de ciertos intervalos entre sonidos, que desde entonces fueron ya concebidos respondiendo a sus efectos en el cerebro y sistema nervioso humano. Por lo cual podemos decir que gran parte de lo que cae dentro de cierto espectro es percibido generalmente por los individuos como dulce, intelectualmente satisfactorio y delicado. Según Schmitt (1998), nos gusta determinada música por que tienen ciertas características estructurales, una de dichas características estructurales es la melodía; las melodías (o sus formas más rudimentarias los giros melódicos) son sucesiones de tonos organizados como un todo musical; La melodía (base de las musiquillas que acompañan los anuncios de radio t.v.), es la característica musical más destacada, fácilmente reconocible y recordada.

El hecho de la afabilidad y gusto por la música en el ser humano es posible explicarla en base a su relación directa con el centro del placer en nuestro cerebro; El químico James Olds descubrió que lo que los humanos percibimos como placer se trata de una extraña aleación de señales eléctricas y químicas, y hay distintos modos de ponerlas en marcha o de apaciguarlas artificialmente empleando electrodos o drogas. Esas señales dan inicio en la nuca, se desplazan a la cara y cruzan el cuero cabelludo, los hombros, los brazos y finalmente

alcanzan la espina dorsal (motivo por el cual la emoción intensa puede producir estremecimiento y/o escalofríos).

Se han mencionado ya los relevantes trabajos del doctor Alfred Tomatis en el campo del sonido sin embargo la música ha sido también parte muy importante en la implementación de sus terapias; Así Tomatis (1978) descubrió que fuertes vibraciones sonoras desempeñan una parte importante en el mantenimiento de la alerta y la energía del sistema nervioso. Descubrió que existe un tipo de música con un registro de vibración alto y rico en armónicos, que crean condiciones especiales que producen los mencionados efectos: La música barroca logra estados y condiciones propicios para el aprendizaje, pues tiene un ritmo de sesenta golpes, que equivalen a los latidos del corazón cuando estamos tranquilos y reposados, sus tonos graves provocan que el cerebro alcance ondas bajas, como las alfa e inmediatamente se relaje, posee sonidos de alta frecuencia y sus ritmos reflejan nuestros propios ritmos fisiológicos cuando estamos en un estado tranquilo y relajado.; Por eso sincroniza su ritmo al de nuestros latidos de forma inmediata y el cerebro al registrarla manda una señal al cuerpo para mantenerlo tranquilo y en alerta.

El canto gregoriano es así uno de los apoyos musicales para sus tratamientos, además de la obra de Mozart, que es considerada por Tomatis como la intervención musical más eficaz, que puede "avivar" el cerebro, activar el sistema nervioso y las ondas cerebrales al ser de un tipo de vibración corta, y agilidad de notas; Esta clase de música compleja facilita ciertos modelos neuronales implicados en la actividad cerebral superior (como las matemáticas o el ajedrez) (Campbell 1997) por lo cual Tomatis afirma que: "El oído está diseñado para energizar el cerebro y el cuerpo". Así la música de Mozart también ha sido utilizada y no solo por Tomatis sino en todo el mundo para tratar niños autistas, prematuros, con discapacidades en el aprendizaje, problemas vocales, auditivos, lesiones cerebrales, y desordenes psiquiátricos y neurológicos.

En el mismo orden de ideas, de acuerdo con Ibarra (1999, 23-28), quien se basa en las investigaciones del doctor Lozanov, nacido en Bulgaria y experto en hipnopedía, existen varios tipos de música que tienen diferentes efectos en el cerebro humano: Música para el superaprendizaje, música para el aprendizaje activo, y música para revitalizar el cerebro. A continuación se describen cada una de ellas:

Música para el aprendizaje: La música barroca logra estados y condiciones propicios para el aprendizaje, por que como ya se ha mencionado tiene un ritmo de sesenta golpes, que equivalen a los latidos del corazón cuando estamos tranquilos y reposados. Por eso sincroniza su ritmo al de nuestros latidos de forma inmediata y el cerebro al registrarla manda una señal al cuerpo para mantenerlo tranquilo y en alerta. También los músicos barrocos preferían tonos graves, por que la onda que produce el sonido es más larga lo que provoca que el cerebro alcance ondas bajas, como la alfa, e inmediatamente se relaje. Ibarra sugiere algunas piezas musicales:

Vivaldi: Largo de invierno de *Las cuatro estaciones*, Largo del *Concierto en re mayor para guitarra y cuerdas*, Largo del *Concierto en do mayor para mandolina y clavicordio*

Telemann: Largo de la *Doble fantasía en sol mayor para clavicordio*

Bach: Largo del *Concierto para clavicordio en fa menor Opus 1056*, Aire para la cuerda del sol, Largo para el *Concierto de clavicordio en do mayor Opus 975*

Corelli: Largo del *Concierto numero 10 en fa mayor*

Albinoni: Adagio en *sol para cuerdas*

Caudioso: Largo del *Concierto para mandolina y cuerdas*

Pachelbel: *Canon en re*

Música para el aprendizaje activo: Las selecciones de música para el aprendizaje activo poseen una vibración más corta que la música barroca, agilidad en las notas y en aumento en el ritmo provocan en la persona un estado de alerta constante manteniéndola en condiciones de lograr un aprendizaje más activo, esto es, con más interacción mente - cuerpo.

Mozart: Sinfonía *Praga*, Sinfonía *Haffner*, Concierto para violín y orquesta número 5 en la mayor, Concierto para violín y orquesta número 4 en re mayor, Concierto para piano y orquesta número 18 en si sostenido mayor, Concierto para piano y orquesta número 23 en la mayor

Beethoven: Concierto para violín y orquesta en re mayor Opus 61, Concierto número 1 para piano y orquesta en si sostenido

Brahms: Concierto para violín y orquesta número 1 en sol menor Opus 26;

Tchaikovsky: *Concierto número 1 para piano y orquesta*; Chopin: Todos los valsés;

Haydn: Sinfonía número 67 en fa mayor, Sinfonía número 68 en do mayor

Música para revitalizar el cerebro: Según Ibarra, la música para revitalizar el cerebro, proporciona nueva energía y lo dispone para cualquier aprendizaje: Mozart: Conciertos para violín 1, 2, 3, 4 y 5, Sinfonías 29, 32, 39 y 40, Sinfonía concertante, Contradanzas y todos los cuartetos para cuerdas.

Según Ibarra el efecto general de la música mencionada es el de un "masaje sónico" que al eliminar la tensión del trabajo mental intenso, ayudará a centrar la atención hacia adentro en vez de hacia fuera. Quizá entremos en un estado de plácido sueño debido al carácter sumamente estructurado de la música y seguramente se acelerará nuestro aprendizaje.

Los resultados relajantes de la música han sido comprobados a través de varios estudios breves utilizando música de percusión y música de piano suave, y se comprobó que en casi todos los casos las diferencias en las respuestas de los sujetos fueron significativas: en movilidad gástrica, en su respuesta galvánica de la piel, en la dilatación de la pupila, y en los electromiogramas (mediciones de contracciones musculares). Por otro lado con un ritmo de sonidos de percusión, la actividad muscular se estimula y se reduce la actividad mental, en cambio en los pasajes melódicos en donde casi se prescinde de ritmo hallamos la reacción opuesta, la música lenta no rítmica con *tempos*⁷ lentos, suaves, armonías simples y las breves variaciones de la dinámica musical son características que tienden a disminuir o suavizar la actividad física y a aumentar la actividad contemplativa de los individuos; los *tempos* ligeros por lo tanto provocan e inducen a la fantasía estética (Gastón 1982, 38). Así en enfermos con mucha ansiedad y agresividad, la música monótona donde se mantienen constantes el ritmo y el tiempo calma al individuo y reduce la ansiedad.

