

Aproximación a una categorización de los sistemas de productos: el uso y la experiencia del consumidor como configuradores¹

AN APPROACH TO THE CATEGORIZATION OF PRODUCTS SYSTEMS: CONSUMERS USE AND EXPERIENCE AS CONFIGURING ELEMENTS

ABSTRACT: Along with the changes in the way of relating to products, consumers became no longer passive recipients of functions but co-creators of goods, as well as searchers of experiences and feelings. Numerous studies explain how product ecosystems are the environment in which these interactions between consumers and products take place (Jiao, Xu, Du, Zhang, Helander, Khalid & Ni, 2007; Zhou, Xu & Jiao, 2011), where users' experiences and feelings are optimized through the strategy categorization, allowing the creation of product groups based on perceived similarities. This study expects to establish how usage and experience influence the design of products in a category. Eight groups are proposed to describe consumers' interaction with products and studied by using the model of products system. In order to evaluate such proposals, 57 experts in the field of design were surveyed to determine the effect of experience and use in the characterization of products systems. From the data analysis, a scale of the required degree of emphasis for each variable is extracted. Results are contrasted with other contributions within literature and its implications for the design of categories discussed by modeling products systems.

KEYWORDS: User experience, products ecosystem, product systems, product categories.

APROXIMAÇÃO A UMA CATEGORIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUTOS: O USO E A EXPERIÊNCIA DO CONSUMIDOR COMO CONFIGURADORES

RESUMO: Com a transformação nas formas de relação com os produtos, os consumidores têm deixado de ser receptores passivos de funções para se transformarem em cocriadores dos produtos, bem como buscadores de experiências e sensações. Múltiplos estudos demonstram como os ecossistemas de produtos são o ambiente no qual se realizam essas interações entre consumidores e produtos (Jiao, Xu, Du, Zhang, Helander, Khalid & Ni, 2007; Zhou, Xu & Jiao, 2011), em que as experiências e sensações do usuário são melhoradas por meio da estratégia de categorização, o que permite estabelecer agrupações de produtos baseadas na semelhança percebida. Este estudo pretende estabelecer a maneira como o uso e a experiência influenciam no desenho dos produtos de uma categoria. Propõem-se oito agrupações que descrevem as formas de interação dos consumidores com os produtos, as quais são estudadas mediante o modelo de sistemas de produtos. Para avaliar essas propostas, aplica-se uma encuesta a 57 especialistas na área do desenho, enfocada em determinar em que grau a experiência e o uso afetam a caracterização dos sistemas de produtos. A partir da análise dos dados, extrai-se uma escala do grau de ênfase exigido em cada variável. Os resultados são comparados com a literatura e são discutidas suas implicações para o desenho de categorias mediante o modelo de sistemas de produtos.

PALAVRAS-CHAVE: Experiência do usuário, ecossistemas de produtos, sistemas de produtos, categorias de produtos.

RAPPROCHEMENT À UNE CATÉGORISATION DES SYSTÈMES DE PRODUITS: L'USAGE ET L'EXPÉRIENCE DU CONSOMMATEUR EN TANT QUE CONFIGURATEURS

RÉSUMÉ : Avec la transformation dans les modes de relation avec les produits, les consommateurs ne sont plus des bénéficiaires passifs de fonctions. Ils sont devenus des co-créateurs de produits, ainsi que des chercheurs d'expériences et de sensations. Un grand nombre d'études montre comment les écosystèmes de produits constituent l'environnement où ces interactions entre les consommateurs et les produits s'effectuent (Jiao, Xu, Du, Zhang, Helander, Khalid & Ni 2007; Zhou, Xu & Jiao, 2011), où les expériences et les sensations de l'utilisateur sont optimisées grâce à la stratégie de la catégorisation, ce qui permet d'établir des groupements de produits basés sur la similitude perçue. Cette étude vise à établir comment l'utilisation et l'expérience influencent la conception des produits dans une catégorie. On propose huit groupements pour décrire les formes d'interaction des consommateurs avec les produits, et on les étudie au moyen du modèle de systèmes de produits. Pour évaluer cette approche, une enquête a été appliquée à 57 experts dans le domaine de la conception, visant à déterminer le degré d'implication de l'expérience et de l'usage dans la caractérisation des systèmes de produits. En partant de l'analyse des données, on a extrait une échelle du degré d'importance nécessaire pour chaque variable. Les résultats sont comparés avec la littérature, puis on examine leurs implications pour les catégories de conception au moyen de la modélisation de systèmes de produits.

MOTS-CLÉ : L'expérience de l'utilisateur, écosystèmes de produits, systèmes de produits, catégories de produits.

CORRESPONDENCIA: Carrera 32 No. 12 – 00. Vía Candelaria, Edificio Torre Administrativa. 2° Piso Departamento de Diseño. Universidad Nacional de Colombia. Palmira. Valle del Cauca, Colombia.

CITACIÓN: Cardozo Vásquez, J. J., Hernandis Ortuño, B., & Ramírez Triana, N. Y. (2015). Aproximación a una categorización de los sistemas de productos: el uso y la experiencia del consumidor como configuradores. *Innovar*, 25(58), 125-142. doi: 10.15446/innovar.v25n58.52438.

ENLACE DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v25n58.52438>.

CLASIFICACIÓN JEL: L10, M31, C81.

RECIBIDO: Julio 2013, **APROBADO:** Febrero 2015.

John Jairo Cardozo Vásquez

Doctor en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales
Universidad Nacional de Colombia
Palmira, Colombia
GUIA - Grupo de Investigación en Diseño Industrial
Correo electrónico: jjcardozov@unal.edu.co

Bernabé Hernandis Ortuño

Doctor en Ingeniería Industrial
Universitat Politècnica de València
Valencia, España
IGD - Grupo de Investigación y Gestión del Diseño
Correo electrónico: bhernand@degi.upv.es

Nélida Yaneth Ramírez Triana

Doctora en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales
Universidad Nacional de Colombia
Palmira, Colombia
GUIA - Grupo de Investigación en Diseño Industrial
Correo electrónico: nyramirezt@unal.edu.co

RESUMEN: Con la transformación en las formas de relación con los productos, los consumidores han dejado de ser receptores pasivos de funciones para transformarse en co-creadores de los productos, así como buscadores de experiencias y sensaciones. Múltiples estudios demuestran cómo los ecosistemas de productos son el ambiente en el que se realizan estas interacciones entre consumidores y productos (Jiao, Xu, Du, Zhang, Helander, Khalid & Ni, 2007; Zhou, Xu & Jiao, 2011), donde las experiencias y sensaciones del usuario son optimizadas a través de la estrategia de categorización, lo que permite establecer agrupaciones de productos basadas en la similitud percibida. Este estudio busca establecer la manera como el uso y la experiencia influyen en el diseño de los productos de una categoría. Se proponen 8 agrupaciones que describen las formas de interacción de los consumidores con los productos, las cuales son estudiadas mediante el modelo de sistemas de productos. Para evaluar estos planteamientos se aplica una encuesta a 57 expertos en el área del diseño, enfocada en determinar el grado de afectación de la experiencia y el uso en la caracterización de los sistemas de productos. A partir del análisis de los datos, se extrae una escala del grado de énfasis requerido en cada variable. Los resultados son contrastados con la literatura y se discuten sus implicaciones para el diseño de categorías mediante el modelado de sistemas de productos.

PALABRAS CLAVE: Experiencia del usuario, ecosistemas de productos, sistemas de productos, categorías de productos.

¹ Este artículo fue desarrollado dentro del proceso de elaboración de la tesis doctoral *Diseño de sistemas de productos. Una propuesta con enfoque sistémico*, la cual fue presentada por John Jairo Cardozo Vásquez para optar al título de Doctor en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universitat Politècnica de València, en el año 2013.

Introducción

El poder transformador de la tecnología ha permitido sorprendentes cambios políticos y sociales, modificando las expectativas individuales de las personas y la forma de relación con las demás en todos los niveles sociales; esta situación, vista desde la perspectiva del mercado, hace que los consumidores sean cada vez más participantes y deliberantes, a medida que están más interconectados. Como resultado de esta dinámica, se experimenta una metamorfosis en las formas en las que los consumidores se relacionan con los productos, pasando de ser receptores de funciones para satisfacer necesidades, a ser co-creadores de valor a través de la interacción y la experiencia; al respecto, Prahalad y Ramaswamy (2002) describen cómo estas transformaciones delimitan las nuevas tendencias caracterizadas porque los clientes son la fuente de creación de valor, lo que, como describen Morelli y Møller (2010), requiere de una intensa cooperación entre productores y clientes, donde los procesos de producción se ajustan a condiciones de alta deslocalización, pero basados en lógicas que identifican y relacionan las coincidencias "trans-locales" de las condiciones sociales, culturales y económicas, en diferentes grupos de consumidores. Matulík (2008) expone cómo el usuario ha dejado de ser pasivo ante los productos y servicios que recibe, comunicando ahora sus deseos y necesidades, requiriendo características especiales, y demandando una oferta basada en su diseño en corto tiempo y al precio esperado.

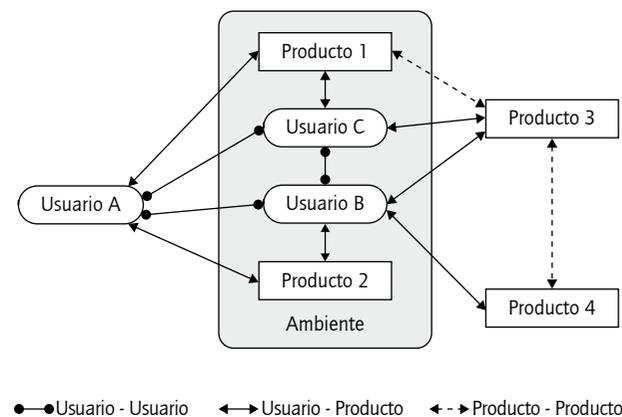
Para incorporarse en esta dinámica del mercado, las empresas requieren nuevas formas de mejora en la gestión de sus funciones, centrándose en la incorporación de estrategias, técnicas y acciones dirigidas a desarrollar la personalización, variedad y diferenciación de sus productos, a través de la flexibilidad en sus procesos. Esto es aún más evidente si se tiene en cuenta la afirmación de Bauer, Anja y Jeffery (2010), en la que los productos son vistos por los consumidores como un conjunto de beneficios y no de atributos, y representan el grado de satisfacción de las necesidades que un consumidor experimenta subjetivamente a través de una oferta de productos. Blom (2000, citando a Mackay, 1991) define la personalización como un proceso que cambia la funcionalidad, la interfaz, el contenido de la información y el carácter distintivo de un sistema para aumentar el interés de un individuo; siguiendo a Andersson, Curley y Formica (2010), desde un punto de vista empresarial, la personalización genera la necesidad de una mayor variedad de productos con tiempos de desarrollo más cortos, añadiendo complejidad a todos los procesos de la empresa.

