



### **Capítulo 3**

---

## **ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.**



- ⊕ **Antecedentes**
- ⊕ **Problema de investigación**
- ⊕ **Objetivos de la investigación**
- ⊕ **Hipótesis**
- ⊕ **Resultados deseados**
- ⊕ **Limitaciones y supuestos**

---

### 3.1. ANTECEDENTES.

En la actualidad es común que las organizaciones declaren que los productos que ofrecen sean fruto del *-diseño centrado en el usuario<sup>1</sup>-*, *-diseño amable-*, *-diseño inteligente-* o resultado de *-escuchar al cliente-*, utilizando estos conceptos como parte de las campañas de mercadotecnia. Sin embargo esto va mas allá del simple uso de estos conceptos como estrategia de ventas, el origen de esta tendencia subyace en la importancia cada vez mayor que se da a la necesidad de establecer, como práctica habitual en los departamentos de desarrollo de productos, estrategias sistemáticas y estructuradas para captar *-la voz del consumidor-* en la recolección, análisis y comprensión real de los requerimientos del cliente (Fung, et al., 1998).

---

<sup>1</sup> Jeffrey Rubin (1994) describe los tres principios de esta filosofía como:

1. **Un enfoque desde el inicio** hacia los usuarios y las tareas que han de realizar con el producto, recogiendo datos de manera estructurada, sistemática y objetiva.
2. **Medición empírica de la utilización real.** El énfasis se centra en la realización de tests de facilidad de uso desde el inicio del diseño, basados en prototipos de producto.
3. **Diseño iterativo**, mediante la repetición cíclica de las fases de diseño, modificación de parámetros y tests de usabilidad del producto, desde el primer momento, realizado ciclos hasta que el resultado sea completamente satisfactorio.

Sin embargo, este proceso se distingue por dos características, las cuales dificultan la interpretación y conversión de las necesidades del usuario en atributos de producto: primeramente, por la naturaleza lingüística de este proceso, y, por otro lado, a que el usuario expresa sus requisitos en torno al producto haciendo uso de términos ajenos al lenguaje técnico del diseñador industrial.

La mayor parte de los investigadores coinciden al reconocer la importancia de esta primera fase del proceso de desarrollo de productos, sin embargo, también existe un consenso general acerca de la falta de mecanismos sólidos y confiables para traducir las necesidades del usuario en características de diseño; no únicamente cualidades *palpables*, se hace un particular énfasis en la necesidad de incorporar los atributos *intangibles* relacionados con la percepción del producto por el usuario.

El factor clave para la nueva valoración de esta etapa inicial del diseño tiene como origen la fuerte competencia de mercado, caracterizada básicamente por una oferta de productos que sobrepasa por mucho la demanda de estos. Esto ha dado lugar a que las organizaciones no puedan garantizar su crecimiento, incluso su existencia, cimentando su competitividad en sistemas de producción fundamentados en especificaciones de producto auto definidas. La investigación moderna señala que los esquemas de manufactura basados en economías de escala (los cuales eran válidos en un período en el que los mercados eran menos competidos y el precio era el principal factor que influenciaba la decisión del cliente) ya no son efectivos en las condiciones de mercado predominantes en la actualidad (Fung et al., 1998).

El surgimiento de este contexto económico no ha sido repentino y tampoco ha tenido una respuesta súbita por parte de las organizaciones, la reacción ha sido un proceso paulatino que se inicia a partir de la década de 1980, que es justamente cuando se reconoce el valor de la importancia de la voz del consumidor en el diseño industrial. Esto se dio como consecuencia de un mercado de consumo cada vez más exigente y sofisticado, el cual además de precios competitivos, añadía como característica esencial de los productos un desempeño excelente. Este nuevo panorama obligó a las organizaciones a abandonar el esquema de producción basado en el producto (*product out*) a favor de otro enfocado en el mercado (*market-in*) (Nagamachi, 1999); es entonces que surgen propuestas desde diversas disciplinas como respuesta a este panorama cambiante.