Abordando el simbolismo en su conexión con la expresión de la música lo tenemos en evidencia en el arte primitivo de los sonidos, con frecuencia imitativo hasta lo literal de ritmos y movimientos, de gestos e incluso formas de animales Schneider (1946) en sus estudios acerca de la simbología de la música señaló que al oír cantar a unos senegaleses la "canción de la cigüeña" empezó a "ver al escuchar" pues el ritmo correspondía exactamente a los movimientos del ave. Es decir un movimiento conjunto en una melodía, expresa sentimientos coherentes y simbólicamente corresponde a formas coherentes.

El simbolismo de la música es de suma complejidad ya que influyen todos los elementos de la creación sonora: Los instrumentos, los ritmos, sonoridades o timbres, tonos de la escala natural, organizaciones seriales, procedimientos expresivos, melodías, armonías y formas. Según Cirlot (1988, 218) el simbolismo de la música está ligado al de la expresión y comunicación; así a través de la alternativa de lo grave y lo agudo se expresa salto, angustia, necesidad; En Europa hasta el Renacimiento perduró la designación de "música alta" (aguda) y "música baja" (grave) con significado místico equivalente. Según él identificamos

⁷ El *tempo* se refiere a la velocidad del compás en que está escrita una pieza musical.

como elementos masculinos: fa, do, sol, re, e instrumentos (musicales) de piedra y metal, femeninos: la, mi, si instrumentos musicales de madera.

8.7.2.4 Sinestésias, Relación con Otros Atributos

Color y música: Según Ferrer (1999, 266) por el hecho o fenómeno natural de que la música y el color comparten la capacidad de articularse en fases de cambio regular es decir de graduarse, desde la antigüedad diversas y numerosas personalidades las han correlacionado, de hecho existen en el lenguaje musical términos tomados y/o derivados del mundo del color (como el término coloratura que sirve para designar los ornamentos en la música vocal como los son los trinos y las apoyaduras de uso común en el género de las sopranos quienes muchas veces abusan de los floreos expresivos es decir del color, de ahí la teoría de que se asocie la voz de bajo con el azul marino, la de tenor con el rojo, la de mezzosoprano con el castaño claro y la de soprano con el amarillo vivo).

Entre las personalidades que han trabajado en esta temática se encuentran desde el filósofo Aristóteles, el pintor Arcimboldo, el músico húngaro Paul Von Jankò, los matemáticos Kepler y el Martín Marsenne, los músicos Wagner y Chopin (de hecho casi todos los músicos se han convencido de que las diversas clases de timbres sugieren variadas clases de color, así como de los grados de afinación que emanan de la sensación de los colores), el pintor Van Gogh; Hasta Kandinsky crítico, músico y pintor a la vez, que relacionó el cello (el cual ejecutaba) con "el más espiritual de los colores" el azul oscuro, y señaló que los tonos de los colores, al igual que los de la música... despiertan vibraciones anímicas mucho más finas que las que podemos expresar con palabras (Kandinsky 1987).

En épocas recientes Souriau (1965, 272) retomó la temática basándose en los experimentos de von Helmholtz (que en el transcurso del siglo XIX trató de demostrar la analogía por medio de un teclado pintado con 12 colores, entre la progresión de éstos y de las notas de la escala musical sin lograrlo del todo) realizó una serie de experimentos conocidos como *sistemática espectral* llegando a la conclusión de que si las ondas acústicas poseen características similares a las longitudes de onda de color, necesariamente el espectro visible es armónico con el espectro sonoro, así mediante cálculos físicos determinó que la longitud del color rojo tiene una frecuencia de 428×10^{12} hertzios que equivale a la frecuencia del sonido reconocido como sol, que es de 25000 hertzios.

Así la *sistemática espectral* convencionalizó las siguientes equivalencias cromáticas de la escala temperada común: *do* verde, *do sostenido* verde azul, *re* azul, *re sostenido* azul purpurino, *mi* púrpura azulado, *fa* púrpura, *fa sostenido* rojo purpurino, *sol* granate, *sol sostenido* rojo, *la* rojo-naranja, *la sostenido* naranja, *si* amarillo-amarillo - verdoso; Así a través de estas correspondencias existen ciertas piezas musicales que bien podrían considerarse "pinturas sonoras".

Henri Lagresille a través de la creación de su método denominado método Lagresille, logró traducir obras maestras de la música clásica en cuadros de color, su método contempla combinaciones de color equivalentes con ciertos acordes y movimientos musicales, permitió una transcripción precisa de los sonidos en colores que al plasmarlos en una hoja de papel hacen que una tocata de Bach se convierta en un espléndido mosaico multicolor de pianísimos celestes y fortes púrpuras.

El investigador Juan Carlos Sanz (1985) ha estudiado a fondo el método, y determinó que un tono blancuzco es sinónimo de un tono agudo, un semiclavo equivale a un semialto, y uno negruzco se asocia con sonidos graves.

8.8 Atributos Olfativos Introducción, Generalidades

Existen en nuestro entorno una gran diversidad de sensaciones olfativas, de olores, que recibimos constante e inevitablemente a través de la respiración, de manera que las moléculas de olor fluyen incesantemente por nuestros sistemas. En general, los olores afectan nuestra actividad cerebral corriente a través de la respiración por la nariz; Respirar por la nariz no sólo aumenta la sensibilidad del cerebro a los olores sino que produce una mayor variación en la actividad de las ondas alfa y beta del encefalograma, por lo cual cuando respiramos por la nariz el cerebro está más alerta y más preparado para actuar.

Todas las sensaciones olfatorias que percibimos pueden afectar profundamente a nuestro funcionamiento o conducta ya que el sentido del olfato influye en la vida sexual, en los procesos de motivación y memoria, incluyendo el aprendizaje, la salud y las sensaciones de seguridad y bienestar, sirven como señal de alarma en circunstancias que suponen un riesgo para la vida (por ejemplo en el caso de fugas de gas), tiene una interesante intervención en los procesos memorísticos, son capaces de activar la memoria episódica o retrospectiva (aquella con que contamos los humanos para recordar los acontecimientos que han tenido lugar y que conocemos, y con la que incluso podemos recordar muchos acontecimientos, y una gran parte de nuestra vida

personal) por lo cual un olor puede evocar un determinado estado de ánimo con sus recuerdos correspondientes, pueden determinar ciertas reacciones y actuaciones a través del condicionamiento ya que un olor puede adquirir un significado mediante la asociación con el contexto en el que es percibido, y nos pueden hacer actuar y sentir de una determinada manera mediante un proceso de aprendizaje.