La personalización es un proceso de creación de valor de manera "individualizada" en conjunción con el consumidor, que se ha ajustado consecuentemente con las transformaciones del mercado, pasando de ser lineal y secuencial a uno más sincrónico e interactivo (Morelli y Møller, 2010); en este sentido, Zhou *et al.* (2011, citando a Pine y Gilmore, 1999) destacan cómo "con la instauración de la economía de la experiencia, las ventajas estratégicas en los negocios cada vez dependen menos de la tecnología incorporada en un producto terminado, y sí en las características de la experiencia que el producto ofrece al usuario" (p. 43).

Marco conceptual

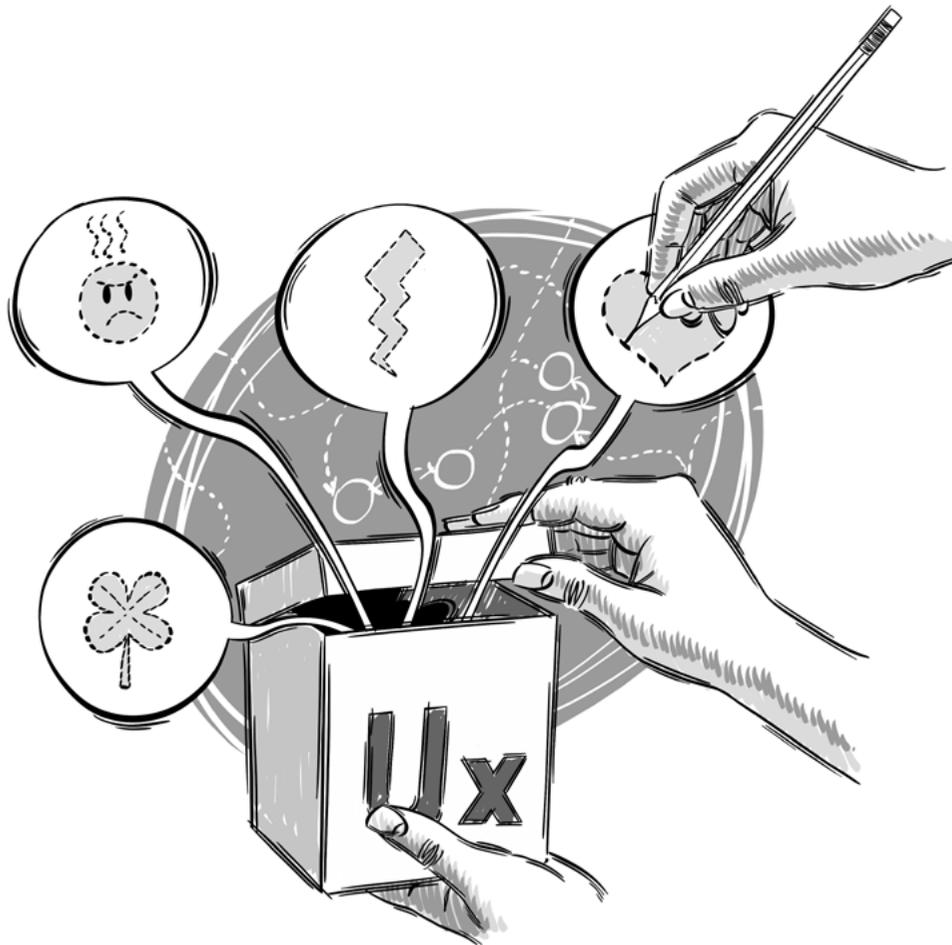
Un ecosistema de productos, definido por Jiao *et al.* (2007), es una unidad dinámica compuesta de entidades de todos los productos y usuarios funcionando conjuntamente en un ambiente, así como sus relaciones interactivas (Figura 1); estas relaciones se presentan entre productos, entre usuarios y entre los usuarios y los productos. Es en esta dinámica en la que se configura el espacio para la realización de las experiencias por parte de los consumidores, a partir de la interacción que realizan con los múltiples productos, la cual es caracterizada y potenciada por las condiciones del ambiente; siguiendo a Jiao *et al.* (2007), las necesidades afectivas de los consumidores implican las interacciones que se efectúan con el producto y las que realizan en el ambiente donde esto sucede. Por su parte, Zhou *et al.* (2011) afirman que, en el contexto del diseño de ecosistemas de productos, múltiples productos interdependientes y servicios co-determinan la experiencia del usuario.

FIGURA 1. Ecosistemas de productos



Fuente: Adaptado de Jiao *et al.* (2007).

Además, para Zhou *et al.* (2011), la experiencia es el proceso de interacción en la adquisición de un producto o servicio por parte del consumidor y está determinada por



los “beneficios” que recibe. Como expone Moles (1974), al observar este proceso de una manera más amplia en todo el ciclo del objeto, desde que inicia y mantiene el contacto con el consumidor hasta su reemplazo o transición de valor, se pueden identificar las características de esta relación, y estas se determinan porque, como sugiere Cíla (2008, citando a Mutlu y Forlizzi, 2004), en la experiencia se requiere del vínculo entre el objeto y el sujeto, en donde las partes están integradas y no hay división o jerarquías entre ellas, de manera que esto genera un vínculo al que Jiao *et al.* (2007) describen como conformado por dos elementos: percepción del consumidor y experiencia del consumidor. Por tanto, en los sistemas de productos se deben integrar las apreciaciones del consumidor con las respuestas esperadas a partir de la interacción usuario-productos-ambiente, para definir las relaciones emocionales subjetivas entre los consumidores y los productos, explorando las propiedades afectivas de estos, a través de su vinculación con el ambiente por medio de sus atributos físicos, con el objetivo de crear experiencias únicas en los consumidores. Esta interacción “es una de las formas más

interesantes y creativas con las cuales las empresas exitosas crean ventaja competitiva” (Reece, 2010, p. 115).

Para abordar esta complejidad, Hassenzahl (2003) propone un modelo de experiencia del usuario en la que se conjugan las perspectivas del diseñador de producto y del usuario, donde establece el ámbito en que cada perspectiva es determinante (Figura 2), y define que un producto está configurado a partir de características (contenido, estilo, funcionalidad, tipo de interacción, etc.), que seleccionadas y combinadas por un diseñador transmiten un carácter particular y previsto del producto, conformado por grupos de atributos pragmáticos y hedonistas y cuya función es reducir la complejidad cognitiva y activar determinadas estrategias para el manejo del producto. Desde el diseño se “fabrica” el carácter del producto, mediante la combinación de características especiales; sin embargo, esto solamente es una intención por parte del diseñador, porque cuando los usuarios entran en contacto con el producto el proceso se activa a partir de las percepciones que el usuario recibe y construye una versión personal del carácter del producto, basada en la combinación de sus características específicas, estándares y expectativas. Cíla (2008),

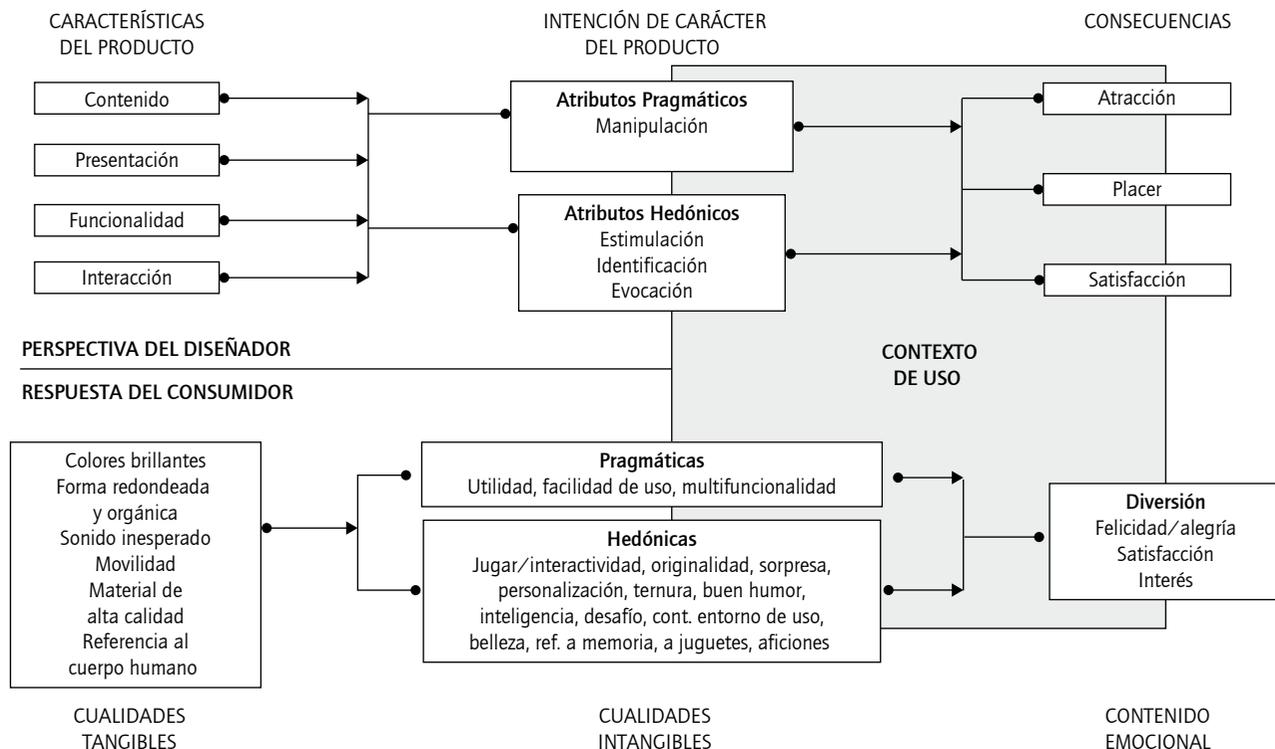
a partir del modelo de Hassenzahl (2003), reconoce las dificultades que se derivan de la apreciación subjetiva de las intenciones del diseñador y establece las áreas de influencia del diseñador y del usuario, en las que identifica las dimensiones requeridas para la determinación de los atributos de los productos, en términos de cualidades tangibles e intangibles, y las relaciona con el contenido emocional de la respuesta del usuario; la Figura 2 ilustra las cualidades tangibles de los productos que comprenden los elementos de su apariencia, y las cualidades intangibles relacionan las dimensiones pragmáticas y hedónicas, vinculando los significados simbólicos con la afectividad y la estética.

