

.....
**Método para el desarrollo de productos
orientado a la generación de conceptos
de diseño.**

*Method for the development of products oriented to the
generation of design concepts.*

.....
M.I. DAVID IBARRA GONZÁLEZ

DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ

Método para el desarrollo de productos orientado a la generación de conceptos de diseño.

Method for the development of products oriented to the generation of design concepts.

RESUMEN

A nuestro alrededor se encuentran diferentes utensilios, herramientas, máquinas, edificaciones y otros objetos, los cuales satisfacen nuestras necesidades. Estos elementos, que no tienen origen en la naturaleza, fueron diseñados por alguien; sin embargo, aunque existe gran actividad en diseño los procesos que siguen los diseñadores han sido poco estudiados. Apoyándose en la psicología cognitiva y en una base matemática sólida para la interpretación cuantitativa de las actividades realizadas durante el diseño, esta investigación pretende llegar a la definición de un método que permita evaluar objetivamente herramientas empleadas para la selección de procesos en la generación de productos, considerando sistemas centrados en el usuario. El resultado, que definirá una forma de determinar los parámetros relevantes para medir la efectividad en la generación de ideas de solución, será validado experimentalmente comparando metodologías de diseño de nuevos productos, y ayudará a los diseñadores industriales en la fase de generación de conceptos de nuevos productos. Esto, mediante una herramienta que facilite la interpretación y localización de atributos del producto en la fase del diseño conceptual, integrando requerimientos funcionales y requerimientos del usuario.

M.I. DAVID IBARRA GONZÁLEZ

DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ

ABSTRACT

Around us are different utensils, tools, machines, buildings and other objects, which meet our needs. These elements, which have no origin in nature, were designed by someone; However, although there is great activity in design, the processes that designers follow have been little studied. Based on cognitive psychology and a solid mathematical basis for the quantitative interpretation of the activities carried out during the design, this research aims to arrive at the definition of a method that allows to objectively evaluate tools used for the selection of processes in the generation of products, considering systems centered on the user. The result, which will define a way to determine the relevant parameters to measure the effectiveness in the generation of solution ideas, will be experimentally validated by comparing new product design methodologies, and will help industrial designers in the generation phase of new concepts. This, through a tool that facilitates the interpretation and localization of product attributes in the conceptual design phase, integrating functional requirements and user requirements.

Palabras Claves

diseño, métodos, procesos, generación de productos

Keywords

Design, methods, processes, generation of products

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tomará como base los fundamentos de las premisas siguientes:

- Las metodologías de diseño incluyen el estudio de la manera de trabajar y pensar del diseñador, el establecimiento de las estructuras adecuadas para presentar el proceso de diseño, así como el desarrollo y aplicación de nuevos métodos y técnicas, aunada a la reflexión sobre la naturaleza y alcance del conocimiento con objeto de aplicarla a problemas de diseño (Nigel Cross, 1996).
- La ciencia del diseño debe de explicar las relaciones causales en su conjunto, planteando un sistema de conocimiento con terminología propia, clases, relaciones, leyes, teorías e hipótesis, con el fin de que esto sirva de guía para la actividad de diseño (Hubka y Eder, 1992).
- El diseño de un producto es mucho más que un dibujo. Primeramente, es un proceso de pensamiento dirigido a un objetivo específico mediante el cual se analiza un problema, se definen y ajustan objetivos, se formulan propuestas de solución y por último se realiza una evaluación de la calidad de estos planteamientos (Roozenburg y Eekels, 1995).

Estos planteamientos no implican que el proceso de diseño deba ser seguido linealmente o de forma rigurosa.

Al contrario, los procesos empleados deben ser flexibles con el fin de ser adaptados al cualquier tipo de objeto de diseño, diseñador y contexto.

En la actualidad el desarrollo de productos que realizan las empresas y corporaciones es de suma importancia para su éxito futuro y es frecuente que afirmen que sus productos son el resultado del diseño centrado en el usuario, diseño sustentable, de la interacción objeto-usuario o del "*dolor del cliente*", usándolo como parte de su mercadotecnia. No obstante, el desarrollo de productos centrado en el usuario profundiza en el modo en que el producto se adapta a las necesidades del usuario y la forma en que es usado por el mismo.