De acuerdo con Vroon (1999), desde el punto de vista evolutivo el olfato ocasiona todos estos efectos, debido a que es un órgano antiguo que mantiene relativamente pocas conexiones con la parte más nueva del cerebro el córtex izquierdo, sistema que entre otras cosas aloja los centros del lenguaje. Sin embargo sí establece muchas estrategias bien desarrolladas con ciertas estructuras evolutivamente más antiguas del cerebro reguladoras de las emociones y motivaciones, entre las que figuran el llamado sistema límbico (relacionado directamente con las emociones), el tronco cerebral, y la regidora del sistema hormonal la hipófisis; Mediante esta glándula pituitaria el olfato influye incluso en las funciones generales del organismo como la producción hormonal.

Como consecuencia de esta estructura, en general cuando la gente percibe un olor no se forma primero un juicio racional e inmediato del mismo seguida de una conducta conscientemente dirigida, por el contrario la mayoría de las veces, la percepción del olor provoca conductas de tinte emocional, muchas veces inconscientes, a menudo incluso de carácter instintivo, y que es difícil tratar de expresar con palabras. Esto explica por qué las sensaciones olfativas provocan a menudo una respuesta bastante directa que se traduce en una determinada conducta.

A pesar de la importante influencia de los olores en el ser humano, en la actualidad se considera que los olores desempeñan un papel secundario en la vida humana ya que como se ha mencionado en el terreno de la percepción son la vista y el oído los que dominan nuestra vida; Sin embargo en la vida cotidiana de todos los individuos la presencia de los olores en diversas dimensiones humanas tienen gran importancia e influencia por que afectan en gran medida a nuestra valoración de todo lo que nos rodea:

Tienen una importancia relevante en las relaciones interpersonales humanas ya que el olor corporal de un individuo puede tener determinados efectos psicológicos sobre otras personas tanto negativos como positivos; Tienen gran influencia en la conducta social, es decir en las interacciones y relaciones entre individuos de manera que son capaces de intensificar o fomentar el contacto entre padres e

hijos y marcar el desarrollo y la consolidación de las relaciones sociales y sexuales.

Tienen una influencia relevante en el ambiente a través de la polución, y del desagradable olor que impregna las oficinas⁸. En la actualidad el uso de los aromas como elemento ambiental es ampliamente aplicado tanto en los grandes almacenes como en diversidad de comercios, en los que comúnmente se invade el ambiente con un perfume determinado (que podría actuar como uno de los elementos particulares de su específica identidad) o un olor específico a nuevo, a pizza, a pastel, etc., de manera que influya en los usuarios hacia el proceso de compra, así, es de esta manera es principalmente conocida y aplicada en la actualidad la importante influencia de los olores en la conducta.

Y finalmente adentrándonos en el tema que nos ocupa los olores igualmente van a afectar la valoración general de las cosas, - los productos - por el individuo. Sin embargo actualmente los aromas son tomados en cuenta y/o aplicados a pocos elementos que integran nuestro ambiente cotidiano; Ya que son comúnmente integrados únicamente a elementos como los textiles (expresados a través de la ropa, sábanas, toallas, etc.) por medio de los conocidos detergentes, suavizantes o perfumes.

Sin embargo dadas las características y propiedades de los olores consideramos que en la actualidad se está desaprovechando toda la potencialidad de los aromas ya que sus aplicaciones podrían ser mucho más amplias de lo que hoy en día son, y sobre todo teniendo en cuenta que en la actualidad es posible aplicar aromas donde no los había por que no era posible, y que sin embargo hoy lo es gracias a los adelantos de la tecnología; Así, como se ha expuesto en el apartado que concierne a la tecnología, hoy es posible aplicar olor a materiales tan comunes y ampliamente utilizados como los son los plásticos y/o integrarlos especialmente en el desarrollo del funcionamiento de electrodomésticos como lo es un secador de cabellos; Por otro lado recientes investigaciones permitirán potenciar en el futuro próximo el uso de otro tipo de productos a través de una especie de "comunicación olfatoria" gracias a que se ha logrado dar con la clave

⁸ Existen estudios (1990) a través de los que se ha identificado el "síndrome de las oficinas" y que es el responsable en Europa de una pérdida de más de mil millones de dólares anuales, debido entre otras razones a una disminución de la productividad y al ausentismo laboral. La existencia de olores desagradables que suelen impregnar el aire en muchos ambientes de trabajo originan en los individuos una alarma crónica del olfato estado que conduce finalmente a diversidad de enfermedades. El mal olor aumenta el estrés, a algunas personas les vuelve frenéticos ya que este tipo de malestar a los malos olores requiere lo que se denomina una adaptación interna es decir uno se ve obligado a hacer caso omiso de las circunstancias desagradables, es sabido que la adaptación interna al estrés suele perjudicar la salud, al contrario de la adaptación externa que es beneficiosa en cuanto el individuo modifica el entorno al ser vivo de sus intereses.

para la transmisión de olores y que serán transmitidos y captados a través de medios como lo son el ordenador, la televisión, el teléfono o inclusive una pantalla de cine⁹

Paralelamente a la tecnología hoy es también posible conocer gracias a las diversas investigaciones científicas dentro de disciplinas como la fisiología, o medicina, cuáles son los efectos específicos de los diferentes aromas dadas sus propiedades, con lo cual será posible conducir al uso lógico y apropiado de diversidad de olores que son ya usados inadecuadamente, es decir hoy en día se realizan aplicaciones de los aromas más determinadas por el marketing y ciertas intuiciones - a menudo absurdas - que por una investigación y conocimientos sólidos de sus propiedades y efectos.

El olor o aroma en sí no es algo material por lo cual siempre debe tener un soporte; Soporte que lógicamente va a estar en estrecha relación con el material que lo sustente. Entre los materiales naturales van a existir diversidad de ellos que cuentan ya con un olor particular (maderas, fibras vegetales, las características de ellos serán abordadas en otro apartado especialmente) sin embargo la mayoría de los materiales inorgánicos y los artificiales carecerán de él o algunos otros tendrán un olor que va a ser desagradable o simplemente sin ninguna significación ni efecto y/o utilidad para el individuo; Dados estos antecedentes por lo tanto la naturaleza y forma de uso de los productos misma establecerá de alguna manera mediante su estudio y análisis si se debe evitar cualquier olor en el producto o al contrario aplicar alguno que tenga una función específica de complemento a la función del objeto.

Es por lo tanto nuestro objetivo explorar por un lado cuáles son las nuevas posibilidades de aplicación de los olores, sus nuevas funciones posibles en los productos; Y por el otro las características y propiedades específicas de los diferentes aromas, de manera que resulte sencillo manejarlos para crear una determinada percepción o impresión deseada, y de esta manera potenciar la utilidad y experiencia del usuario vivida por el producto.

⁹ Como ya se ha mencionado, hoy ya es posible convertir los olores en señales electrónicas, gracias a la existencia de sensores que reconocen y reproducen los olores que ya se aplican en perfumería. Tras meses de investigación se ha logrado finalmente dar con la fórmula matemática para transmitir el sentido del olor a través de un avanzado olfatómetro; Los responsables de esta investigación confían en comenzar a distribuir este olfato metro a partir del año 2001 y en tres o cuatro años más poder generalizar su uso, de esta manera será posible según los científicos, incluso de oler a nuestros seres queridos en una conversación telefónica de larga distancia. Quizás ha llegado el momento de aprovechar y explotar el sentido del olfato.