Sistemas de productos

De acuerdo al planteamiento de Jiao *et al.* (2007), los ecosistemas de productos están integrados por productos y usuarios interactuando en un ambiente, lo que desde la perspectiva de la empresa permite interpretar que los diferentes conjuntos de productos que se ofrecen en el mercado sean considerados como sistemas de productos, y la combinación de múltiples sistemas le permitan configurar su portafolio; para Kotler y Keller (2006), un sistema de productos es un grupo de elementos diversos y relacionados que funcionan de manera compatible; por

otra parte, Cardozo, Hernández y Ramírez (2014), integrando los aspectos sistémicos, se refieren a los sistemas de productos como los "grupos de productos que son desarrollados articuladamente por una organización, con los cuales se conforma su portafolio y hacen parte de su estrategia empresarial, independientemente de las acciones, medios y lugares requeridos para su fabricación" (p. 279). Heikkilä, Karjalainen, Martio y Niininen (2002) describen el empleo de diferentes formas de clasificación para los sistemas de productos, con el fin de controlar la ampliación de su portafolio y atender a segmentos de clientes específicos; en esta misma dirección, Erens (1996) afirma que en la literatura se encuentran muchos términos aplicados para describir o categorizar a los conjuntos de productos relacionados (plataforma de productos, gama de productos, familia de productos, línea de productos, clase de productos y configuración de productos), y las empresas adoptan la estrategia de categorización por el valor que aporta a sus procesos de diseño, principalmente porque reducen los tiempos de desarrollo (por la adopción de procedimientos previos), establecen prioridades/énfasis para cada equipo de diseño, ofrecen a las organizaciones capacidades estratégicas para la gestión de los portafolios de productos y delimitan la frontera competitiva de la empresa frente a la competencia.

FIGURA 2. Áreas de influencia Diseñador - Usuario en la experiencia



Fuente: Adaptado de Hassenzahl (2003) y Cila (2008).

En la literatura, las categorías de sistemas de productos son formuladas a partir de diferentes enfoques disciplinares (sociología, marketing, ingeniería, diseño, etc.), así como desde el análisis del contexto en que interactúan los productos con los consumidores, o a partir de características comunes entre los productos, etc. (Tabla 1); sin embargo, se aprecia que estas no son excluyentes y que, por el contrario, se ajustan a las solicitaciones del

mercado, permitiendo combinaciones y mezclas entre los elementos que las integran; “la categorización rara vez ocurre exclusivamente en función de sus agrupaciones básicas, ya que las categorías de productos están sujetas a una segmentación de clientes cada vez más detallada” (Heikkilä *et al.*, 2002, p. 29).

Como se aprecia en la Tabla 1, las categorizaciones presentadas abarcan un amplio espectro de enfoques y

TABLA 1. Enfoques de categorización de sistemas de productos

Autor	Categorías
Moles (1974)	Categorías sociológicas 1. Objeto en sí; 2. Objeto aislado; 3. Objetos en grupos; 4. Objetos en masa. Niveles de percepción basados en el conocimiento táctil 1. Los objetos en los que se penetra; 2. Los objetos de nuestra talla y con escasa movilidad; 3. Los objetos sostenidos por los precedentes o contenidos en ellos; 4. Los micro-objetos, que se toman entre los dedos.
Bonsiepe (1978)	A partir de la coordinación dimensional Tipo 1: Productos que funcionan independientemente el uno del otro, con afinidad formal. Tipo 2: Productos que funcionan como unidades definidas por sí mismas por medio de una relación complementaria. Tipo 3: Productos con formas homeométricas y graduados según números preferenciales. Tipo 4: Productos que tienen partes iguales o subsistemas iguales. Tipo 5: Un producto que puede estar dotado de diversos accesorios. Tipo 6: Series de productos constituidos por elementos estandarizados combinables.
Onkvisit y Shaw (1989)	A partir de líneas de producto y las clases de producto - Línea de productos es un conjunto de productos relacionados por un criterio. - Clase de productos es un producto particular diseñado para desempeñar un propósito o función específica. Usualmente hay varias clases de productos dentro de cada línea de productos.
Schuh (1989), citado por Avak (2007)	Por el tipo de estructura 1. Kit de construcción; 2. Familia de productos modulares; 3. Rangos de tamaño; 4. Paquetes.
Sandras (1990), citado por Cuatrecasas (2012)	De acuerdo con la tipología y volumen de materiales y productos 1. Estructura V: poca cantidad en materiales que dar lugar a una gran variedad de producto acabado; 2. Estructura A: producciones por proyecto o con gran variación; 3. Estructura X: cantidad de productos al inicio y al final no es significativamente diferente.
Child, Diederichs, Sanders y Wisniowski (1991), citado por Erens (1996)	Define la gama , como un conjunto de productos que optimizan la variedad en el mercado, maximiza las ventas y minimiza la complejidad.
Meyer y Utterback (1993)	Plataformas de producto: comprende el diseño y los componentes compartidos por un conjunto de productos. Familias de productos: son las mejoras o ampliaciones de la plataforma.
Leonard-Barton (1995)	A partir de las situaciones para la definición del nuevo producto en su ingreso al mercado 1. Mejora impulsada por el usuario; 2. Desarrollo impulsado por el desarrollador; 3. Desarrollo para el contexto del usuario; 4. Nueva aplicación o combinación de tecnologías; 5. Co-evolución de la tecnología y el mercado.
Stadzisz y Henrioud (1995)	Basados en las similitudes geométricas para obtener familias de productos.
Shenhar, Dvir y Shulman (1995)	De acuerdo a escalafón en la jerarquía de sistemas y subsistemas 1. Ensamble; 2. Sistema; 3. Matriz.
Agard (2002)	Herencia (simple o múltiple) Biblioteca de componentes Clasificación en facetas
Kotler y Keller (2006)	Identifican 6 niveles de jerarquía de productos 1. Necesidad de la familia; 2. Familia de productos; 3. Clase de producto; 4. La línea de productos; 5. Tipo de producto; 6. Artículo.
Eder y Hosnedl (2007)	En relación a la complejidad: Nivel iv, plantas; Nivel iii, máquinas (incluyendo electrónica); Nivel ii grupos de ensamblaje (sub ensamblajes); Nivel, i partes constructivas.
Ngouem (2008)	A partir de los niveles de jerarquía de productos 1. Familia de Productos / Grupo; 2. Clase de producto / Categoría; 3. Línea de productos; 4. Tipo de producto; 5. Marca.

Fuente: Elaboración propia.

aplicaciones; sin embargo, no se encontró evidencia de alguna categorización construida a partir de las particularidades del uso y la experiencia.

La experiencia del consumidor a través de los sistemas de productos

Baudrillard (1969) afirma que todos los objetos pretenden ser funcionales, "de hecho, -funcional- no califica de ninguna manera lo que está adaptado a un fin, sino lo que está adaptado a un orden o a un sistema: la funcionalidad es la facultad de integrarse a un conjunto" (p. 71); para Löbach (1981), la configuración de un producto está determinada por las relaciones de uso que se dan entre este y el usuario: "los aspectos más esenciales de las relaciones del usuario con los productos industriales son las funciones de los productos, las cuales se tornan perceptibles durante el proceso de uso y posibilitan la satisfacción de necesidades" (p. 52). İşik (2007) por su parte detalla cómo la identificación de las necesidades ayuda a determinar las características de la relación usuario-producto y a comprender las actitudes de los usuarios hacia estos; en este sentido, de acuerdo con Jordan (2000), la relación usuario-producto se presenta en tres niveles: *funcionalidad*, *usabilidad* y *placer*, que se ordenan jerárquicamente y son representadas en un modelo piramidal de tres niveles, en el que el *placer* se encuentra en la cúspide, siendo este un atributo que los usuarios pueden alcanzar con la satisfacción de las necesidades de *funcionalidad* y *usabilidad*; por tanto, la satisfacción

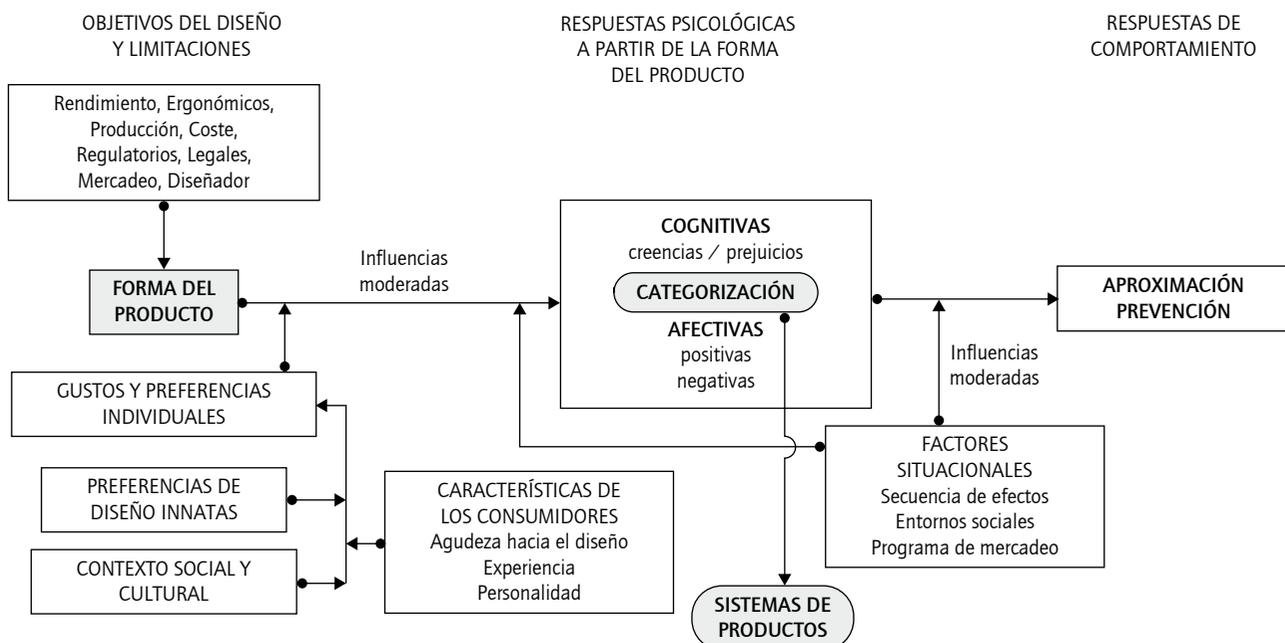
de las necesidades se materializa en las respuestas de los usuarios con los productos.