Durante esta década se hicieron importantes aportaciones que incluían, entre otras, nuevas maneras de captar y entender la voz del consumidor (Griffin y Hauser, 1993), junto a maneras más eficientes de cuantificación de las preferencias del cliente (Srinivasan, 1988). Al mismo tiempo, desde la perspectiva de la filosofía de la calidad, se inicia la aplicación desde la etapa de diseño conceptual de las técnicas predominantes en ese período: Kaizen (Imai, 1986), las técnicas de control estadístico de calidad (Deming, 1986), así como de diseño de experimentos (Taguchi, 1986).

En esta evolución histórica, a principios de la década de 1990, se da un énfasis particular a la satisfacción del cliente como herramienta de mercadotecnia (Dahan, 2004), al coincidir los investigadores de esta área en la necesidad de un mejor entendimiento de la voz del consumidor, así como a la posterior habilidad de unir esa percepción a las decisiones de ingeniería realizadas durante el desarrollo y lanzamiento del producto, como un factor clave para el éxito comercial de este.

En este período surge también el reconocimiento de la importancia de la velocidad de desarrollo de productos *-time to market-*, otro de los beneficios resultantes de asimilar y comprender las necesidades del cliente. Los expertos de mercadeo relacionan esta agilidad con la ventaja competitiva que da a un producto el llegar más rápido a manos del cliente, mientras que los especialistas en procesos de producción aprecian las ventajas que brinda tener una mejor percepción de las necesidades del mercado, concretamente la reducción de costes ocasionados por demoras de producción y por cambios en el diseño del producto (Smith y Reinerstein, 1998).

El objetivo de este trabajo de tesis es generar una respuesta a esta necesidad, mediante una propuesta metodológica para la detección e interpretación de atributos de producto en la fase de diseño conceptual, de forma que no únicamente se satisfagan las necesidades funcionales, sino que además se incluyan los requerimientos de carácter subjetivo que el usuario posee hacia el objeto de diseño.

### **3.1.1. La incertidumbre como característica común de la tarea de diseño.**

El término *incertidumbre* refleja una falta de conocimiento de un proceso o fenómeno y la inexistencia de la habilidad de predecir el resultado de este evento. Sin embargo, no existe una interpretación universal acerca de qué es la *incertidumbre*. Durante

mucho tiempo, este concepto se entendía únicamente como la imposibilidad de predecir la ocurrencia de uno o varios eventos, y las técnicas probabilísticas, fundamentadas en la lógica binaria, eran el único medio de representar la imprecisión.

El éxito del diseño de ingeniería, entendido como la creación de un producto que responda a las necesidades del mercado, depende significativamente de la identificación y selección del método más apropiado para reducir la incertidumbre, identificada en este dominio particular como la disminución de las diferencias entre la necesidad planteada en términos subjetivos por el cliente y la respuesta del diseñador mediante su trabajo creativo.

Cuando exploramos las técnicas de diseño industrial, específicamente el diseño conceptual de productos, se evidencia también la presencia de la incertidumbre, ahora asociada a expresiones que describen características deseadas de un producto: "elegante", "fácil de usar", o bien, combinaciones como "juvenil, deportivo y no muy grande", propiedades que, como se puede apreciar intuitivamente, no es posible representar con técnicas probabilísticas, es necesaria una aproximación alterna a la lógica tradicional que incorpore mecanismos de interpretación de la percepción subjetiva de las cualidades afiliadas al objeto de diseño.

### **3.1.2. ¿Por qué utilizar una metodología para diseño de productos?**

Tradicionalmente, la creación de productos se basa en la experiencia del diseñador y la inspiración artística, y las decisiones de diseño se fundamentan en la intuición y en criterios subjetivos. Esto presenta algunas desventajas, como lo señalan Pahl y Beitz (1988):

1. La idea acertada rara vez surge en el momento preciso.
2. El resultado depende grandemente del talento individual y la experiencia.
3. Existe el peligro de que el resultado se encuentre circunscrito al ámbito de capacitación del diseñador.