8.8.1 Descripción

Los olores son las moléculas olorosas que se desprenden de una sustancia (líquidas, sólidas o gaseosas) y llegan a nuestra nariz al evaporarse y difundirse por el ambiente, debido a la concentración de estas moléculas en el mismo o por el viento. Muchas cosas no las olemos o no tienen olor por que no evaporan nada cuando están a temperatura ambiente (piedra, vidrio, acero, marfil).

Linneo, el creador de un sistema taxonómico para las plantas, le llamó la atención que éstas pudieran distinguirse también por sus olores, así dividió las dimensiones olfativas en siete clases, ordenadas según su cualidad hedónica (agradable) (Egen 1982):

Aromáticas, olorosas o perfumadas, olor a ambrosia o almizcle, fuertes o con olor a ajo, pestilentes o con olor a cabra o sudor, repugnantes, nauseabundas

Sin embargo Zawaardemaker perfeccionó y amplió las categorías de Linneo y distinguió 9 clases:

Etérea: acetona, cloroformo, éter; *Aromática*: alcanfor, lavanda, mentol, laurel, limón; *Balsámica*: vainilla, lirio, jazmín y otros olores a flores frescas; *Ambarina*: almizcle, feromonas tales como el androstenol y la copulina; *Aliácea* (de *allium*: ajo): tioles, aminas (compuestos que contienen amoniaco), huevos podridos, bromuro; *Empireumática* (de *empyreus*: Ardiente): café, pan tostado, tabaco, alquitrán, naftalina, gasolina; *Hirquina* : queso, sudor, orina, en particular la del gato; *Repulsiva o sofocante*: especies de la familia de las solanáceas, como la belladona, el tomate, la pimienta, el tabaco, sustancias narcóticas; *Nauseabundas*: Olores a carne podrida o a cuerpos en descomposición, el indol compuesto orgánico hallado en la brea del carbón, el escatol procedente de la eliminación bacteriana de las proteínas.

Esta es la clasificación que continúa vigente hoy en día.

8.8.2 Función, Aplicación y Expresión en el Producto

Se ha expuesto en general hasta ahora algunos de los poderosos efectos de los olores en el ser humano, por lo tanto la pregunta sería por consiguiente ¿Cuáles son o cuáles pueden ser sus funciones en el producto?

Con el fin de dar respuesta a esta pregunta a continuación se identifican y proponen las posibles funciones de los olores en los productos.

Podemos considerar que en general los olores en los objetos cotidianos se expresarán a través de su emisión, evitación, o conservación en el producto; Expresiones que en el universo de objetos cumplirán varias funciones:

Funciones de la producción y/o emisión del olor:

Otorgar estética y afabilidad:

- Al ambiente donde se encuentre el producto: En la actualidad encontramos aquellos productos que tienen como función principal el producir determinados olores o aromas (ambientadores y perfumes), sin embargo es posible la realización de esta misma función por otro tipo de objetos que al mismo tiempo presten otros servicios, como el sentarse, iluminar, contener, climatizar, proteger o dar suavidad y confort a determinadas superficies.
- Otorgar un elemento más de afabilidad del producto al usuario, afabilidad que será posible a través del uso e interacción del usuario con el producto, en este grupo encontramos la posibilidad de aplicar determinados aromas a aquellos productos que por su forma de uso e interacción con el cuerpo humano, el calor corporal, contacto directo con la piel, o la cara (sillas, sillones, colchones), o por su interacción con elementos que intensifican y propagan por naturaleza los olores (fuentes de calor, aire) se presten a una aplicación de aromas determinados en ellos (lámparas, electrodomésticos como planchas, ventiladores, climatizadores, secadores de cabellos, elementos interiores del automóvil plásticos o textiles, tapetes, cubiertas, etc.)

Comunicar: Conceptos, señalar sitios, espacios, tiempo. Los ciegos logran identificar los olores mejor que las personas de vista normal, la diferencia es en verdad notable, saben describir con precisión muchos más olores (aunque por razones desconocidas son menos capaces de reconocer un número específico de olores: tales como el embutido, hígado, colillas, tostadas palomitas de maíz y naftalina en cambio reconocen y describen con muchas más facilidad en especial algunos olores como: Miel, clavo, lejía, cebollas, café y plátanos (Murphy 1986)) los indicios olfativos tienen una función y una utilidad muy importante también para ellos ya que les permiten individualizar lugares específicos, y objetos particulares de manera que les conducen a prevenir situaciones más o menos peligrosas. A los usuarios que cuentan con todos sus sentidos es posible a través de los olores reforzar la comunicación del producto: Reloj - horas del día, despertador, timer, etc., y con esto conducir a la estimulación polisensorial tan necesaria en el individuo.

Producir efecto emocional determinado: Estimular, motivar al usuario de forma positiva hacia el relajamiento, aprendizaje, concentración, activación, etc., gracias a las propiedades de los propios olores, a la naturaleza del sistema sensorial humano, y a su capacidad de crear asociaciones únicas los olores son un instrumento ideal para, a través de su aplicación, potenciar la utilidad y la experiencia vivida por el usuario a través del producto.

Funciones de la evitación de la presencia de olores determinados en los objetos: Impedir o reducir la emisión o conservación de olores desagradables en ambientes cotidianos a través de contenedores, botes de basura, mobiliario, elementos que tengan contacto con el cuerpo humano directamente, etc. Gracias a la aplicación en el material de una solución adoptada para neutralizar eventuales olores desagradables del material mismo, o para usos en que puedan generarse malos olores.

Funciones de la conservación de olores: Dentro de este grupo podemos ubicar a los productos relacionados con la alimentación del individuo en los que el olor es un elemento involucrado en cuanto a conservar el aroma del alimento, permitir disfrutar al usuario de él, gracias a las características del material, es decir no permitir la acumulación de otros aromas, y no contar el material con un olor propio.

8.8.3 Efectos Fisiológicos y Psicológicos

Como se ha mencionado, la información olfativa se procesa fundamentalmente en el córtex del hemisferio derecho, zona del cerebro apenas relacionada con el lenguaje y que funciona de forma inconsciente, el olfato es por lo tanto un órgano que mantiene relativamente pocas conexiones con la parte más nueva del cerebro el córtex izquierdo, sistema que entre otras cosas aloja los centros del lenguaje. El olfato establece muchas estrategias bien desarrolladas con determinadas estructuras evolutivamente más antiguas del cerebro reguladoras de las emociones y motivaciones, entre las que figuran el llamado sistema límbico¹⁰, el tronco cerebral, y la regidora del sistema hormonal la hipófisis; Mediante esta glándula pituitaria el olfato influye incluso en las funciones generales del organismo como la producción hormonal (cuando se estimula el órgano olfativo por ambos orificios nasales el hemisferio izquierdo reacciona intelectualmente y el

¹⁰ Hace algunas décadas el funcionamiento del sistema límbico era desconocido y era descrito como "rinencéfalo" "cerebro olfativo o del olfato". Hoy sin embargo se conoce que el sistema límbico funciona como el circuito central de la emoción, del humor, de la motivación y del comportamiento sexual, y que puede ser estimulado directamente a través del sentido del olfato; Adicionalmente el sistema límbico juega un papel importante en la selección y transmisión de la información entre las memorias a corto y largo término; El sistema límbico por lo tanto recibe información de varias regiones sensoriales entre ellas una de las principales es el olfato.

derecho sobre todo emocionalmente, en el terreno olfatorio existe una comunicación entre ambos hemisferios pero no se da un almacenamiento doble)

Por todo lo anterior los olores pueden afectar profundamente a nuestro funcionamiento o conducta a través de su intervención :

- *En los procesos de motivación y memoria, incluyendo el aprendizaje:* El olfato tiene una interesante intervención en los procesos memorísticos, ya que se sabe que los olores activan la memoria episódica o retrospectiva es decir aquella con que contamos los humanos para recordar los acontecimientos que han tenido lugar y que conocemos, y con la que incluso como ya se mencionó más arriba, podemos recordar muchos acontecimientos, y una gran parte de nuestra vida personal.

