



Capítulo 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN FUTURA.

- # Conclusiones
- # Aportaciones de la tesis
- # Propuestas para investigaciones futuras

6.1. CONCLUSIONES.

Las conclusiones de la tesis se presentan en dos apartados, estas secciones corresponden a las derivaciones generales de la tesis y a las conclusiones observables del caso de aplicación.

6.1.1. Conclusiones generales de la tesis.

Ante el escenario económico actual, fruto de la tendencia globalizadora de los sistemas de producción y servicios, es natural la alta competencia de mercado, la cual obliga a las organizaciones a redefinir el concepto de calidad, superando el enfoque objetivo, asociado a los aspectos mensurables y verificables en un objeto, los cuales le otorgan una calificación de superioridad o inferioridad respecto a un conjunto de parámetros definidos. Bajo esta perspectiva, las medidas tradicionales para los indicadores de calidad suelen ser físicas y de rendimiento. En el sentido técnico, no se pone en duda la importancia de las técnicas de verificación, existe un grado de duda en cuáles son estos parámetros y como se establecen, y, en último caso, si estos indicadores son percibidos por el usuario.

Cuando se habla de superar esta etapa, es debido a que la calidad se define y evalúa en la mente y los sentidos del usuario. El enfoque de **calidad percibida** considera a la calidad como un juicio personal del usuario del objeto de diseño, es decir, de la percepción

global de superioridad respecto a la necesidad que se desea satisfacer, en relación a otras alternativas de solución a la exigencia.

Para comprender mejor el concepto de **calidad percibida** es necesario enumerar cuatro características fundamentales: primeramente, es necesario un *objeto* de evaluación, además, la calidad percibida es resultado de un proceso de *percepción*. El juicio global se forma en base a características del objeto, palpables o no palpables que se experimentan o se consideran asociadas con el objeto evaluado. La calidad percibida depende además de la *persona*, debido a que sus habilidades perceptivas, preferencias personales y experiencias asociadas al uso del objeto son particulares a cada individuo, la calidad percibida variará de igual manera. Por último, el *entorno de uso* define una característica más en la evaluación de calidad percibida, debido a que a diferentes contextos, el objeto tendrá diferentes condiciones de uso así como resultados de operación.

El diseño industrial no es ajeno a esto, en la actualidad es común que las organizaciones declaren que sus productos sean fruto de *escuchar al usuario*, o bien, *diseñados en torno al usuario*. Sin embargo, este proceso se distingue por dos características que dificultan la interpretación y conversión de las necesidades en atributos de producto: la naturaleza lingüística asociada al mismo, carente de implicación directa a las propiedades deseadas del objeto, así como la dificultad para interpretar, categorizar y traducir las necesidades del usuario en especificaciones de producto.

Este trabajo de investigación genera una respuesta a esta necesidad, mediante un mecanismo para la detección e interpretación de atributos de producto en la fase de diseño conceptual. De esta forma, no únicamente se identifican y categorizan las necesidades funcionales, sino que además se incluye un procedimiento para evaluar la percepción subjetiva que el usuario posee hacia el objeto de diseño, al examinar propuestas de diseño conceptual.

6.1.2. Conclusiones del caso práctico.

Los affordances representan un conjunto especial de interacciones, en el sentido amplio de su *bidireccionalidad* artefacto/usuario, usuario/artefacto. Sin embargo, todas las interacciones no son por si mismas affordances; esta afirmación demanda de parte del diseñador una atención especial, debido a que esto significa que por si mismas, las

propiedades de un objeto no señalan un *affordance*, lo que les confiere esa propiedad es el grado en que estas propiedades resultan útiles de alguna manera al usuario.

De esta manera, se pueden definir las *affordances* entre objeto y usuario como el **conjunto de interacciones en las cuales las propiedades del objeto son percibidas por el usuario como posibilidades de acción**, es entonces que se puede decir que un objeto permite una combinación de usos.

En este sentido, a partir de los resultados obtenidos del caso práctico, se puede afirmar que **la propuesta establece un mecanismo auxiliar en el diseño, el cual ofrece una alternativa al diseño fundamentado únicamente en el análisis de funciones**. La diferencia central entre los conceptos de *función* y *affordance* radica en el grado de complejidad de las relaciones descritas por cada uno. Una *función* describe una relación simple de entradas-salidas en forma de modelo de "caja negra"; en contraste a ello, un *affordance* describe la relación, mucho más compleja, entre las propiedades de un artefacto y la percepción del uso de este artefacto por el usuario. Esta complejidad en el diseño surge a partir de múltiples factores, que tienen como base la necesidad básica de considerar en el diseño tres actores básicos: el artefacto, el usuario y el diseñador.

Como resultado del caso práctico se ha comprobado que es factible contar con un mecanismo para identificar, entre alternativas de diseño de concepto, primeramente aquella propuesta de diseño que más cercanamente satisface las necesidades subjetivas de carácter semántico que se desea reflejar en la apariencia externa del objeto.