La mayoría de los investigadores expresan motivos y experiencias que hacen necesario contar con métodos estructurados de diseño; por ejemplo Otto y Wood (2000) expresan acerca del proceso de desarrollo de productos:

*Enumerating a product development process in a detailed set of activities would result in discrepancies in its application; nevertheless, it is instructive*

*to consider a typical and effective sequence of activities that one can expect in a Product Development Process.*

*A structured design process has many benefits. Modern product development involves the application of objectively formulated methods that are systematically configured to permit designers to develop functional products according to customer requirements.<sup>2</sup>*

Adicionalmente, Pahl y Beitz (1988) señalan que el uso de procedimientos sistemáticos para el diseño:

*Additional use of systematic procedures can only serve to increase the output and inventiveness of talented designers.<sup>3</sup>*

Como añadidura, Mitchell Tseng (1997), especifica que las dificultades asociadas con la falta de metodologías estructuradas para definición del producto se resumen en los aspectos siguientes:

1. Las disparidades contextuales. Frecuentemente, los clientes, mercadólogos y diseñadores utilizan diferentes contextos para expresar los requisitos. Las diferencias en la semántica y terminología dañan la habilidad de llevar los requisitos del producto de cliente a diseñador debido a las perspectivas diferentes que posee cada uno del mismo problema.
2. Falta de estructuras definidas en los requerimientos. Las variables y las relaciones mutuas entre los requisitos se entienden pobremente y normalmente se expresan en lo abstracto, difuso y conceptual, lo que lleva a trabajar en base a presunciones vagas.
3. Ningún procedimiento estructurado. Las relaciones entre las necesidades del cliente, las características funcionales y parámetros del producto no están a menudo claramente disponibles en las fases tempranas de diseño. Es difícil, si no imposible,

---

<sup>2</sup> Enumerar el proceso de desarrollo de productos mediante un conjunto detallado de actividades resultaría en discrepancias en su aplicación; no obstante, resulta instructivo considerar una secuencia típica y efectiva de actividades que se pueden esperar en un proceso de desarrollo de producto.

Un proceso estructurado de diseño posee muchos beneficios. El desarrollo moderno de productos involucra la aplicación de métodos formulados objetivamente y configurados sistemáticamente para permitir a los diseñadores desarrollar productos acordes a los requerimientos del cliente.

<sup>3</sup> El uso adicional de procedimientos sistemáticos sirve únicamente para incrementar los resultados y la inventiva de los diseñadores talentosos.

estimar las consecuencias, en particular, por lo que se refiere a lo económico, previsiones de producción y calidad<sup>4</sup> al seleccionar un conjunto particular de características.

4. Los requisitos de ciclo de vida del cliente. Desde la perspectiva de la ingeniería concurrente, es el espectro entero de requisitos de los clientes durante el ciclo de vida de producto necesita ser satisfecho.

El proceso de diseño incluye todas las actividades que se realizan para llegar a un conjunto final de especificaciones de producto que satisfagan una necesidad de mercado. En este procedimiento se deben considerar características a nivel social, económico, tecnológico, psicológico, físico y antropológico, sin dejar de lado los factores artísticos y estéticos involucrados en la satisfacción de una demanda humana.

Se ha estimado que durante este proceso se compromete un porcentaje estimado entre el 60 y 85% del coste total de desarrollo de producto (Zangwill, 1999); aunque solamente se realice el desembolso del 5% del coste total del proyecto (Quarante, 1992), es por eso que los diseñadores se enfrentan a un complejo sistema que incluye aspectos técnicos y sociales, incluso si el fruto de su trabajo es un producto simple o de uso común.

En particular para la fase de diseño conceptual, Khurana (1998) concluye que la mayoría de los proyectos de diseño no fracasan al finalizar su proceso, fallan desde la etapa conceptual; la clave del éxito en el desarrollo de productos se da en el desempeño de esta actividad inicial, el *front end*. Cooper (1995) añade que los errores al definir las características del producto son la mayor causa del fracaso de un nuevo producto y fuente de serios retrasos en el desarrollo del mismo, de ahí que los beneficios resultantes de mejorar la etapa inicial de diseño superan claramente a aquellas mejoras que se hacen durante el diseño detallado de ingeniería.