El olfato es capaz por lo tanto de funcionar como una especie de "motor de arranque" capaz de evocar toda una suerte de experiencias y sucesos del pasado relegados en apariencia al olvido, aunque uno no sepa nombrar o describir con precisión el olor percibido, se conoce a esta propiedad de los olores como poseedores de una función mnemotécnica, por que un olor puede evocar un determinado estado de ánimo con sus recuerdos correspondientes. Las imágenes evocadas mediante el olor tienen a menudo una carga emocional debido a las conexiones del olfato con el sistema límbico y el hemisferio cerebral derecho; De hecho se ha demostrado que en ambientes agradablemente perfumados se pueden evocar más recuerdos placenteros que en donde no hay perfume; En otras palabras oler un olor agradable evoca recuerdos placenteros (Ehrlichman 1982).

El vínculo entre los olores y la memoria es también útil en los procesos de aprendizaje. Si uno se aprende de memoria una lista de palabras en una habitación perfumada con jazmín, por ejemplo, luego sabrá reproducirlas mejor en un espacio impregnado con ese mismo perfume: El olor activa la memoria semántica (con la que podemos reconocer los fenómenos y los objetos, y describirlos lingüísticamente) (Smith 1992, 339-343) gracias a las asociaciones generadas entre ambos elementos.

En resumen los olores pueden servir de recurso mnemotécnico, es decir, que determinan ciertas reacciones y actuaciones a través del condicionamiento: Un olor puede adquirir un significado mediante la asociación con el contexto en el que es percibido, y nos pueden hacer actuar y sentir de una determinada manera mediante un proceso de aprendizaje. Así por ejemplo "la esencia de polvos de

bebé ha sido frecuentemente usada en fragancias por que este olor es capaz de connotar confort, calidez, y gratificación (Solomon 1999, 47).

Existen olores que inclusive por sí mismos es decir - lejos de provocar asociaciones y procesos de aprendizaje a través del condicionamiento - afectan directamente a la capacidad de aprender del individuo. Un ejemplo de esto lo encontramos en el Japón donde en muchas empresas suele ser habitual añadir al aire diferentes olores a lo largo del día, a los que se atribuye un efecto estimulante sobre las actividades realizadas: un poco de limón por las mañanas, luego un ligero olor a flores, y por la tarde (para mantener la moral alta) un olor a madera (Claasen 1993). En USA se ha llegado a proponer que se ambientaran las cabinas telefónicas con fragancias (como el aceite para bebés) que por su connotación atemperan la agresividad (Vroon 1999, 151), lo que consideramos que podría dar la pauta para concebir elementos integrantes de la cabina o el teléfono mismo que podrían llevar en sí este olor.

El olor puede afectar también además de directamente la capacidad de aprender, al pensamiento abstracto, se sabe que el espliego ayuda al individuo a resolver problemas matemáticos con más rapidez y menos errores, tiene propiedades relajantes. Por otro lado se ha mencionado que el olor a limón ayuda a los administrativos a cometer menos errores en la introducción de datos en el ordenador o en el procesamiento de textos lo que ha llevado a muchas empresas a esparcir este olor por las oficinas a través del aire acondicionado; Sin embargo desde nuestro punto de vista es posible integrarlo de otras maneras a estos ambientes a través de elementos que constituyen estos espacios de trabajo.

- *Influye en la vida sexual.* Determinados olores van a influir en el comportamiento sexual como consecuencia de la estrecha relación entre el órgano olfativo y el sistema límbico, la hipófisis y las glándulas productoras de hormonas sexuales, por lo que algunos olores influyen en la libido, sobre todo aquellos que emulan olores hormonales como los que toman la misma forma química de un esteroide que al olerlo el sujeto responde de manera similar a la forma de respuesta a las feromonas humanas (especie de hormonas - olor que hacen valer su influencia fuera del cuerpo)¹¹; Otro aroma que emula olores de este tipo ha sido por excelencia el almizcle (el almizcle era originalmente una secreción glandular

¹¹ Feromona es una contracción de las palabras griegas "llevar" (*pherein*) y "provocar" o estimular (*horman*), las feromonas no provocan una reacción inmediata aparente. Se han clasificado varios tipos de ellas en el reino animal; Las que afectan el sistema endocrino (el que produce las hormonas sexuales), las que facilitan diferentes cambios fisiológicos (feromonas cebadoras) y las que provocan una determinada conducta en el receptor (feromonas disparadoras).

animal muy parecida a la testosterona humana de la cual el ser humano puede oler porciones tan ínfimas como 0,000000000000032 de onza, en la actualidad los químicos han creado veinte almizcles sintéticos).

Se sabe en la actualidad que el almizcle produce un cambio hormonal en la mujer que lo huele. Por otro lado se menciona que el olor de las flores puede tener un efecto similar pero éste no por sus efectos fisiológicos sino por su simbolismo ya que de alguna manera su olor recuerda la fertilidad, el vigor, la fuerza vital, optimismo del florecer y su poderosa vida sexual (Ackerman 1992), entre estos olores encontramos también el aroma del jazmín. Las particulares propiedades de estos determinados aromas pueden ser también aprovechados de diferentes maneras de acuerdo a la utilidad fines y naturaleza de los productos y sobre todo a las necesidades y características del usuario; En este sentido es interesante mencionar las influencia en el sexo femenino que podría influir de forma positiva en la salud y regularidad hormonal de este grupo, en particular en algunas edades (pubertad y tercera edad).

- *En la salud y las sensaciones de seguridad y bienestar:* Los olores afectan nuestro estado de ánimo, nuestra motivación, nuestras emociones y por consiguiente también nuestra conducta, estos efectos pueden producirse de un modo consciente o inconsciente; (Se ha demostrado que lo que olemos al dormir afecta al latido del corazón y a la actividad cerebral; Particularmente en la primera parte de la noche, los latidos del corazón se aceleran y aumenta la actividad del encefalograma si de vez en cuando se administra un olor a menta (Badia 1990, 87-90), lo que indica la presencia de cierta activación basada en el procesamiento inconsciente de la información). Por otra parte incluso se ha probado que los olores que sí son percibidos de manera consciente y que los sujetos del experimento han percibido como prácticamente idénticos en cuanto a intensidad y calidad, presentan en ocasiones unos modelos de ondas cerebrales muy diferentes (Vroon 1999, 127).

El estado de ánimo del individuo junto con otros procesos corporales determina si éste interpreta un olor positiva (los olores agradables o neutrales están menos anclados en la conciencia y en la memoria por que están menos asociados con la conducta) o negativamente a este fenómeno se le conoce con el nombre de *aliestesia*.