Por otro lado, las estructuras resultantes permiten distinguir entre las combinaciones de *affordances* a incorporar en el objeto, en torno a tres niveles de diseño: producto básico, producto esperado y producto ampliado. Lógicamente, el nivel de complejidad resultante para cada una de estas estructuras es congruente con la cantidad de **posibilidades de acción** a incorporar al objeto de diseño.

6.2. APORTACIONES DE LA TESIS.

- La propuesta metodológica ofrece un mecanismo para crear una estructura que refleja las posibilidades de acción (affordances) deseadas al utilizar el objeto de diseño; es decir, no considera solamente la capacidad técnica del objeto de diseño para desarrollar una tarea determinada, plantea además las cualidades deseadas por el usuario hacia el objeto en su entorno real de uso y que deben de hacerse visibles en el objeto, lo cual permite al diseñador:
 - Definir los affordances deseados y no deseados a ser diseñados, recogiendo información en base a la percepción del usuario.
 - Comprender los affordances y su significado, en un entorno particular de uso.
 - Identificar las características del artefacto a incorporar (u omitir) así como las necesidades del usuario que se ven satisfechas por cada una de ellas.
 - Priorizar las posibilidades de acción a incorporar y hacer visibles en el producto, de forma que se conozcan aquellos affordances cuya presencia en el producto redunde en una mayor calidad percibida.

Esta estructura será utilizada por el equipo de diseño como guía rectora del trabajo creativo en las fases posteriores al diseño conceptual. En este sentido, se pueden crear tres niveles de combinaciones de que requisitos claramente diferenciables, a partir de la valoración hecha por el usuario.

- Por otro lado, la propuesta metodológica ofrece un modelo de inferencia difusa que permite reducir la incertidumbre asociada a la percepción de carácter subjetivo en el proceso de diseño. Este modelo señala, a partir de un conjunto de propuestas de diseño conceptual, cual de ellas es la que se adapta mejor a las características subjetivas, expresadas mediante pares de adjetivos semánticos que se desea reflejar en el objeto. En este sentido reside la ventaja de utilizar este modelo, en poder predecir la percepción subjetiva antes de iniciar el diseño detallado del objeto, con lo cual se reduce en consecuencia el ciclo de desarrollo de producto.

6.3. PROPUESTAS PARA INVESTIGACIONES FUTURAS.

A partir de los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo de tesis, así como en el caso de aplicación de la propuesta, pueden ser elaboradas las siguientes recomendaciones para estudios posteriores:

- Este estudio ha considerado únicamente la percepción visual sobre el producto, esto no significa que en la metodología planteada no sea factible incorporar la percepción mediante otros sentidos. Futuras investigaciones podrían considerar la percepción táctil, auditiva u olfativa, con lo que al agregar uno o más de estos sentidos a la estructura planteada se lograría captar e interpretar la respuesta sensorial hacia un producto de una manera más completa. Claro es que ello agregaría un grado importante de complejidad al modelo matemático de inferencia y a la estructura de affordances; aún así, la capacidad para identificar propuestas de diseño a desarrollar en detalle se vería incrementada notablemente, lográndose como beneficio un mejor entendimiento de la percepción de las posibilidades de acción a plasmar en el objeto, lo cual redundaría en el estrechamiento del espacio de soluciones para un proyecto de diseño.
- Este estudio se ha enfocado en la predicción de la percepción semántica de carácter estético alrededor de una propuesta de diseño. Futuras investigaciones pudieran emplear aproximaciones diferentes de la percepción subjetiva, entre ellas la percepción de seguridad asociada a una propuesta de diseño, la percepción de facilidad de uso, la percepción de confort, etc.
- La técnica utilizada para la clasificación de requerimientos para la sección correspondiente al método Kano, podría ser complementada con un análisis de regresión lineal múltiple, el cual sería la base para formular un modelo de investigación operativa, en concreto un modelo de optimización de programación lineal. El beneficio de ello sería el lograr una clasificación más precisa de los requerimientos de diseño, así como el poder cuantificar los beneficios resultantes de realizar combinaciones específicas de características de diseño.

- En la sección de diferenciales semánticos, pudiera crearse una herramienta informática para esta aplicación particular, de forma que todos los procedimientos sean incorporados a una aplicación particular. En esta investigación el procedimiento de cálculo se llevó a cabo en forma desagregada, recurriendo a una herramienta estadística de aplicación general (SPSS), lo cual implica un proceso de comprensión y adaptación de esta herramienta informática a la aplicación particular.
- De la misma manera, sería útil contar con una aplicación informática para la modelación, captura de datos y resolución de los sistemas de inferencia difusa. Esto simplificaría y agilizaría el procedimiento de selección de la propuesta de diseño conceptual para desarrollo detallado.