El desarrollo de productos centrado en el usuario consiste en captar las necesidades del consumidor para su inclusión en el diseño. El proceso se da con base en la observación de usuarios o futuros usuarios, lo que da como resultado la identificación de nuevas oportunidades para innovación, rediseño y descubrimiento de nuevos mercados. Su principal ventaja es la eliminación de futuros y costosos errores, como la adquisición de recursos innecesarios en fases posteriores del desarrollo.

Tiene como característica importante interpretar las necesidades en atributos del producto. La mayoría de los investigadores reconocen la importancia de esta actividad en el desarrollo de productos, ya que es un factor clave para poder proporcionar desempeño

excelente en un mercado de consumo más exigente y sofisticado; sin embargo, también existe un consenso general acerca de la falta de métodos sólidos y confiables, tanto para interpretar las necesidades del usuario como para traducirlas en un producto terminado con mayor rapidez.

El éxito que se tiene al crear un producto que responda a las necesidades del mercado, depende en gran medida de la identificación y selección del método más apropiado para su desarrollo. Por ello, el interés en mejorar las distintas metodologías se debe centrar en entenderlas en su totalidad, con el fin de generar nuevas ideas de diseño que permitan fomentar soluciones creativas y reconocer de manera más eficiente la viabilidad de su desarrollo.

HIPÓTESIS

Es posible desarrollar una herramienta que asista al diseñador en la etapa de generación de conceptos, que mejore la eficacia con respecto al tiempo durante dicho proceso.

POTENCIAL: La generación de ideas en la etapa de conceptualización del proceso de diseño de productos puede ser asistida por una herramienta que ayude a obtener soluciones creativas, apropiadas y fluidas, de manera que se generen opciones de solución más viables y de mejor calidad.

CONFIGURACIÓN: El modelo orientado a apoyar la etapa de generación de ideas conceptuales debe incluir al menos tres componentes: organización y generación de ideas, clasificación de conocimientos y un modelo para medir la viabilidad del desarrollo del producto.

PROCESO: Con las evaluaciones aplicadas a la resolución de los retos de diseño, la experiencia, conocimientos y métodos de trabajo de diseñadores, así como resultados de investigaciones sobre diseño conceptual, es posible identificar elementos destacados y características propias de los componentes mencionados en la hipótesis anterior, para utilizarse en el diseño de productos centrados en el usuario.

EFFECTIVIDAD: La efectividad de las metodologías de diseño puede ser evaluada mediante una fase experimental, que buscará identificar y cuantificar de forma objetiva los procesos resultantes de las evaluaciones aplicadas. A partir de esta identificación y de los valores obtenidos se definirá un modelo para apoyar al diseñador en el desarrollo conceptual de nuevos productos. La propuesta de la metodología para este fin estará sustentada en resultados, por lo que será más coherente.

Por lo anterior, la herramienta propuesta reducirá en un 20% la cantidad total de tiempo invertido en el diseño y en un 15% el costo de fabricación de productos, tomando como referencia las prácticas actuales, y por la cual, dependiendo de la industria, entre el

70% y el 80% de los costos y tiempos en el ciclo de vida del producto provienen de su diseño (Ulrich, K., Pearson, S., 1998).

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La investigación se plantea en cuatro etapas. Se buscará que las propuestas estén sustentadas con fundamentos teóricos y resultados validados estadísticamente. Las etapas son las siguientes:

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En esta primera etapa se realiza una revisión de los elementos teóricos necesarios para la investigación. Se hace un estudio del estado del arte en diseño de productos centrados en el usuario y en diseño conceptual. Desde este punto se revisan varios métodos o metodologías para analizar los procesos y hacer una selección de los más adecuados para la investigación.

TRABAJO EXPERIMENTAL

Esta es la fase central de la investigación, cuyo objetivo es obtener resultados estadísticamente representativos. La investigación se realiza bajo condiciones controladas, empleando como base uno de los métodos más representativos en investigación del diseño llamado análisis de protocolo (Ericsson, KA, y Simon, HA, 1993). El método consiste en la observación, captura y análisis de las actividades cognitivas

del diseñador durante el proceso de diseño, las cuales son expresadas verbalmente, esto se denomina pensar en voz alta (Kees, Dorst, Nigel Cross, 2001).

En esta investigación se incluyen variantes que permitirán obtener datos de la toma de decisiones en la realización del diseño. Tales variantes se integrarán para adecuar el método a las características de esta investigación.