Los olores se experimentan por los individuos generalmente como positivos, negativos, o neutros, debido o a las propias características y propiedades del olor

que originan ciertos cambios fisiológicos en el individuo o a sus connotaciones, simbolismos, asociaciones y recuerdos que evocan.

En el primer caso la explicación de que las fragancias influyan en nuestros estados emocionales y salud es además de su fuerte influencia con las estructuras cerebrales mencionadas, una conexión entre las propias características de determinados olores y ciertos comportamientos básicos humanos como la alimentación (originan inclusive salivación y sensaciones de hambre, entre los más conocidos e incluso usados en ambientes para inducir a la compra está el olor a "pizza", "galletas", o "palomitas de maíz"), el sexo (que ya se han mencionado), y el peligro (los olores que tienen que ver con el peligro provocan reacciones generales inmediatas como salir del lugar o huir además sirven como señal de alarma en circunstancias que suponen un riesgo para la vida entre ellos encontramos por ejemplo en el caso de fugas de gas el olor a gas, y el olor a humo o a quemado principalmente); Así los olores son capaces de conducir cambios fisiológicos: Presión sanguínea tensión muscular, temperatura de la piel, patrones de ondas cerebrales.

Por otro lado en cuanto a las asociaciones, connotaciones o simbolismos, es sabido que el rechazo o la preferencia de diversos olores es algo adquirido muchas veces por un acondicionamiento operante (premio - castigo) así por ejemplo los niños durante la primera infancia comen las cosas mas terribles sin prestar atención apenas a su olor al contrario de los animales. Otros son asociados con momentos o situaciones relajantes positivas, así para la mayoría de los sujetos olores que evocan a la naturaleza como maderas, flores, heno, mar (se ha hablado del poder "hipnótico del aroma a mar", al parecer las tensiones faciales se reducen en un 20% en presencia del olor a mar (Jessee 1982), se ha mencionado también que estos efectos se deben a que el olor a mar nos recuerda el olor del líquido amniótico) (King 1988) se relacionan generalmente con las vacaciones y momentos de descanso y por consiguiente con un sentimiento de bienestar; La industria del perfume ha reproducido algunas fragancias con este tipo de olores (*Signoricci de Ricci* de 1965 lograba con éxito evocar el mar, también han sido reproducidos olores como maderas, florales, heno).

Un ejemplo claro en este sentido del poder evocativo de los olores está plasmado en la obra de Marcel Proust (*A la Recherche du Temps Perdu*) así por ejemplo el aroma de té con galletas le traía a la memoria sensaciones de seguridad y protección de la infancia. Otro olor que también es valorado por la generalidad de los individuos como positivo debido a sus connotaciones es el llamado "olor a nuevo" que es sobre todo aquel que llevan muchos textiles, este

olor ha sido en la actualidad también aislado por la industria química y en la actualidad se aplica a los ambientes de algunos grandes almacenes.

Los efectos de muchos aromas eran conocidos y usados desde la antigüedad de diversas formas pero principalmente a través de aceites esenciales, ungüentos, e inciensos. Muchos perfumes eran sagrados y usados para evocar una atmósfera mística, para prácticas espirituales, para inducir a la salud, como afrodisíaco, o como estimulantes o sedativos del sistema nervioso. Dioscorides médico griego, escribió hace 2000 años acerca de las cualidades "soporíferas" (que adormecen o inducen al sueño) de la mirra y mejorana.

En China las cualidades psicoterapéuticas de los aromas fueron aprovechadas desde la antigüedad y aún hoy tienen una gran tradición como eufóricos, afrodisíacos, sedativos, y antidepresivos; Ideas o conceptos como el fortalecimiento del cerebro y la memoria son en la actualidad relativamente nuevos.

Ya en 1771 un experto en jardinería escribió: "Rodead de olores placenteros los lugares de reposo, dormitorios, estudios, comedores y cuartos de baño, el goce de estos perfumes aporta al corazón de los hombres una calma y paz inefables, colmándolo de una cálida sensación de satisfacción" (en Vroon 1999, 152).

En épocas más recientes se instituyó el uso de los olores como elemento de apoyo a tratamientos médicos a través de la aromaterapia. El término aromaterapia fue conocido en 1937 cuando un libro en francés con el mismo título fue escrito por un químico; En Italia en 1920 aparecieron la primera serie de trabajos serios de psico aromaterapia escritos por dos médicos Giovanni Gatti y Renato Cayola ellos publicaron "la acción de las esencias en el sistema nervioso", explicando claramente como los olores influyen en las emociones y el humor y definiendo los dos estados opuestos ansiedad y depresión y sugerían dos métodos para la aplicación de las esencias: inhalación o ingestión; Por ingestión es introducida como otras medicinas, por inhalación se absorbe por las vías respiratorias teniendo influencia en el cerebro y en las terminaciones nerviosas de la mucosas olfativas produciendo los siguientes cambios: Variaciones del pulso, circulación de la sangre y profundidad de respiración; Estos investigadores italianos concluyeron que el sentido del olfato tiene por acción reflexiva una enorme influencia en la función del sistema nervioso central.

Señalaron las siguientes esencias como sedativas y por lo tanto de uso en estados de ansiedad: Camomila, melissa, neroli, valeriana, asofoetida, bergamot, lima, neroli (esencia hecha de azahar), lavanda, mejorana, violeta, rosa, cipres; Y

como estimulantes: Angelica, cardamon, limón, hinojo, canela, y clavo como antidepresivos: Limón, naranja, jazmín, sándalo (Vroon 1999, 169).

Otros estudios fueron hechos por Macht y Giu Ching Ting (Match 1921) sobre las propiedades sedantes de varias esencias a través de la estimulación directa del sentido del olfato, aunque no era un concepto nuevo no había sido previamente investigado experimentalmente, los resultados mostraron que la valeriana y la asafoetida tiene distintos efectos sedativos:

Depresores del sistema nervioso: Camomila, mejorana, lavanda, valeriana, milenrama

Potenciadores del sueño: Camomila, lavanda, milenrama

Bajan temperatura corporal: Camomila y milenrama

Van Toller (1988) realizó otro tipo de estudios en los que determinó que factores físicos y psicológicos influyen en la selección de un perfume en particular; Señaló una fuerte relación entre la personalidad del individuo y sus elecciones de fragancias. Llevó a cabo un estudio con 270 mujeres alemanas con el fin de relacionar tendencias emocionales y preferencias de fragancias. En la primera etapa a través de cuestionarios se determinaron sus tendencias emocionales que determinaban tendencias hacia introvertido/extrovertido, emocionalmente ambivalente (a veces melancólicas o a veces racionales), y cambiantes / emocionalmente estables; Posteriormente se les presentaron una serie de aromas; Los resultados fueron:

- Las extrovertidas tuvieron una tendencia significativa hacia las fragancias de notas frescas
- Las introvertidas hacia notas orientales
- Emocionalmente ambivalente hacia fragancias florales
- Emocionalmente estables no mostraron una tendencia significativa hacia alguna clase de fragancia.

Con esos resultados los investigadores pudieron proponer la teoría de que a excepción de las emocionalmente estables, las usuarias con una marcada personalidad en una de las otras tres dimensiones prefirieron un tipo de fragancia de forma absoluta y determinante.