Para Bloch (1995), la respuesta de las personas frente a los productos se puede analizar en dos dimensiones: psicológica y de comportamiento; la respuesta psicológica a su vez está dividida en dos: cognitivas y afectivas. Yavaş (2006, citando a varios autores como Bloch, 1995; Monö, 1997; Crilly, Moultrie y Clarkson, 2004; Creusen y Schoormans, 2005) describe cómo las respuestas cognitivas obedecen a los juicios que hace el consumidor sobre los productos basados en la información percibida por los sentidos; para ello, Bloch (1995) propone dos tipos principales de respuestas cognitivas: las creencias y la categorización de productos (Figura 3). Las creencias son todos los atributos percibidos relacionados con la marca y el funcionamiento del producto. En la categorización, "el consumidor trata de entender un producto, ubicándolo dentro de una categoría existente; la categorización se basa en la similitud percibida entre un producto y ejemplares de diversas categorías de productos y sub-categorías" (Bloch, 1995, p. 20), y como afirma Tamer (2008, citando a Crilly *et al.*, 2004), se interpreta como la influencia de las referencias visuales con relación a la respuesta de los consumidores a la forma del producto.

Hacia una propuesta de categorización de los sistemas de productos

La categorización de los sistemas de productos se fundamenta en los planteamientos de Moreau, Markman y

FIGURA 3. La respuesta del consumidor frente a forma de los productos



Fuente: Adaptado de Bloch (1995).

Lehmann (2001), para quienes los consumidores suelen utilizar la información existente en las categorías para aprender acerca de los nuevos productos, entendiendo que existen atributos que son compartidos por el conjunto al cual pertenecen, y que el consumidor es quien los vincula mediante el uso y las experiencias que desarrolla con estos; en este sentido, Suján y Dekleva (1987), aplicando la teoría de la categorización de Mervis y Rosch (1981), afirman que una premisa fundamental del enfoque de categorización es que los objetos pueden ser agrupados en diferentes niveles de especificidad, exponiendo que los consumidores pueden inferir más atributos de un producto a partir de la categorización, que si lo hicieran desde niveles más específicos de observación de un producto determinado.

Las categorías de sistemas de productos de este estudio se han construido con base en los planteamientos de interacción de Levin (2012), quien describe cómo el diseño para ecosistemas de productos se caracteriza porque debe permitir que la experiencia del usuario se enmarque en tres conceptos relacionados: consistencia, complementariedad y continuidad, que determinan las cualidades de los productos que conforman el sistema.

Para Levin (2012), la consistencia entre los productos de un sistema se caracteriza porque existe: (L1) consistencia en las lógicas, el flujo, imagen y sensación generada, y (L2) balance en la experiencia que está optimizada para cada dispositivo (basada en sus propiedades, tipos de uso y contextos). La complementariedad entre los productos está determinada porque: (L3) los dispositivos influyen unos a otros, (L4) los dispositivos proporcionan información/funcionalidad complementaria y (L5) pueden abarcar varios niveles de integración. La continuidad determina la calidad e intensidad de la experiencia y el uso, debido a que: (L6) la experiencia se traslada entre dispositivos, y (L7) puede haber continuación de la misma acción, o progresión a lo largo de una secuencia de acciones.

Como metodología para la construcción de las categorías del estudio, se estableció la aplicación de la técnica del *focus group*, la cual "centra su atención en la pluralidad de respuestas obtenidas de un grupo de personas, y es definida como una técnica de la investigación cualitativa cuyo objetivo es la obtención de datos por medio de la percepción, los sentimientos, las actitudes y las opiniones de grupos de personas" (Hernández, 2008, p. 36). Calder (1977) clasifica tres enfoques diferentes para los *focus group*: el exploratorio, el clínico y el fenomenológico; además, señala que es apropiado usar el enfoque exploratorio en previsión de la investigación científica cuantitativa, porque su objetivo es estimular el pensamiento de los investigadores, con la intención de generar constructos de

segundo grado y las hipótesis científicas. En este sentido, desde el diseño de la investigación se estableció la adopción de la técnica del *focus group* como integradora de los resultados del análisis anterior, para consolidar el planteamiento conceptual y las variables del estudio. Con estos preceptos, se siguieron los criterios de Hernández (2008), que explica que para su operatividad el "número de integrantes debe ser limitado a entre 4 y 12 personas" (p. 38), y se constituyó un panel de seis investigadores académicos con los cuales se realizaron dos sesiones. Los expertos son académicos de cuatro países, con una media de 10 años de experiencia en investigación y docencia.

El *focus group* se realizó en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Diseño, en el Campus de Vera de la Universidad Politécnica de Valencia, con una duración total de 120 minutos, divididos en 2 sesiones, y se centró en identificar categorías de productos a partir del estudio de la relaciones del consumidor con estos; como resultado, se plantean ocho categorías descritas en la Tabla 2, configuradas mediante la aplicación de los criterios de Levin (2012), y se utiliza la escala de alto (A), medio (M) y bajo (B), para evaluar el desempeño en cada criterio.

Diseño de sistemas de productos con enfoque sistémico

En el planteamiento de diseño de sistemas de productos (Cardozo *et al.*, 2013), se integran los aspectos sistémicos desde el diseño, lo que permite vincular articuladamente a los consumidores con los grupos de productos, buscando alcanzar los objetivos de la organización (Figura 4); desde esta perspectiva, un sistema de productos está constituido por 3 subsistemas que determinan las características de los productos que lo integran: estructura, orden y coherencia. El subsistema *estructura* determina las características generales del sistema, y las características compartidas entre los productos, sus relaciones y jerarquías, el grado de complejidad de cada producto y los protocolos (complementariedad, intercambio, etc.), para que la experiencia sea potenciada mediante el uso de los productos; en el subsistema *orden*, se establecen las relaciones inter-objetuales, las cualidades y calidades específicas de cada producto, las capacidades técnicas y funcionales, y las interfaces de uso. *Coherencia* es el subsistema en el cual se establecen los criterios intra-objetuales, en los que se vinculan los aspectos *soft* (mensaje, significado, cualidades percibidas, etc.), y los aspectos *hard* (materiales, acabados, funciones, desempeños, etc.).

En el diseño de sistemas de productos, se aplica el método de la modelización para identificar las características y variables que el sistema requiere. El modelado se realiza en

TABLA 2. Características de las categorías de sistemas de productos

Grupo	Descripción	Consistencia		Complementariedad			Continuidad	
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
G1	 Es un caso particular de sistemas de productos, debido a que las "funciones/ prestaciones" de cada módulo son limitadas y no permiten el desarrollo de una acción o actividad "completa", en este caso las actividades y experiencias serán únicamente cuando hay conjunción de módulos.	A	B	B	B	A	B	A
G2	 Tiene comportamiento suplementario, a partir de una actividad realizada con un producto principal del sistema; vinculando los demás elementos, esta puede ser ejecutada con mayor precisión o variedad, dentro de un rango restringido. Los elementos secundarios no se consideran módulos o productos, porque no pueden ser recombinados entre sí, y no tienen la capacidad para que el usuario pueda ejecutar alguna tarea de manera independiente.	A	B	M	M	B	B	B
G3	 Cada uno de los productos del sistema permite al usuario realizar actividades. Se hace sumatoria de las actividades y experiencias; no hay transformación, mejora, ampliación, etc., en las actividades específicas, pero sí aumento de la calidad en el conjunto global de actividades, mejorando la experiencia final.	A	M	B	M	M	M	M
G4	 Las experiencias y actividades realizadas con cada uno de los elementos del sistema son independientes, pero se complementan para permitir al usuario realizar acciones más complejas.	A	M	B	M	B	B	M
G5	 Esta forma de agrupación surge a partir del desarrollo de las capacidades del usuario, como resultado de la interacción que este tiene con los productos, y que genera un incremento de la habilidad, destreza, precisión en este; y por tanto requiere nuevos elementos adaptados a estas exigencias; también puede ser configurado a partir del cambio del contexto en el cual se desarrolla la actividad (hobby, casero, profesional, experto).	A	M	B	B	B	B	B
G6	 La integración de elementos del sistema produce que las acciones se transformen o "muten" de una forma tal que no podrían realizarse únicamente a partir de las capacidades de los elementos aislados. Esta transformación se corresponde a un cambio rápido, radical, no como resultado de la evolución natural de la acción o de su perfeccionamiento.	A	B	M	A	B	M	M
G7	 Las experiencias y actividades realizadas con un elemento del sistema pueden ser continuadas y ampliadas con los demás elementos, y permite que las acciones tengan una mayor duración independientemente del espacio (lugar) y momento en que se están realizando.	A	A	A	A	M	A	A
G8	 Esta agrupación se configura a partir de la conjunción de todos los elementos del sistema en un momento dado, con la cual se extienden las capacidades y experiencias por parte del usuario. La interacción con el sistema y otros usuarios es directa; el sistema se ajusta al mejoramiento de las capacidades y habilidades del usuario.	A	A	A	A	A	M	A

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del focus group.

dos fases: Conceptualización y Desarrollo (la Figura 4 presenta una síntesis del proceso); en la fase de conceptualización, se caracterizan los requerimientos del mercado y se modelan los subsistemas del grupo de productos; la caracterización se realiza mediante un análisis en tres dimensiones interrelacionadas:

D1. Capacidades: centrada en desarrollar las características de personalización en los productos para potenciar el uso y la experiencia en los consumidores.

D2. Atributos: en esta se identifican los aspectos perceptuales sensibles para los consumidores, los criterios de marca y los aspectos de coherencia formal (interfigural e intra-figural) en los productos.

D3. Representación: en esta dimensión se identifican las características de los sistemas que les permita integrarse en los portafolios de productos de las empresas y el logro de los objetivos estratégicos. El resultado de la caracterización determina los criterios que deban ser incorporados en la modelización de todos los productos del sistema.