Danielle Quarante (1992), concuerda con esta opinión al señalar que una de las fases del diseño de productos que está menos sustentada por información objetiva es la de transición del estudio preliminar de diseño al estudio detallado de este, en la cual se da la conversión de especificaciones vagas e imprecisas a valores exactos y mensurables con los

---

<sup>4</sup> Entendiendo la "calidad" de un producto no solamente como la ausencia de defectos de fabricación, la calidad incluye aspectos como el atractivo visual, la facilidad de mantenimiento, la facilidad de uso y en especial, un producto debe poseer calidad que sea percibida claramente por el cliente

cuales el diseñador pueda llevar a cabo su tarea principal: la creación de un producto. Esencialmente lo que se evidencia, según Quarante, es un problema de comunicación, como se muestra en la figura 3.1.

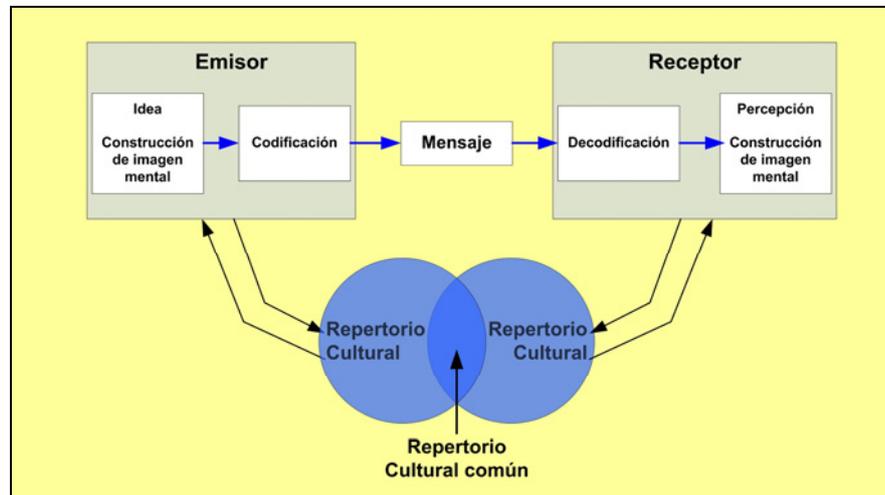


Figura 3.1. Esquema de la teoría de la información. Elaboración propia. Fuente: Diseño industrial 2: elementos teóricos de Danielle Quarante (1992:24).

Según Baxter (2002), los productos que han pasado por una evaluación exhaustiva de sus características y el grado que estas reflejan una necesidad de mercado antes de su desarrollo tienen 2.4 veces más posibilidades de ser exitosos comercialmente que aquellos que no han sido sometidos a una evaluación exhaustiva, aun más, los productos que poseen especificaciones precisas desde la etapa conceptual tienen 3.3 veces más posibilidades que aquellos productos que no las poseen. El mensaje es claro: es necesario poner mucho esmero al diseño preliminar de producto y su correspondencia a una oportunidad de negocio.

### 3.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Con las dificultades anteriormente planteadas, se manifiestan múltiples problemas en el diseño de productos, al tener que recurrir a enfoques tradicionales de diseño, como pudiera ser el uso de prototipos, o bien el análisis de productos similares, si existen, para verificar si una combinación de características de diseño responde a las necesidades del cliente, lo que involucra altos costes y retrasos en el proceso de creación de un producto.

La mayoría de las metodologías de diseño intentan proveer apoyo en la identificación y cuantificación de variables y especificaciones en esta etapa conceptual, sin embargo, se encuentran restringidas por los límites de certeza de esta información, la cual es base primordial para las etapas posteriores del proceso de diseño.