El experimento se diseña de tal manera que sea un caso de estudio adecuado para que los resultados sean procesados estadísticamente; por ende, se plantea la necesidad de definir un proceso de evaluación objetivo que lleve a conclusiones válidas.

Afrontar la investigación desde la perspectiva experimental nos adentra al sistema de interacciones donde se encuentran involucrados el diseñador, el ambiente en donde desarrolla su trabajo, el reto a resolver, los medios para resolverlo, el tiempo y calidad. La actividad de diseñar engloba varias y complejas habilidades cognitivas, de tal modo que *“el análisis de la actividad de diseño ofrece un reto intelectual importante”* (Cross et al, 1996).

Para afrontar este reto existen tres métodos que son utilizados con frecuencia en temas relacionados con investigación en diseño, los cuales son: pruebas controladas, casos de estudio y análisis de protocolo (Vargas y Shah, 2003).

El análisis de protocolo es el método seleccionado para afrontar esta investigación ya que ha sido probado en varias investigaciones relacionadas con la ingeniería de diseño y el diseño industrial. Apareció en un principio para apoyar a las investigaciones psicológicas en los años veinte, aunque tuvo muchas limitaciones por falta de tecnología para la captura y procesamiento de datos. En el área de diseño, el análisis de protocolo aparece en los años ochenta y desde entonces se ha extendido su uso gracias al avance tecnológico, que ha hecho que se facilite su implementación, y luego del trabajo realizado por la Universidad de Delf 1994 *"Research in Design Thinking"*, en donde lo trató a detalle. El análisis de protocolo se ha convertido en una de las herramientas más utilizadas en la investigación de diseño, y a la publicación de los resultados (Cross et al, 1992) se le ha dado una sustentación teórica significativa.

El análisis de protocolo es un método que permite capturar y observar en condiciones controladas las interacciones del diseñador durante el proceso de diseño, lo cual tiene como resultado determinar los comportamientos y las variables, que permitan analizar resultados objetivamente.

La base del método es la verbalización de las actividades cognitivas que los diseñadores realizan en su trabajo; esto significa que, a medida que el diseñador va realizando su proceso, expresa sus pensamientos en voz alta. Toda forma de comunicación

es registrada para su posterior análisis. De este modo, se obtendrá un modelo representativo de las acciones cognitivas de sujeto de estudio (en este caso el diseñador) que permitirá realizar conclusiones sobre las variables de estudio.

El análisis de protocolo puede ser de dos tipos: retrospectivo, que se basa en la descripción verbal de lo que el sujeto ha desarrollado previamente; y concurrente, en que la verbalización se hace en forma simultánea con la actividad.

Asimismo, el método puede tener dos enfoques: orientado al proceso y orientado al contenido (Dorst y Dijkhuis, 1995). El primer enfoque describe el proceso de diseño en términos de una sistematización para la solución de retos de diseño. El enfoque orientado al contenido busca encontrar lo que el diseñador ve y lo que intenta hacer.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

En la investigación se empleará el análisis de protocolo concurrente con enfoque orientado al contenido, aunque igualmente será de gran importancia el proceso que siga el diseñador.

El experimento consistirá en proporcionar un reto de diseño a resolver durante una sesión, dentro de un ambiente controlado.

Para lograr un correcto desarrollo del experimento debemos tomar en cuenta las siguientes particularidades:

Primero, el objetivo es identificar qué es lo que estimula al diseñador a proponer una idea o ideas de solución y capturar con todo detalle el proceso cognitivo que lo conduce a ellas.

Segundo, se debe tener cuidado en la fluidez de las expresiones en voz alta por parte de los diseñadores durante todo el proceso. Por ello, es necesario utilizar varias fuentes de captura para los eventos que se presenten, estas pueden ser: dos videocámaras en sitio, una cámara escondida y varias grabadoras de sonido, que serán instaladas en sitios estratégicos del lugar de la prueba.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se puede decir que el método de análisis de protocolo se ha convertido en el instrumento de investigación más representativo en la investigación de diseño; aunque lo cierto es que no se ha formalizado para su representación y análisis, ya que los diferentes enfoques de estudio realizados con el método conllevan estructuras de manejo diferentes.

La información obtenida para esta investigación a través el trabajo experimental será procesada mediante el modelo de análisis factorial de datos, con

el fin de obtener valores de variables representativas asociadas a las ideas de diseño conceptual (calidad, tiempo empleado, origen, evolución y viabilidad). A partir de estas, se hará una comparación entre metodologías de diseño de productos centrados en el usuario para evaluarlas.