En la fase de desarrollo se define la estructura del sistema, las características y relaciones entre los subsistemas

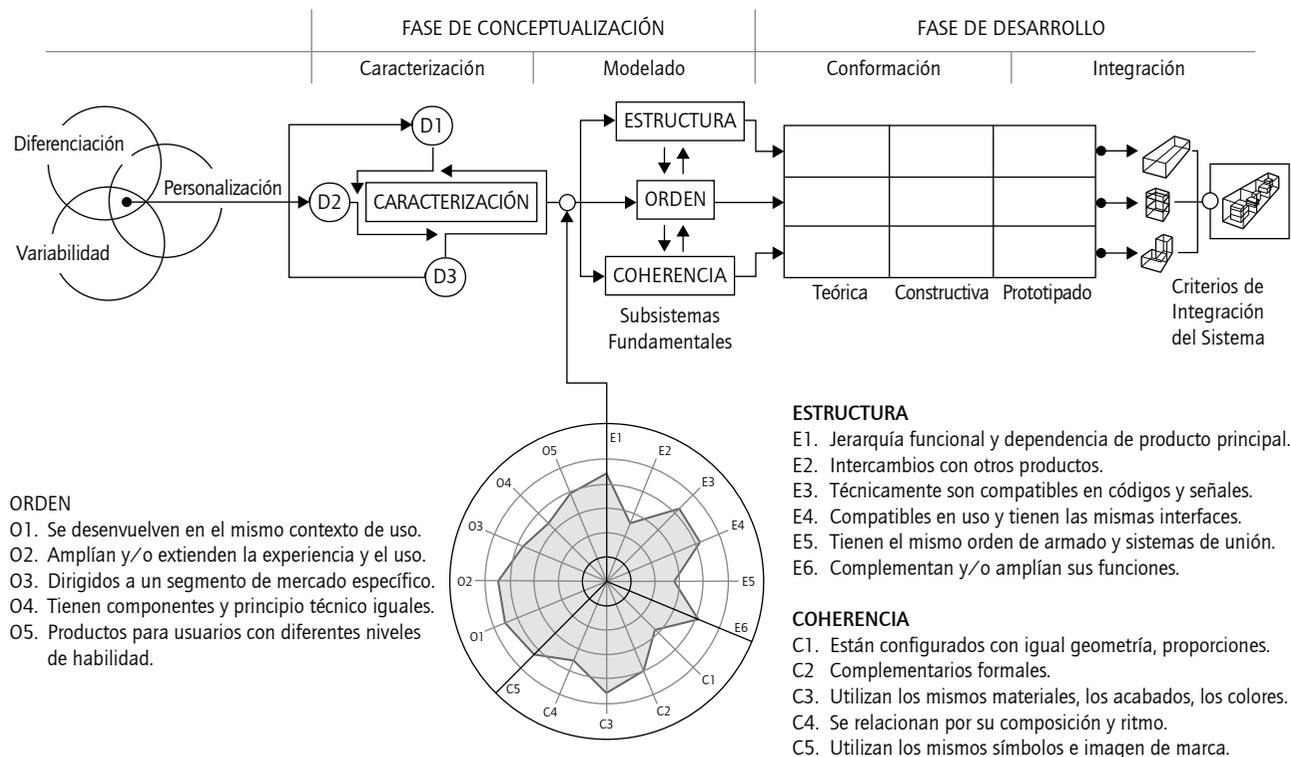
(estructura, orden y coherencia) de los componentes, y se genera una representación en términos de volúmenes, superficies y líneas de los subsistemas. Si se reconoce al modelado (dentro de la fase de caracterización) como el estadio en el cual se determinan las características del sistema y los productos que lo conforman, es posible entonces plantear que las categorías son determinadas por el énfasis (mayor grado de importancia) en los conjuntos de variables que están relacionados directamente con el uso y la experiencia. La Tabla 3 recoge una comparación de los criterios expuestos por Levin (2012) y las variables asociadas en el modelo de diseño de sistemas de productos.

Modelo de investigación

El planteamiento de la investigación busca evaluar el modelo conceptual propuesto, en el cual la configuración de un sistema de productos está determinado por las características de su interacción con el consumidor; con lo anterior se construye la siguiente hipótesis:

H 1. Las características de una categoría de productos están determinadas por el grado de énfasis requerido en las variables asociadas al uso y la experiencia, lo cual condiciona a los subsistemas que la conforman.

FIGURA 4. Modelo conceptual para el diseño de sistemas de productos con enfoque sistémico



Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Para evaluar la hipótesis se diseñó una investigación descriptiva relacional cuantitativa, porque de esta manera es posible hallar la correlación entre variables (Mejía, 2005); así pues, se aplicó una encuesta a 57 expertos internacionales en diseño de productos. Se desarrolló un instrumento para medir seis categorías de sistemas de productos y las variables incorporadas son extraídas del modelo de diseño de sistemas de producto (Tabla 3). Un estudio previo fue realizado con un grupo de seis expertos académicos con experiencia en investigación, docencia y transferencia tecnológica; se adoptó este procedimiento por la capacidad de las consultas a expertos para establecer si los ítems de un instrumento representan adecuadamente el constructo que se pretende medir (Barraza, 2007). El estudio previo determinó que las variables serían calificadas por los encuestados mediante una escala de Likert de 5 intervalos (Elejabarrieta y Iñiguez, 2007), a quienes se solicita determinar el grado de énfasis que requieren las variables para los seis grupos de productos estudiados (teniendo un valor de 1 para un bajo grado y 5 para un alto grado).

También se estableció la estructura del instrumento, la estructura de las preguntas y las imágenes a insertar en el instrumento, así como su cantidad, calidad y tamaño. De manera complementaria se estudió el medio más apropiado para la correcta y oportuna difusión del instrumento, evaluando 3 plataformas para la implementación online del mismo (Google Docs®, Survey Gizmo® y Acrobat Forms®),

debido fundamentalmente a la necesidad de obtener opiniones de expertos de diferentes lugares del mundo, así como tener un mayor cubrimiento y flexibilidad para la recolección de los datos. Los criterios utilizados para la selección de la plataforma son: a) flexibilidad para incorporar/insertar múltiples imágenes y textos; b) facilidad para el montaje y ajuste del instrumento, que debía ser realizado en tres idiomas (español, inglés y portugués); c) seguimiento y confiabilidad de los datos ingresados, y d) facilidad de conversión de los datos adquiridos para su análisis. Se determinó utilizar la plataforma Acrobat Forms®, por ser la que permite un seguimiento pormenorizado de cada una de los formularios enviados, desde la comunicación inicial con el experto consultado hasta la descarga individualizada de cada una de las encuestas, además de cumplir con los criterios iniciales de selección. Se usaron análisis estadísticos simples para probar la validez de las escalas y el cuestionario fue aplicado posteriormente (Flynn, Sakakibara, Schroeder y Bates, 1997).

En el instrumento se solicitó la opinión de los expertos frente a seis categorías de sistemas de productos (Tabla 2); las categorías G1 y G2 fueron excluidas al considerar su bajo nivel de desempeño en los criterios determinados por Levin (2012). En cada una de las categorías seleccionadas se preguntó la opinión de los expertos con relación al grado de incorporación de las variables en los productos que la conforman. Finalmente, se estudiaron 16 variables independientes requeridas en el diseño de sistemas de productos (Tabla 3).

TABLA 3. Características de las categorías de sistemas de productos

Características de la experiencia del usuario (Levin, 2012)	Variables de los sistemas de productos
L1 - Consistencia en las lógicas, el flujo, imagen y sensación generada.	E1 - Jerarquía funcional y dependencia producto principal. E5 - Tienen el mismo orden de armado y sistemas de unión. C1 - Están configurados con igual geometría, proporciones. C3 - Utilizan los mismos materiales, los acabados, los colores. C4 - Se relacionan por su composición y ritmo.
L2 - Balance en la experiencia que está optimizada para cada dispositivo (basada en sus propiedades, tipos de uso y contextos).	O3 - Dirigidos a un segmento de mercado específico. O5 - Productos para usuarios con diferentes niveles de habilidad.
L3 - Los dispositivos influyen unos a otros.	E6 - Complementan y/o amplían sus funciones. C5 - Utilizan los mismos símbolos e imagen de marca.
L4 - Los dispositivos proporcionan información/funcionalidad complementaria.	E2 - Intercambios con otros productos. C2 - Complementarios formalmente.
L5 - Pueden abarcar varios niveles de integración.	E4 - Compatibles en uso y tienen las mismas interfaces. O4 - Tienen componentes y principio técnico iguales.
L6 - La experiencia se traslada entre dispositivos.	E3 - Técnicamente son compatibles, en códigos, señales. O1 - Se desenvuelven en el mismo contexto de uso.
L7 - Puede haber continuación de la misma acción, o progresión a lo largo de una secuencia de acciones.	O2 - Amplían y/o extienden la experiencia y el uso.

Fuente: Elaboración propia.

Muestra

Varios estudios clasifican a los encuestados sobre la base de su experiencia, entre los que encontramos a Popovic (2004), Liem, Abidin y Warell (2009), Ozer (2009), Björklund (2012); en este estudio, se adopta la clasificación de Liem *et al.* (2009), que ordena a los encuestados según su nivel de experiencia y ocupación en cuatro categorías: Principiante, Intermedio, Senior y Experto. La población de estudio está constituida por expertos en diseño de productos de universidades y centros de investigación y/o tecnológicos. Metodológicamente se estableció un muestreo por conveniencia (Malhotra, 2004) y, por tanto, los expertos fueron seleccionados a partir de los resultados de la identificación de los autores principales, ejecutada en la revisión de literatura, en cuyo proceso se registraron los investigadores y los centros de investigación, de forma que se individualizaran aquellos con mayor producción científica relacionada.