8.8.4 Sinestesias, Relaciones con Otros Atributos

Color y Olor: Existe una intrigante interacción entre los olores y los colores. Se ha demostrado que la interacción percibida de un olor aumenta si la sustancia (en un frasco por ejemplo) o el elemento está coloreado (Zellner 1990, 391-397). Este fenómeno se da también si se añaden colores poco comunes o que no se corresponden con el olor: El rojo con el olor de limón, el verde con el de fresa. Las personas que participan en experimentos de este tipo no suelen ser conscientes de que exista tal interacción entre colores y olores, y se sorprenden al enterarse de que la mezcla de olores incolora es tan fuerte como la coloreada. Esto es un ejemplo de lo que podría llamarse una anticipación perceptual de la impresión olfativa provocada por un color. La conexión de colores y olores se debe también a otra razón: Las cosas que huelen bien o mal suelen ir acompañadas de un color "bonito o feo". Algunos colores se asocian incluso tan estrechamente a ciertos olores que la aplicación de otro color falsifica la impresión olfativa. Si coloreamos de naranja un refresco de cereza, a menudo a la gente le parecerá que huele a naranja. Una pregunta a la que no se ha hallado respuesta es por qué casi siempre el perfume es amarillo o del color de la orina; Tal vez se deba sencillamente al propósito de que la sustancia no sea visible sobre la piel.

8.9 Atributos Gustativos

Introducción, Generalidades

Es usual que la mayoría de los estudios del sentido del gusto se lleven a cabo conjuntamente con el sentido del olfato pues es bien conocido que son dos sentidos que están estrechamente ligados y que el individuo depende grandemente del sentido del olfato para apreciar el sabor de los alimentos durante su ingestión, sin embargo debemos decir que el gusto, la actividad alimentaria, o ingestión de alimentos, es una experiencia sensorial completa que produce una activación simultánea de todos los sentidos (Barusi 1998, 204) así involucra de manera importante otros sistemas sensoriales de manera que es bien sabido que el sabor de un alimento incluye su textura, su temperatura, su color, además de su olor por supuesto.

Por lo anterior en este estudio se pretende estudiar el sentido del gusto no únicamente en conjunción con el olfato sino con todos los demás sentidos y sobre todo debido a la orientación de este trabajo hacia la creación de productos.

De esta manera consideramos abordar la proyección de objetos desde una perspectiva gustativa - objetual, de manera que los productos que van a estar relacionados con este sistema sensorial van a involucrar todos aquellos objetos relacionados con el ámbito alimentario del ser humano, y únicamente en algunas

otras dimensiones diversas de ésta, involucrará alguna otra función relacionada con necesidades de grupos de usuarios muy específicos, como son aquellos de la primera infancia como se verá claramente más adelante.

8.9.1 Descripción

Todos los demás atributos sensoriales que involucra el gusto y que se reflejan plásticamente en el producto ya han sido descritos, por lo cual en este apartado se describirán la naturaleza y características de los sabores, que aunque en realidad no se reflejan de forma plástica directamente en el objeto se van a ver potenciados a través de los atributos plástico - sensoriales de los productos u objetos que contengan y permitan ingerir y disfrutar los diversos alimentos.

Cabe mencionar que un paralelismo o una cercanía mayor de la expresión y/o percepción directa de los sabores del alimento en relación al producto, va a ser reflejada en el aspecto que concierne en primer lugar a la toxicidad del material con el que se elabora el producto, temática que ha sido ya abordada en el apartado en el que se ha expuesto todo el argumento referente a la tecnología (donde se ha mencionado que en la actualidad es posible controlar y evitar la toxicidad de los materiales a través del tratamiento de arcillas, esmaltes y concepción de plásticos no tóxicos o a través de la utilización de látex natural, etc.) Ejemplo claro de esta problemática se refleja en algunos juguetes pensados para niños durante su primera dentición que resultan muchos de ellos tóxicos. El Comité Científico de Toxicología de la Unión Europea asume que una sustancia que se emplea en la fabricación de estos objetos -los *ftalatos* - que permiten al plástico mayor elasticidad y brillo, resultan nocivos al entrar en contacto con la saliva (Galì 1999).

El otro aspecto relacionado de manera directa con los productos es aquel que concierne a la absorción de olores (por su estrecha relación a la percepción del sabor del alimento) del material empleado en el producto, temática abordada también ya en el mismo apartado apenas señalado donde como se recordará se ha mencionado que en la actualidad es posible la adopción de elementos como determinadas soluciones que neutralizan olores que pudieran generar o absorber principalmente materiales como los plásticos que son los que han tenido básicamente esta problemática.

Sabores

Los sabores son los efectos que producen en el paladar ciertas cosas. Al entrar en contacto un objeto húmedo (para que la lengua sea sensible a un objeto es necesario que este se encuentre húmedo) con la lengua, sus moléculas entran

en contacto con las fibras gustativas y se lleva a cabo una reacción química que nos da la sensación del gusto del objeto en cuestión.

Ácido

Los sabores ácidos (o agrios) los percibimos de compuestos que contienen átomos de hidrógeno, que son los principales responsables de dicho sabor que son los principales responsables de dicho sabor. Sin embargo este factor no determina exclusivamente el carácter agrio de una sustancia por ejemplo la naranja, el limón etc., tienen un sabor agrio muy pronunciado que no se puede explicar con base a la cantidad de hidrógeno.

Salado

El sabor salado de algunas sustancias se debe a los átomos de sodio y cloro (cloruro de sodio) de la sal común, otras contienen metales, por ejemplo sales de mercurio que tienen un sabor metálico.

Sabor Dulce

Las sustancias que nos dan la impresión de tener sabor dulce están formadas de compuestos orgánicos como los alcoholes, azúcares, glicoles, etc. La sensación de dulce también se debe a la forma en que estén arreglados los átomos en las moléculas.

Sabor Amargo

Las sustancias amargas son sales inorgánicas de alto peso molecular, esto quiere decir que son moléculas que tienen muchos átomos. Otros casos son moléculas orgánicas que tienen añadidas cadenas carbónicas.

8.9.2 Función, Aplicación y Expresión de los Atributos Gustativos en el Producto

Es realmente interesante el mencionar que no existe prácticamente ningún estudio que relacionado con el sentido del gusto o inclusive con algún otro sentido de los que el gusto involucra (como lo es la vista, el olfato, el tacto e inclusive el oído) en el que se tome en cuenta de alguna manera a los productos que permiten el desarrollo de la actividad alimentaria, sino que siempre se trata de estudios que abordan la cuestión estética sí, pero de los alimentos en sí mismos, de su aspecto, de su presentación etc. Sin embargo los productos, son elementos que juegan un papel central en la ingestión de los alimentos y que van a tener diversidad de funciones que van a determinar la mayoría de las veces diversos aspectos de la

actividad alimentaria y de esta forma van a determinar en parte importante nuestra calidad de vida.

