

El diseño de productos en el contexto de la personalización en masa

PRODUCT DESIGN IN THE CONTEXT OF MASS CUSTOMIZATION

Artículo recibido el 17 de junio de 2012 y aprobado el 12 de octubre de 2012

Iconofacto · Vol. 9, Nº 12 / Páginas 136 - 153 / Medellín-Colombia / Enero-junio 2013

John Jairo Cardozo Vásquez. MBA de la Universidad del Valle. Diseñador industrial de la Universidad Nacional de Colombia. Docente e investigador del Departamento de Diseño de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Actualmente es investigador Ph.D. en el programa de doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universitat Politècnica de València (UPV-ETSID). Correo electrónico: jjcardozov@unal.edu.co.

Bernabé Hernandis Ortuño. Doctor en Ingeniería Industrial de la Universitat Politècnica de València (UPV-ETSII). Ingeniero industrial, docente y director del programa de doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universitat Politècnica de València (UPV-ETSID). Correo electrónico: bhernand@degi.upv.es.

Nélida Yaneth Ramírez Triana. Especialista en Calidad Total y Productividad de la Universidad del Valle. Especialista en Mercadeo de la Universidad Libre. Diseñadora industrial de la Universidad Nacional de Colombia. Docente e investigadora del Departamento de Diseño de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Actualmente es investigadora Ph.D. en el programa de doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universitat Politècnica de València (UPV-ETSID). Correo electrónico: nyramirezt@unal.edu.co.

RESUMEN: en este artículo se exploran las características de la personalización en masa y de los requisitos que esta les impone a los procesos de desarrollo de productos. Se estudia la fase de diseño conceptual dentro del proceso de diseño, al ser esta la que determina en mayor medida las cualidades del producto final. Se establece el vínculo entre el diseño conceptual y la personalización en masa desde una perspectiva sistémica.

PALABRAS CLAVE: diseño de productos, personalización en masa, sistemas de productos, diseño conceptual, metodología de diseño.

ABSTRACT: this article explores the characteristics of mass customization and the requirements it imposes on the product development process. The conceptual design phase in the design process is studied as it determines, to a greater extent, the qualities of the final product. The link, between conceptual design and mass customization from a systemic perspective is then established.

KEYWORDS: product design, mass customization, product systems, conceptual design, design approaches.

RESUMO: este artigo explora as características de customização em massa e as exigências que impõe sobre o processo de desenvolvimento do produto. Estudamos a fase de projeto conceitual no processo de concepção, uma vez que este determina, em maior medida as qualidades do produto final. Estabelecendo a ligação entre o projeto conceitual e customização em massa a partir de uma perspectiva sistêmica.

PALAVRAS-CHAVE: o design do produto, customização em massa, sistemas de produtos, projeto conceitual, metodologia de design.

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios en las formas de consumo, que se han ido presentando desde los años 80, les han impuesto a las empresas una adaptación a las necesidades individuales de los clientes, y las han obligado a romper con el paradigma de la producción en masa y con la lógica de la economía de escalas. Los consumidores actuales no solo requieren los productos más rápidamente y que incorporen las “novedades” tecnológicas de inmediato, también exigen nuevos productos de muy alta calidad, con respeto al medio ambiente, y además evalúan la responsabilidad social de la empresa que los produce. Pero no solo están cambiando los consumidores y las empresas, también se está experimentando una explosión en la oferta de materias primas, los medios y formas de producción y una súper especialización en las técnicas de gestión, todo esto soportado por el uso intensivo de las TIC, lo que resulta convirtiéndose en una hiperoferta de productos en el mercado, donde el precio ha dejado de ser el principal factor determinante de la compra.