El objetivo del análisis factorial de datos es proveer un sustento cuantitativo que permita obtener una medida objetiva del proceso cognitivo del diseñador en el desarrollo del diseño.

El análisis factorial es una técnica de análisis estadístico, que trata de identificar la estructura de un conjunto de variables observadas. El uso apropiado del análisis factorial implica el estudio de las interrelaciones entre variables, con el fin de hallar un nuevo conjunto de variables, menor en número que el de las originales, que exprese lo que hay en común entre ellas. Cuando el número de variables originales es muy grande, el análisis factorial puede reducir este conjunto a otro menor de factores, reteniendo la mayor parte de la varianza de las variables originales (Santesmases, 2001).

Cuando se recoge un gran número de variables en forma simultánea y se está interesado en agruparlas en alguna forma característica, al aplicar análisis factorial a las respuestas de los sujetos de estudio, es posible encontrar variables con significado común, reduciendo el número de indicadores necesarios para explicar las respuestas de los sujetos.

La diferencia con otras técnicas como el análisis de varianza o la regresión es que en el análisis factorial todas las variables cumplen el mismo papel. Todas son independientes y no existe una dependencia conceptual de unas variables sobre otras.

Propuesta de método para la selección de procesos en la generación de productos centrados en el usuario
Con base en las etapas anteriores, este trabajo de investigación sustentará la propuesta de una herramienta, desarrollada mediante un mecanismo de detección e interpretación de las prácticas más exitosas del diseño centrado en el usuario, en la fase de diseño conceptual.

De tal forma, no únicamente se identificarán y categorizarán los métodos, sino que incluirá un procedimiento centrado en evaluar los procesos para la generación de conceptos de diseño, que asistirá al diseñador en la generación de ideas creativas para resolver retos de una manera más fluida y que le permitirá implementar nuevas tecnologías en el desarrollo de productos. La finalidad será proponer el proceso de diseño, recortar tiempos y generar herramientas propias para evaluación de conceptos con calidad.

CONTRIBUCIÓN

Aunque existen avances en el conocimiento sobre las actividades cognitivas del diseñador, persisten campos aún por cubrir; uno de ellos es el estudio de las

técnicas para la selección de procesos de diseño en la fase conceptual del mismo.

La contribución de la investigación se resume en dos elementos: Primero, la evaluación comparativa de las metodologías de diseño centrado en el usuario, que tiene relevancia para medir su efectividad. Segundo, la identificación de procesos para generar soluciones de diseño, que está orientada a asistir al diseñador en la fase de generación de conceptos, y de la cual se generará una herramienta complementaria a las metodologías utilizadas para la creación de productos.

BIBLIOGRAFÍA

Cross, N. (1999). *Métodos de Diseño. Estrategias para el diseño de productos*. México. Limusa Noriega Editores.

Hubka y Eder. (1993). *Engineering Design*, Heurista, Zurich.

Roozenburg y Eekels, (1995). *Product Design Fundamentals and Methods*, Wiley.

Cross, N., Christiaans y Dorst ed. (1996). *Analysing design activity*, Chichester, England. John Wiley y Sons Ltd.

Shah, J.J and Vargas, H. (2003). Metrics for measuring ideation effectiveness. *Design Studies* 24.

Cross, N., Dorst, C. y Rozenburg, N. ed. (1992). *Research in design thinking*. Delft University Press.

Dorst, K. y Dijkhuis, J. (1995). *Comparing paradigms for describing design activity*. Design Studies, 16.

Santesmases M. DYANE. (2001). *Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Versión 2, México, Pirámide.

Kess Dort, Nigel Cross. (2001). *Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution*. Design Studies Volume 22, Issue 5

K.A. Ericsson, H.A. Simon. (1993). *Protocol analysis: verbal reports as data*, MIT Press, Cambridge, MA.

Ulrich, K., Pearson, S. (1998). *Assessing the Importance of Design Thought Product Archaeology*. Management Science, Vol. 44, No.3, March.

Ulrich, K., Eppinger, S. (2004). *Diseño y desarrollo de productos*, (3ª Ed.). New York: Mc Graw Hill.

RECIBIDO: 30 de abril 2017

APROBADO: 31 de mayo 2017