Dentro de los dos aspectos que se han venido manejando en este trabajo para identificar las diversas funciones de los diferentes sentidos reflejadas en los productos, podemos decir que en el aspecto utilitario los objetos van a tener las siguientes funciones relacionadas con el sentido del gusto:

- Contener y almacenar alimentos
- Consumir los alimentos
- Preparar los alimentos

Otros aspectos que tienen que ver con el ámbito utilitario que es importante mencionar son aquellas funciones que desempeñan determinados productos para el grupo de usuarios durante la primera infancia, funciones que son (adicionalmente a las ya señaladas):

- Calmar o entretener al infante (chupón o chupete)
- Aliviar las molestias de la primera dentición del bebé (mordedores)

En cuanto al ámbito estético - comunicativo los productos van a permitir:

- Afinar o potenciar el apetito gracias a las cualidades sensoriales de los productos (colores, texturas, formas, etc.)
- Permitir una agradable presentación de los productos
- Comunicar la utilidad del producto tanto para la ingestión como para la preparación
- Permitir una agradable, cómoda y confortable ingestión de los alimentos

Cada una de las mencionadas funciones para su aplicación y expresión en el producto va a necesitar el tener en cuenta los siguientes requerimientos durante la proyección del producto:

Función	Requerimiento
Contener almacenar alimentos	Permitir que conserve las cualidades propias del alimento y en buen estado de conservación. Evitar que el producto (material) absorba o conserve el sabor (y olor) del alimento que almacene de manera que permita diversificación de los productos almacenados. Evitar que sea un material que pueda resultar tóxico Permitir su limpieza fácil y completa. Permitir el acceso fácil del usuario al alimento almacenado.
Consumir alimento	Adecuación a las dimensiones y necesidades físicas de los

	<p>diferentes grupos de usuarios tomando en cuenta a aquellos que tienen necesidades especiales (bebés, ancianos, discapacitados). Comodidad y facilidad de uso. Permitir su limpieza fácil y completa. Tener en cuenta las capacidades de contener cantidades diferentes de alimento. Evitar toxicidad, conservar temperatura del alimento (caliente o frío). Adecuación de elementos (cubiertos, platos etc., en cuanto a formas, dimensiones...) a determinados platillos característicos de una cultura o región.</p>
Preparación de los alimentos	<p>Adecuación a dimensiones físicas de los usuarios. Comodidad y facilidad de uso. Desempeño óptimo de la función. Permitir su limpieza fácil y completa. Seguridad de uso.</p>

Tabla 49. Funciones de la aplicación de los atributos sensoriales gustativos al producto ámbito utilitario

Aspecto Estético - Comunicativo		
Función	Requerimiento	Expresión, Atributo Sensorial
Comunicación Producto	<p>Comunicar cuál es la utilidad del producto Contener: Permitir la identificación fácil a través de varios sentidos (por medio de vista, tacto...) del alimento que contiene y almacena el producto. Permitir una fácil y rápida identificación de los productos tomando en cuenta personas con sentidos disminuidos, y/o niños en proceso de aprendizaje. Atributos que comuniquen precaución temperaturas altas de los productos En el caso de alimentos tradicionales o regionales coherencia, congruencia</p>	<p>A través de la disposición de los elementos que integran el producto: Sistemas formales, formas y disposiciones. Inclusión de zonas, elementos transparentes, texturas, colores y formas relacionadas o no con el producto que contendrá. Dimensiones, colores (contrastes), formas, texturas informativas Cambios de coloración, sonidos y olfato. Identificación y aplicación de materiales, formas, texturas, colores, que pertenezcan a la cultura material de esa determinada sociedad.</p>

	que el producto potencie, resalte identidad cultural del alimento.	
Potenciar la actividad alimentaria a través de las cualidades sensoriales de los productos.	Potenciar sensación fresca Potenciar sensación de calidez Potenciar cualidades gustativas o sabores Permitir la percepción y estimulación visual de las cualidades estéticas del alimento	Texturas, colores, transparencias, formas (ligereza); Sonidos: Cubos hielos Texturas (rugosa, arenosa gruesa) colores cálidos, tierra, formas (robustez, anchos espesores) Colores, formas, disposiciones.
Decorar, hacer agradable el ambiente de cocina	Mimetizarse o bien hacerse notar resaltar el producto en este ambiente Potenciar las funciones del producto agregándole una función decorativa añadida	Colores, formas, identificación de familias de productos (series, baterías) Pequeños y grandes electrodomésticos integrarse o adquirir las características sensoriales de otras familias de productos.

Tabla 50. Funciones de la aplicación de los atributos sensoriales gustativos al producto ámbito estético comunicativo.

8.9.3 Efectos Psicofisiológicos

¿Qué implica comer? ¿Qué busca la gente para hacer agradable el comer? ¿Qué es el rito comer?

El proceso de ingestión de alimentos, el comer, tiene un poderoso componente social; A diferencia de otros sentidos la gran mayoría de los seres humanos prefieren disfrutar las comidas en compañía de familiares, seres queridos y/o amistades; Importantes ritos o eventos sociales involucran y son celebrados con comida: Bodas, cumpleaños, ceremonias religiosas, navidad, etc.

En todas las sociedades, los individuos emplean la comida como elemento conmemorativo y de celebración; o bien en la vida cotidiana aún con la frenética vida contemporánea de las grandes ciudades algunas comidas del día (como lo es sobre todo la última) son en muchas culturas aún una ocasión de relajamiento, convivencia y disfrute familiar.

Sea en la vida cotidiana o en ocasiones excepcionales los alimentos son consumidos, preparados y presentados a través de un sin fin de productos; Por lo que consideramos que dado su papel central deben permitir el desarrollo satisfactorio, cómodo y agradable de esta actividad y potenciar esta actividad embelleciendo o realzando los alimentos o haciéndolos más apetitosos a través de estos objetos.

Para la gran mayoría del género humano la comida es una gran fuente de placer, un complejo de satisfacciones tanto fisiológicas como emocionales, gran parte de las cuales implican memorias infantiles. La comida debe saber bien, debe recompensarnos, la cotidiana experiencia de sentarse a la mesa no sólo nutre el cuerpo sino el alma y tiene por lo tanto un importante papel a nivel afectivo emocional.

8.9.4 Sinestesias, Relación con Otros Atributos Sensoriales

Color y Gusto: Estudios recientes acerca del color en la alimentación mediterránea han demostrado que existe una interacción entre color y sensaciones gustativas de los alimentos, en todas sus consideraciones cuantitativas, es decir umbral gustativo, e intensidad gustativa (Mataix 1998, 301, 303).

Respecto al umbral gustativo: El color amarillo incrementa los umbrales¹² para el dulce, ácido y amargo es decir prácticamente todos los gustos, el color amarillo hace que se aprecien menos.

El color verde disminuye los umbrales para el dulce, pero aumenta los correspondientes para ácido y amargo. El color rojo incrementa los umbrales para el dulce.

En conjunto se puede decir que la sensación dulce se puede apreciar con menores cantidades de ese dulce; Teniendo en cuenta el predominio del color verde por el contrario, la apreciación del ácido y lo amargo serán algo más difíciles de conseguir, dado su mayor umbral de estimulación.

En cuanto a la intensidad gustativa se sabe que el color rojo incrementa la intensidad del dulce y así se ha visto en el caso de la fresa, cereza, sandías, ciruelas y otras frutas y verduras como el tomate. Por otra parte a medida que

¹² El umbral se refiere a la cantidad mínima de estimulación para iniciar la transmisión de impulsos aferentes.

incrementa el color rojo aumenta el nivel de dulzor. Cabe mencionar que el dulzor es una cualidad preferencial para el ser humano.