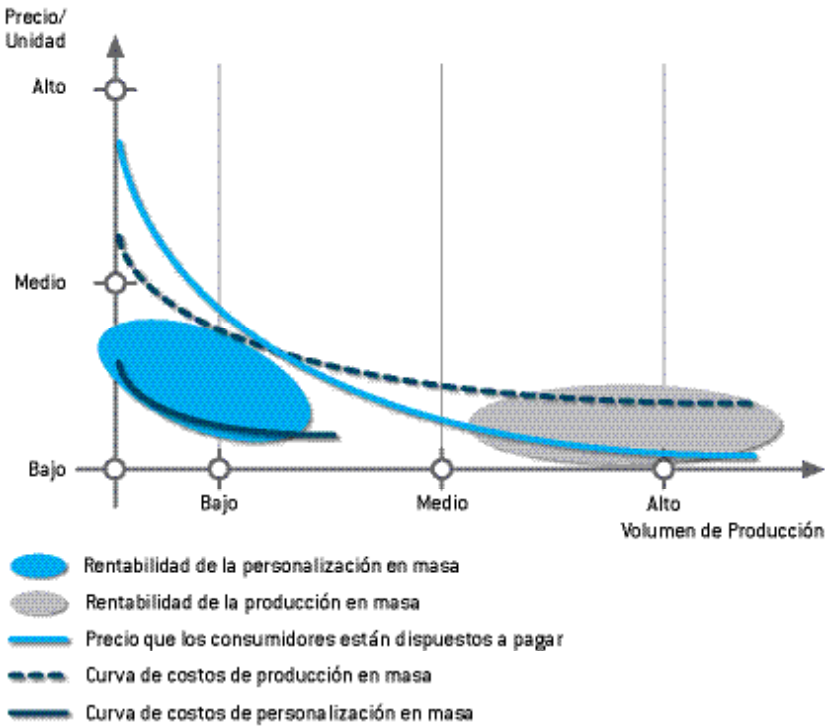
Para sobrevivir en el mercado, las empresas deben ejecutar acciones innovadoras, e incorporar las cualidades diferenciadoras y anticipatorias que el diseño aporta, principalmente porque cada vez los ciclos de vida de los productos y los procesos son más cortos, más aún si tenemos en cuenta lo que afirman Hinrichsen *et al.*

Las empresas compiten por precios y, por consiguiente, cuando realizan esfuerzos innovadores, éstos están orientados a la reducción en el uso y costo de materiales y a la optimización de procesos de producción. Los antecedentes recopilados de la experiencia internacional señalan que el costo de los materiales y de los procesos corresponde a un 95% del costo de producción de un producto manufacturado; sin embargo, incide solamente en un 30% del precio final. Mientras tanto, el costo del diseño del producto corresponde a un 5% del de producción, pero incide en el 70% restante del precio final (2002, p.12).

Y esto adquiere mayor importancia, si se enmarca esta afirmación dentro del modelo dominante de producción en masa y en el contexto de las PYMEs, que representan alrededor del 80% de las empresas del mercado, y para el caso de España en el año 2009 significaban el 99.86% (DGPPE, 2009). Por esta razón es impostergable realizar acciones para el desarrollo de los procesos de diseño dentro de la empresa en el marco la personalización en masa¹, puesto que ahora no es suficiente producir un buen producto o servicio, sino que hay que saber cómo y de qué manera se debe vender; además de

¹ La *personalización en masa* hace referencia a los términos *Mass Customization* en lengua inglesa, sin embargo, en la literatura en español este concepto también se conoce como *personalización masiva*.

comunicar adecuadamente sus características, ventajas y beneficios, también es necesario hacer entrega de este, donde y cuando el consumidor lo necesite, con las condiciones que determine y a un precio conveniente.



01

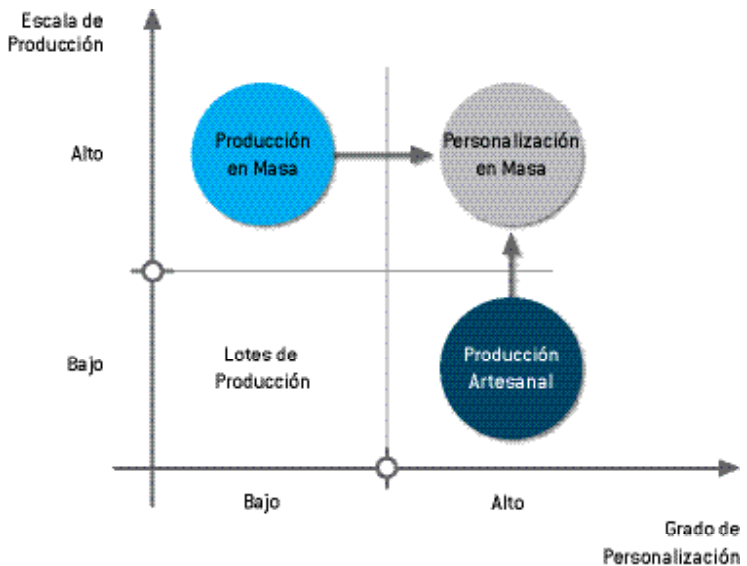
Figura 01. Implicaciones económicas de la personalización en masa. Fuente adaptada de Tseng y Jiao (1998).

Para los mercados se presenta un futuro próximo marcado por un aumento de nuevas pequeñas y medianas empresas, que ofrecen productos competitivos en cuanto a calidad, tecnología y precio, una mayor exigencia por parte de los consumidores y, por tanto, un incremento de la competencia; con este panorama, la importancia de la conceptualización en el diseño de producto y su vínculo con la estrategia de la empresa deben ser resaltados, además de que resulta necesario concentrar los esfuerzos y establecer qué aspectos son más sensibles y determinantes para el desarrollo de los portafolios de productos.