Posteriormente se procede a la construcción de una base de datos de la búsqueda de su contacto mediante correo electrónico, cuyo listado está constituido por 103 expertos de diferentes nacionalidades, a quienes se envió por dicho medio una solicitud de participación acompañada de los documentos de soporte y del vínculo electrónico de la encuesta; del total de solicitudes se recibieron 61 respuestas, de las cuales 4 fueron no válidas. La Tabla 4 sintetiza las características del grupo de expertos consultados a partir de su nivel de formación (Liem *et al.*, 2009), y de forma complementaria, siguiendo a Popovic (2004), se presentan

TABLA 4. Perfil de los expertos encuestados

		Formación					Ocupación			
		Ph.D.	Master	Especialista	Profesional	Total	Docencia	Consultoría	Ejercicio Profesional	Investigación
Experto	N	10	7	1	5	23	18	15	14	8
	%	18%	12%	2%	9%	41%	32%	26%	25%	14%
Senior	N	13	6	0	0	19	18	8	5	10
	%	23%	11%	0	0	34%	32%	14%	9%	18%
Intermedio	N	7	2	0	0	9	9	6	6	3
	%	12%	4%	0	0	16%	16%	11%	11%	5%
Principiante	N	1	5	0	0	6	3	1	2	4
	%	2%	9%	0	0	11%	5%	2%	4%	7%
Total	N	31	20	1	5	57	48	30	27	25
	%	54%	35%	2%	9%	100%	84%	53%	47%	44%

Fuente: Elaboración propia.

las áreas de desempeño de los expertos en cada categoría, lo que permite que la muestra sea en principio representativa con relación al dominio específico a partir de la amplia experiencia que poseen los expertos. Este proceso se desarrolló entre los meses de marzo y agosto de 2012. La muestra es no probabilística y está constituida por 57 expertos académicos en diseño de 20 países.

Análisis de datos

Consistencia

El cálculo del coeficiente α de Cronbach se utilizó para evaluar la fiabilidad de la escala; en consideración a la estrategia implementada para la captura de datos y a partir de la comparación de las opiniones de los expertos con relación a las seis categorías estudiadas, es necesario medir los valores de α para cada una de las categorías. La Tabla 5 presenta una síntesis de estos resultados.

TABLA 5. Resultados de la medición del coeficiente α de Cronbach para las seis categorías estudiadas

Categorización	Categoría G2	$\alpha = 0,730$
	Categoría G3	$\alpha = 0,772$
	Categoría G4	$\alpha = 0,714$
	Categoría G5	$\alpha = 0,832$
	Categoría G6	$\alpha = 0,809$
	Categoría G7	$\alpha = 0,699$

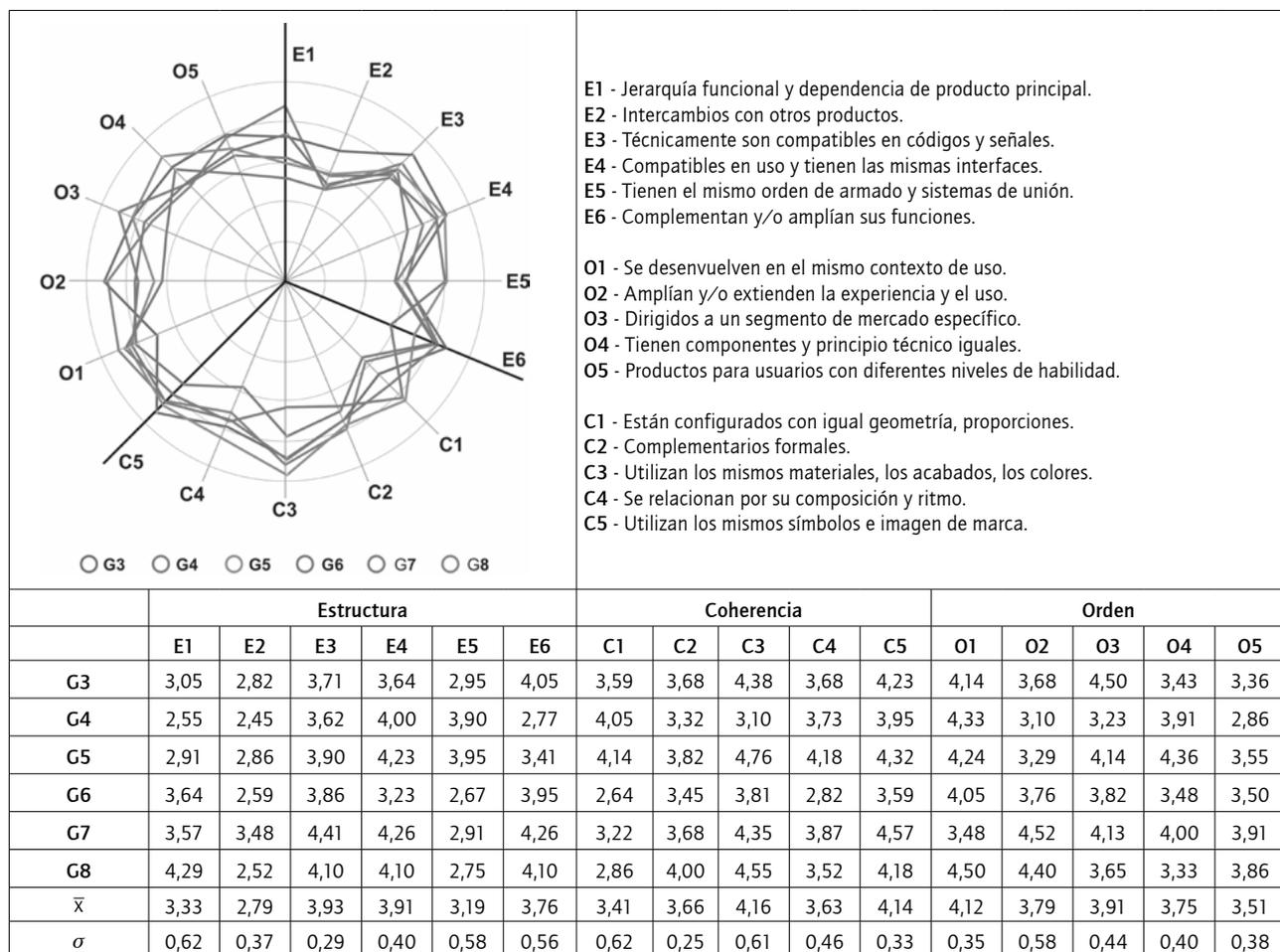
Fuente: Elaboración propia.

Se considera que la muestra es confiable, porque los resultados de la medición se interpretan como óptimos, ya que los valores de α se encuentran dentro del rango recomendado por Oviedo y Campo (2005), en donde el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor, la consistencia interna de la escala utilizada es baja. En los análisis de datos se utilizó el software IBM SPSS Statistics, V20. En la categoría seis el análisis inicial reportó un $\alpha = 0,689$; sin embargo, al revisar los resultados en el apartado estadístico total-elemento, se encontró que la correlación elemento-total corregido es negativa (-0,069) en la variable E5. La Variable *Orden de Armado y Sistemas de Unión* en este caso se elimina, con lo cual se mejora la confiabilidad hasta $\alpha = 0,699$; este procedimiento se aplica siguiendo lo expresado por García, González y Jornet (2013), quienes afirman que entre "las ventajas de esta medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem" (p. 6).

Los datos cuantitativos fueron analizados a partir de la media (\bar{x}) aritmética de las 16 variables en las seis categorías de productos (G3, G4, G5, G6, G7 y G8), y la desviación estándar (σ) del conjunto de las media aritmética de cada una de las variables (Tabla 6).

La desviación estándar (σ) es una medida que explica la dispersión de los datos e implica alta o baja coincidencia entre ellos; en esta investigación se aplica esta medida porque permite identificar las variables que son comunes (importancia para los expertos) en las categorías de productos y, en este sentido, cuando los valores de la desviación estándar son bajos existe alta coincidencia entre las respuesta. En las variables E3 ($\sigma = 0,29$) y C2 ($\sigma = 0,25$) se aprecian los valores σ más bajos y, por consiguiente, se interpreta que entre los expertos existe gran coincidencia al considerar la compatibilidad técnica y la complementariedad formal como características básicas en todas las categorías de productos estudiadas. Los valores σ más altos corresponden a E1 ($\sigma = 0,62$), C1 ($\sigma = 0,61$), C3 ($\sigma = 0,61$),

TABLA 6. Resultados de \bar{x} y σ , del estudio de las características de las categorías de sistemas de productos



Fuente: Elaboración propia.

E5 ($\sigma = 0,58$), O2 ($\sigma = 0,58$) y E6 ($\sigma = 0,56$); la variable E1 ($\sigma = 0,62$) obtuvo la mayor desviación estándar, lo cual indica que el establecimiento de una jerarquía funcional y el grado de dependencia hacia un producto principal son criterios fundamentales que determinan las características específicas de las categorías de sistemas de productos. Las variables C1 ($\sigma = 0,62$) y C3 ($\sigma = 0,61$) refuerzan el planteamiento en el que los aspectos perceptivos (geometría, proporción, configuración, acabados superficiales), junto con los diferentes grados de integración y/o ampliación del uso y experiencia (O2, $\sigma = 0,58$) y los niveles en los cuales los productos del sistema se complementan para ampliar o transformar sus funciones (E6, $\sigma = 0,56$), son criterios que deben observarse de manera particular en algunas categorías, como configuradores específicos en el diseño de los sistemas de productos.

Las variables E4 ($\bar{x} = 3,91$; $\sigma = 0,40$), C4 ($\bar{x} = 3,63$; $\sigma = 0,46$), O3 ($\bar{x} = 3,65$; $\sigma = 0,44$), O4 ($\bar{x} = 3,75$; $\sigma = 0,40$) y O5 ($\bar{x} = 3,86$; $\sigma = 0,38$) tienen un comportamiento "homogéneo", porque tienen valoraciones media alta en \bar{x} y σ en el conjunto de opiniones de los expertos; por tanto, las mismas hacen parte del diseño en todas las categorías.

Resultados

En el estudio de la respuesta de los expertos se identifican 3 niveles de variables a partir de los análisis de la media (\bar{x}) y la desviación estándar (σ), con los cuales se determina el grado de énfasis requerido por cada variable para el diseño de sistemas de productos.