La investigación está orientada a presentar una herramienta para la toma de decisiones en el diseño, dirigidas a representar en un producto no únicamente las cualidades funcionales; la propuesta incluye un mecanismo para selección entre conceptos de diseño, con el fin de satisfacer combinaciones de necesidades de carácter subjetivo que el usuario posee sobre este objeto.

### **3.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.3.1. Objetivo General.**

Determinar una metodología para la detección, jerarquización e interpretación de atributos en la fase de diseño conceptual de productos, de forma que no únicamente se satisfagan las necesidades funcionales sino que además se integre como características los requerimientos estéticos y emocionales que el usuario percibe sobre el objeto de diseño.

#### **3.3.2. Objetivos Específicos.**

El trabajo de tesis se resume en cinco objetivos específicos en torno a la creación de una base metodológica eficiente para:

1. Recoger la percepción sobre un producto empleando el lenguaje propio del usuario.
2. Identificar y separar necesidades funcionales y estético-emocionales.
3. Utilizar mecanismos particulares de manejo para cada tipo de necesidades.
4. Proveer una base matemática sólida para la conversión de los atributos cualitativos en atributos cuantitativos de diseño.
5. Asegurar que ninguna necesidad crítica del cliente sea olvidada o no satisfecha plenamente al emplear un mecanismo de verificación de estos parámetros de diseño y su correspondencia con la percepción del usuario.

### **3.4. HIPÓTESIS.**

1. La subjetividad inherente a la percepción del usuario respecto al objeto de diseño, hace necesaria una aproximación metodológica que recurra a un sustento matemático singular para identificar y categorizar estos atributos subjetivos en la fase de diseño conceptual, para su incorporación como características del objeto en las etapas posteriores de su diseño.
2. La incorporación como características de diseño de los atributos subjetivos expresados por el usuario, otorga a un objeto una ventaja sobre otro que ha sido desarrollado atendiendo únicamente la visión del diseñador alrededor de la necesidad insatisfecha.

### **3.5. RESULTADOS ESPERADOS.**

- 3.5.1.** El resultado de esta investigación se enmarca en el área de la ingeniería del diseño industrial, en específico del diseño conceptual de nuevos productos.
- 3.5.2.** Aporta una visión que incorpora la percepción sensorial (visual) que el usuario posee sobre el objeto de diseño y su entorno de uso, como una herramienta a disposición del diseñador en su labor creativa.
- 3.5.3.** Brinda una base matemática sólida de interpretación cuantitativa de las necesidades de mercado tal y como son expresadas por el usuario.

### **3.6. LIMITACIONES Y SUPUESTOS.**

Se pretende complementar los efectos expuestos por las metodologías utilizadas en el diseño industrial, contribuyendo a las técnicas existentes mediante una herramienta alterna para la creación de productos; en concreto para la recolección e interpretación de requerimientos de producto, bajo las siguientes directivas de investigación:

1. Propositiva. Estableciendo como punto de partida la identificación de un problema importante y apto de ser estudiado.

2. Inquisitiva. Con la pretensión fundamental de crear y comunicar nuevos conocimientos.
3. Informada. Conducido bajo el conocimiento de investigación previa relacionada.
4. Metódica. Planeado y llevado a cabo de forma organizada y disciplinada.
5. Comunicable. Generando y comunicando resultados comprobables y accesibles por otros.

En el siguiente capítulo se llevará a cabo la descripción y presentación a detalle de la propuesta metodológica de la tesis. Inicialmente se presenta una noción primordial: el concepto de affordances de Gibson, punto de partida para la creación de estructuras de affordances, esquemas que serán utilizados como principios rectores en el diseño detallado de producto. Estas estructuras conforman la base para considerar las necesidades subjetivas y objetivas de una manera sistemática, considerando la utilización del objeto de diseño tal y como se realiza en su entorno real; es decir, desde una perspectiva holística. A partir de aquí, la propuesta se centra en un método para crear las especificaciones y estructuras del affordances para desarrollar los propósitos del estudio.