En un primer nivel, se encuentran las variables E1 ($\bar{x} = 3,33$; $\sigma = 0,62$), E5 ($\bar{x} = 3,19$; $\sigma = 0,58$), C1 ($\bar{x} = 3,41$; $\sigma = 0,62$), C3 ($\bar{x} = 4,16$; $\sigma = 0,61$), C5 ($\bar{x} = 4,14$; $\sigma = 0,33$), O1 ($\bar{x} = 4,12$; $\sigma = 0,35$) y O2 ($\bar{x} = 3,79$; $\sigma = 0,58$), las que por su alto valor de σ definen las especificidades en cada una de las categorías de sistemas de productos y, en este sentido, se puede afirmar que estas variables están más asociadas al uso y la experiencia, por lo que condicionan la configuración interna de los subsistemas *estructura*, *coherencia* y *orden*, y sus relaciones de intercambio con el contexto. Un caso especial se encuentra en la variable C3 ($\bar{x} = 4,16$; $\sigma = 0,61$), porque a priori puede ser considerada no relacionada con el uso y la experiencia y, sin embargo, desde una perspectiva sistémica, debe ser interpretada como medio para ampliar el espectro las percepciones del consumidor, asignando mayor relevancia a los aspectos hápticos de los productos. El segundo nivel está conformado por las variables que tienen homogeneidad en su valoración: E4 ($\bar{x} = 3,91$; $\sigma = 0,40$), C4 ($\bar{x} = 3,63$; $\sigma = 0,46$), O3 ($\bar{x} = 3,91$; $\sigma = 0,44$), O4 ($\bar{x} = 3,75$; $\sigma = 0,40$), O5 ($\bar{x} = 3,51$; $\sigma = 0,38$), variables que son comunes en el diseño de todas

las categorías e incorporan las características que definen las relaciones entre los productos y la manera en que estos interactúan con los consumidores. El tercer nivel contiene dos variables: E3 ($\bar{x} = 3,93$; $\sigma = 0,29$) y C2 ($\bar{x} = 3,66$; $\sigma = 0,25$), con el valor de σ más bajo; aunque los valores de \bar{x} son similares al grupo anterior, deben ser consideradas básicas para la generación de cualquier sistema de productos.

Discusión

El estudio de la respuesta de los expertos confirma los planteamientos de la hipótesis y se vinculan los conceptos de experiencia del usuario y sistemas de productos; además, se establece el grado de énfasis requerido para cada una de las variables estudiadas y se relacionan con el conjunto de categorías propuesto, identificando nuevas aproximaciones conceptuales y contrastándolas con la literatura existente.

Los hallazgos de este estudio permiten afirmar que las características de una categoría de productos están determinadas por el grado de énfasis requerido en las variables asociadas al uso y la experiencia, y en esto se encuentra gran coincidencia con los planteamientos de Johansson (2010), para quien los atributos que diferencian a los productos incluyen la marca, el diseño de producto, la usabilidad, las emociones y sensaciones generadas, y cada vez menos las características tecnológicas y el precio. Esta similitud en los resultados también se presenta con lo expresado por Norman (2004, citado por Woelfel, Krzywinski y Drechsel, 2010), quien afirma que el éxito de un producto no solo depende de su función y utilidad, sino también de llevar la "alegría y la emoción, el placer y la diversión, y sí, la belleza, a la vida de las personas" (p. 288), lo cual refuerza el planteamiento inicial, en el que el énfasis del diseño en las características y variables asociadas a la experiencia y el uso son los potenciadores de las cualidades de los productos.

La perspectiva sistémica interpreta a la categoría de productos como un posibilitador de experiencias en diferentes grados de intensidad, lo que contrasta con lo expuesto por Zha, Sriram y Lu (2004), para quienes la categoría es una colección de variantes de productos, soportada desde la reducción de costes y reducción de procesos y operaciones.

El estudio identifica que la coherencia/coordinación de aspectos perceptivos, compatibilidad formal y funcional, y la marca son características propias en los conjuntos de productos; esto presenta concordancia con las afirmaciones de Wu (2008), citando a varios autores (entre ellos a Crozier, 1994; Bloch, 1995; Crilly, Moultrie y Clarkson, 2004; Creusen y Schoormans, 2005), en cuanto considera

que la apariencia visual de los productos es un determinante crítico del éxito del producto y la respuesta de los consumidores, que a su vez están influenciados por las interrelaciones entre la apariencia del producto (forma, tamaño, color, etc.), su significado en el contexto cultural en que se desenvuelve y por las funciones que desempeña.

Existe gran relación entre la escala de variables para el diseño de sistemas de productos y la jerarquía de las necesidades propuesta por Jordan (2007). En dicha jerarquía un consumidor debe suplir en primer lugar los dos niveles iniciales de necesidades (funcionalidad y usabilidad) antes de cumplir con los estadios de placer; igual comportamiento se presenta en la escala de variables, en donde los niveles integrados por las variables básicas y variables comunes permiten desarrollar las cualidades de los sistemas de productos apropiadas para el uso, fundamentadas en la compatibilidad técnica y la complementariedad formal. En este aspecto se incluyen las variables básicas, porque atienden a la determinación de los dos tipos de relaciones fundamentales (formales y funcionales) de todos los sistemas (Sánchez, 1997), incluyendo los que entran en interacción con los usuarios.

El nivel de variables específicas aporta al diseño de los productos las características apropiadas para la experiencia de acuerdo a la categoría con la cual interactúe el consumidor; en la Figura 5, se integran la jerarquía de necesidades y la escala de variables, y se observa cómo en el diseño de sistemas de productos fundamentados en la experiencia y el uso se concentra el mayor número de variables en los niveles relacionados con el placer (Jordan, 2000). Este paralelismo sugiere que la categorización atañe a los aspectos de la respuesta del consumidor que vinculan los aspectos cognitivos y afectivos (Bloch, 1995), lo cual se logra por la "sinergia" del cúmulo de experiencias

que el consumidor puede realizar con el conjunto de productos de la categoría.

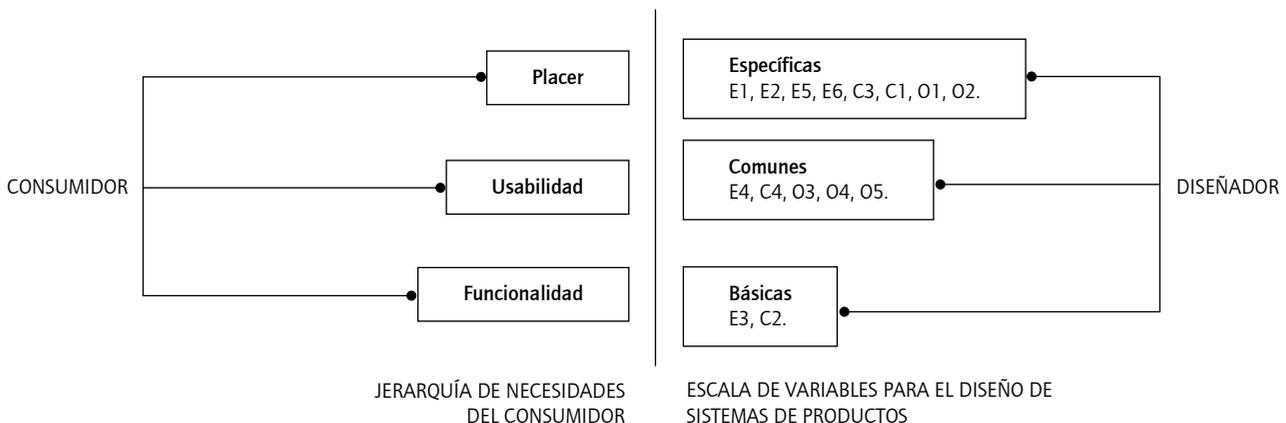
Desde el punto de vista de la escala de variables, la particularidad en la valoración de la variable C3 y su relación con atribuir mayor relevancia a los aspectos hápticos en los productos se explica desde los planteamientos de Bloch (1995) y Lee (2010), para quienes la interacción entre forma y función de los productos, en la que se incorporan características hedónicas y utilitarias, adiciona valor e incrementa la cantidad de experiencias asociadas; también se encuentra similitud entre los planteamientos de coordinación dimensional desarrollados por Bonsiepe (1978) y el conjunto de variables comunes a los sistemas de productos que se ubican en el segundo nivel de la escala, cuya similitud se aprecia a partir de las relaciones entre los productos de las categorías y la manera en que se desarrolla la interacción con los consumidores.

Conclusiones

La experiencia y el uso determinan el éxito o fracaso de los nuevos productos en el mercado, en el que la inserción de nuevas dimensiones sensoriales se convierte en un importante factor de diferenciación ante la creciente oferta de productos y servicios. Los atributos percibidos de los productos determinan la respuesta de los consumidores, en la que las expectativas superan notablemente los límites impuestos por el diseño basado en la función y las prestaciones fundamentadas en el concepto de "desarrollo de tareas".

La estrategia de categorización permite, mediante el diseño de sistemas de productos, desarrollar un repertorio de productos/experiencias acordes con las expectativas del consumidor contemporáneo; la identificación de niveles de énfasis

FIGURA 5. Paralelismo entre la Jerarquía de Necesidades (Jordan, 2000) y la Escala de Variables



Fuente: Elaboración propia.

en las variables enfoca las actividades del diseño, lo cual reduce los costos derivados y los tiempos de desarrollo.

El diseño de sistemas de productos incorpora los atributos requeridos por los consumidores desde las fases iniciales del proceso de diseño, a partir de interpretar a los mercados en tres dimensiones (capacidades, atributos y representación), que caracterizan a los productos inmersos en contextos de fuerte variabilidad, personalización y diferenciación. Los resultados de los análisis de tendencia central al comparar seis conjuntos de productos evidencian cómo la categorización capacita al diseño de sistemas de productos para establecer patrones en la configuración de los grupos de productos, mediante la determinación de variables de mayor influencia para cada categoría, lo que condiciona a los subsistemas que lo integran (estructura, orden y coherencia).

El análisis permitió vincular los conceptos de experiencia del usuario y sistemas de productos, mediante el contraste de las consideraciones extraídas de la revisión de la literatura y los datos obtenidos de la encuesta a expertos; los resultados han permitido establecer que las características de los sistemas de productos son determinadas por los diferentes grados y formas de relación con los usuarios, a partir de los aspectos percibidos que diferencian al producto de otros similares (que responden a similares solicitudes) en un rango amplio de usos y experiencias.

La estrategia de categorización implementada permitió aislar las características de seis categorías de productos, enmarcados en los conceptos de consistencia, complementariedad y continuidad (Levin, 2012), y estas determinan las cualidades de los productos que conforman el sistema. El estudio de estas seis categorías refleja cómo, a partir de las exigencias del consumidor (relacionadas con el uso y la experiencia), al momento de diseñar se requerirá de un "énfasis" en las variables específicas asociadas al estadio de placer de la escala de Jordan (2000), y por extensión los atributos del sistema estarán condicionados por aquellas variables que determinan cada categoría. Además, se extrae del estudio que los perfiles de las categorías estudiadas son determinados por las variables que fundamentan las capacidades del sistema para complementar y/o ampliar los usos y experiencias desarrollables por los usuarios.

Un aspecto importante se encuentra en la baja valoración del intercambio con otros productos, lo que sugiere que esta variable deba ser considerada como "delimitador" del sistema. También se denota la interrelación e interdependencia de las variables asociadas con los aspectos técnicos y la compatibilidad en el uso (mediante la homogeneización de interfaces, códigos y señales); y se constituyen en el soporte técnico para que estas interrelaciones se puedan efectuar entre múltiples usuarios y dispositivos,

encontrando en esto gran coincidencia con los planteamientos de Levin (2012). Estos hallazgos permiten afirmar que, también desde un punto de vista técnico, las características de una categoría de productos están determinadas por el grado de énfasis requerido en las variables asociadas al uso y la experiencia.

Este estudio descriptivo-cuantitativo contó con una serie de limitaciones que determinaron decisiones metodológicas y operativas: por ejemplo, el carácter teórico/conceptual de la investigación indujo a evaluar únicamente los planteamientos por medio de la opinión de expertos, lo que requirió que los instrumentos para la recolección de la información se enfocaran en permitir una rápida cumplimentación de los formularios y máxima fiabilidad en el registro de las opiniones, evitando errores de interpretación y/o traducción (la encuesta se aplicó en los idiomas: español, inglés y portugués). La consideración de estas limitaciones permite identificar los lineamientos para futuros estudios que profundicen estos hallazgos. Inicialmente se requiere caracterizar a partir de la escala de variables cada una de las categorías dentro del modelo de diseño de sistemas de productos y evaluar de qué manera afecta a los subsistemas que lo conforman; también es importante determinar dentro del enfoque sistémico los patrones de diseño específicos para cada categoría.

Referencias bibliográficas

- Agard, B. (2002). *Contribution à une méthodologie de conception de produits à forte diversité - Thèse en Génie Industriel*. Grenoble: Institut National Polytechnique de Grenoble.
- Andersson, T., Curley, M., & Formica, P. (2010). *Knowledge-Driven Entrepreneurship. The Key to Social and Economic Transformation*. New York, Dordrecht, Heidelberg, London: Springer Science+Business Media. doi: 10.1007/978-1-4419-1188-9.
- Avak, B. (2007). *Variant Management of Modular Product Families in the Market Phase*. Zurich: ETH Zurich.
- Barraza, A. (2007). *La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido*. Universidad Pedagógica de Durango.
- Baudrillard, J. (1969). *El sistema de los objetos*. México: Siglo XXI.
- Bauer, H., Anja, D., & Jeffery, D. (2010). Typology of Potential Benefits of Mass Customization Offerings for Customers: An exploratory study of the Customer Perspective. En F. Piller, & M. Tseng (Ed.), *Handbook of Research in Mass Customization and Personalization. Vol 1. Strategies and Concepts*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Björklund, T. (marzo de 2012). Initial mental representations of design problems: Differences between experts and novices - Article in press. *Design Studies*, 34(3), 135-160.
- Bloch, P. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *Journal of Marketing*, 59(3), 16-29.
- Blom, J. (2000). *Personalization - A Taxonomy. CHI '00 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 313-314). The Hague, The Netherlands: ACM.

- Bonsiepe, G. (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial: elementos para una manualística crítica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Calder, B. (agosto de 1977). Focus Groups and the Nature of Qualitative Marketing Research. *Journal of Marketing Research*, 14(3), 353-364. doi: 10.2307/3150774.
- Cardozo, J., Hernandis, B., & Ramírez, N. (2013). The systemic perspective in conceptual product design in the context of strong diversity. *The International Journal of Design Management and Professional Practice*, 6(4), 39-56.
- Cardozo, J., Hernandis, B., & Ramírez, N. (2014). Caracterización de los sistemas de productos en el marco de la personalización, la variabilidad y la diferenciación - Un estudio con expertos. *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, 22(2), 278-291. doi: 10.4067/S0718-33052014000200013.
- Cıla, N. (2008). *The Dimensions of Users' Fun Experiences with Consumer Products*. Ankara: Middle East Technical University.
- Cuatrecasas, A. L. (2012). *Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Eder, W. E., & Hosnedl, S. (2007). *Design Engineering. A Manual for Enhanced Creativity*. Boca Raton, Florida: CRC Press. Taylor and Francis.
- Elejabarrieta, F., & Iñiguez, L. (2007). Construcción de escalas de actitud tipo Thurst y Likert. *La Sociología en sus escenarios*, (17), 1-47.
- Erens, F. (1996). *The Synthesis of Variety: Developing Product Families*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.
- Flynn, B., Sakakibara, S., Schroeder, R., & Bates, K. (1997). Empirical research methods in operations management. *Journal of Operations Management*, 9(2), 250-285.
- García, R., González, J., & Jornet, J. (2013). SPSS: Análisis de fiabilidad. Alfa de Cronbach. Recuperado el 20 de abril de 2013, de http://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0801B.pdf.
- Hassenzahl, M. (2003). The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product. En M. Blythe, A. Monk, K. Overbeeke, & P. Wright (Ed.). *Funology: From Usability to Enjoyment (Vol. 3)*. Springer Science + Business Media, Inc. Netherlands.
- Heikkilä, J., Karjalainen, T. M., Martio, A., & Niininen, P. (2002). *PRODUCTS and MODULARITY. Managing competitive product portfolios through holistic platform thinking*. Helsinki: Helsinki University Press.
- Hernández, P. (2008). *Métodos cualitativos para estudiar a los usuarios de la información (Vol. xvii)*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Işık, E. (2007). *User's attitudes towards products: Effects of ownership and software existence - Master Thesis*. Middle East Technical University.
- Jiao, R., Xu, Q., Du, J., Zhang, Y., Helander, M., Khalid, H., & Ni, C. (2007). Analytical affective design with ambient intelligence for mass customization and personalization. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 19(4), 570-595.
- Johansson, S. (2010). *Knowledge, product differentiation and trade*. Jönköping: Jönköping International Business School.
- Jordan, P. (2000). *Designing Pleasurable Products: An Introduction to the New Human Factors*. London: Taylor & Francis.
- Kotler, P., & Keller, K. (2006). *Marketing management*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Lee, S. (2010). *Two Essays on Product Design and Consumer Evaluations*. Orlando, Florida: University of Central Florida.
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston, MA.: Harvard Business School Press.
- Levin, M. (2012). *Design for Eco Systems*. Fluxible 2012 Conference. Ontario, Canada.
- Liem, A., Abidin, S., & Warell, A. (2009). *Designers' perceptions of typical characteristics of form treatment in automobile styling*. 5th. International Workshop on Design & Semantics of Form & Movement (pp. 144-155). Taipei: DesForM.
- Löblich, B. (1981). *Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Malhotra, N. (2004). *Investigación de Mercados. Un enfoque aplicado*. México: Pearson Educación.
- Matulík, P. (2008). *Mass Customization. Zlin*. República Checa: Tomas Bata University.
- Mejía, E. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mervis, C., & Rosch, E. (1981). Categorization of natural objects. *Annual Review of Psychology*, 32, 89-115. doi: 10.1146/annurev.ps.32.020181.000513.
- Meyer, M., & Utterback, J. (1993). The Product Family and the Dynamics of Core Capability. *Sloan management review*, 34(3), 29-47.
- Moles, A. (1974). *Teoría de los Objetos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Moreau, C., Markman, A., & Lehmann, D. (2001). "What Is It?" Categorization Flexibility and Consumers' Responses to Really New Products. *Journal of Consumer Research*, 27(4), 489-498.
- Morelli, N., & Möller, L. (2010). Beyond Mass Customization: Exploring the Features of a New Paradigm. En F. Piller, & M. Tseng (Ed.), *Handbook of Research in Mass Customization and Personalization. Vol 1. Strategies and Concepts*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Nguem, A. (2008). *Product standardization by multinational corporations in a regional multicultural market: Case Studies of Cosmetic MNCs in the European Union*. Dortmund: Universität Dortmund.
- Onkvisit, S., & Shaw, J. (1989). *International Marketing: Analysis and Strategy*. Merrill College.
- Oviedo, H., & Campo, A. A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Ozer, M. (2009). The roles of product lead-users and product experts in new product evaluation. *Research Policy*, 38, 1340-1349.
- Popovic, V. (2004). Expertise development in product design—strategic and domain-specific knowledge connections. *Design Studies*, 25(5), 527-545. doi: 10.1016/j.destud.2004.05.006.
- Prahalad, C., & Ramaswamy, V. (2002). The co-creation connection. (P. S. Inc., Ed.) *Strategy+business Magazine*, 3. Recuperado el 20 de abril de 2013, de <http://www.strategy-business.com/article/18458?pg=all>.
- Reece, M. (2010). *Real-Time Marketing for Business Growth. How to Use Social Media, Measure Marketing, and Create a Culture of Execution*. New Jersey.: FT Press.
- Sánchez, M. (1997). Una Aplicación de la Teoría de Sistemas al Desarrollo de Productos. *Revista Universidad Eafit, Julio - Agosto - Septiembre*, 44-68.
- Shenhar, A., Dvir, D., & Shulman, Y. (1995). A two-dimensional taxonomy of products and innovations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 12(3), 175-200. doi: 10.1016/0923-4748(96)80015-4.

- Stadzisz, P., & Henrioud, J. (1995). *Integrated design of product families and assembly systems*. Proceedings of 1995 IEEE International Conference on Robotics and Automation. 2, pp. 1290-1295. Nantes, France: IEEE. doi:10.1109/ROBOT.1995.525458.
- Sujan, M., & Dekleva, C. (1987). Product Categorization and Inference Making: Some Implications for Comparative Advertising. *Journal of Consumer Research*, 14(3), 372-378.
- Tamer, A. (2008). *Exploring interest evoked by product appearance* - Master Thesis. Middle East Technical University.
- Woelfel, C., Krzywinski, J., & Drechsel, F. (2010). *Knowing, Reasoning and Visualization in Industrial Design*. Knowledge Engineering Review (KER) 28(3), 287-302. doi: 10.1017/S0269888913000258.
- Wu, T. Y. (2008). *The effect of product forms on consumer's pleasurable affection*. Taiwan: National Taiwan University of Science and Technology.
- Yavaş, N. (2006). *Gender differences in product form perception*. Ankara: Middle East Technical University.
- Zha, X., Sriram, R., & Lu, W. (2004). Evaluation and Selection in Product Design for Mass Customization: A Knowledge Decision Support Approach. *Artificial Intelligence for Engineering Design*, 18(1), 87-109.
- Zhou, F., Xu, Q., & Jiao, R. (2011). Fundamentals of product ecosystem design for user experience. *Research in Engineering Design*, 22, 43-61.