2. LA PERSONALIZACIÓN EN MASA

Se puede interpretar el concepto de la personalización en masa como la tarea de proporcionar la satisfacción al cliente con el aumento de la variedad y la personalización de los productos, sin el correspondiente aumento en el costo y el plazo de ejecución (Tseng, y Jiao, 1996).

Este enfoque no es un fenómeno reciente, Peter Drucker (1954), desde mediados del siglo xx, esboza esta idea al afirmar que una empresa se determina por sus clientes; pero es a Stanley M. Davis (1987) a quien se le atribuye la creación específica del concepto, al ser el primero en plantear que la personalización en masa se desarrolla cuando se llega a un gran número de clientes (como en los mercados de la economía industrial) y, al mismo tiempo, estos son tratados individualmente como en los mercados de acuerdo a la medida de las economías preindustriales; Silveira (2001) amplía el marco de aplicación de este concepto, al describirlo como la habilidad de las empresas para producir y distribuir productos y/o servicios personalizados, a través de procesos de negocio flexibles, con altos volúmenes de producción y con un costo razonablemente bajo.



02

Figura 02. Cambios en los modos de producción. Fuente de Kazan y Baydar (2007).

La concepción del mercado ha cambiado drásticamente desde la afirmación que propuso Henry Ford a principios del siglo xx: “usted puede tener un coche del color que desee, siempre y cuando sea negro” (Dlabay, Burrow, y Kleindl, 2009, p.90).

Las empresas, independientemente de su tamaño, se encuentran inmersas en un mercado global que “ha hecho una ruptura con el pasado”, y con las lógicas empresariales derivadas de los mercados de los años 50 y 60, que se caracterizaron por una alta demanda y una relativa escasez de la oferta, situación por la cual las empresas producían grandes volúmenes de productos idénticos, con el apoyo de técnicas de producción en masa, dentro de una estructura burocrática y jerárquica. Este enfoque de producción es remplazado por la personalización en masa, con la cual los mercados obligan a las empresas a elaborar altos volúmenes de unidades con características específicas, con una gama creciente de productos adaptados a las necesidades de cada cliente; y al mismo tiempo, el aumento de la presión de la competencia establece que los costos también deben disminuir.

	PRODUCCIÓN EN MASA	PERSONALIZACIÓN EN MASA
Enfoque	Eficiencia a través de la estabilidad y el control	Variación y personalización a través de la flexibilidad y la respuesta rápida
Objetivos	Desarrollo, producción, comercialización y entrega a precios tan bajos que casi todos puedan adquirir el producto	Desarrollo, producción, comercialización y distribución de bienes y servicios asequibles, con bastante variedad y personalización, y donde casi todos encuentran lo que buscan
Características principales	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda estable • Mercados grandes y homogéneos • Bajo costo, calidad constante, bienes y servicios estandarizados • Ciclos largos de desarrollo de productos • Ciclos largos de vida de producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda fragmentada • Nichos de mercado heterogéneos • Bajo costo, alta calidad, bienes y servicios personalizados • Ciclos cortos de desarrollo de productos • Ciclos cortos de vida de producto
Producto	Productos estandarizados, construidos a partir del inventario	Módulos estandarizados montados sobre la base de las necesidades del cliente
Estructura	Mecanicista, burocrática y jerárquica	Orgánica, flexible y con relativa menor jerarquía

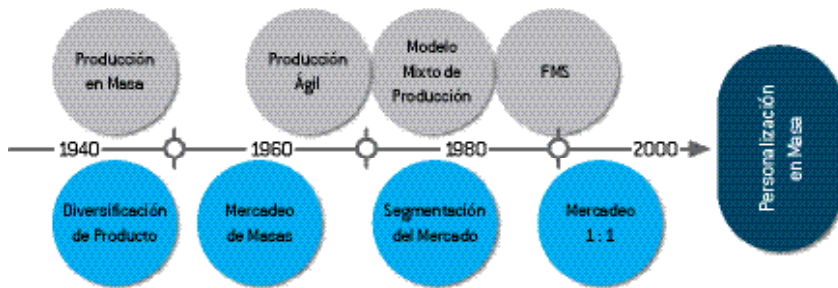
01

Tabla 01. Producción en masa vs. personalización en masa. Fuente adaptada de Kotha, S. (1995).

Ivãñez, al retomar a Porter (1993), desarrolla estos planteamientos desde la perspectiva de la gestión del diseño, y hace énfasis en que

la competitividad en el mercado mediante el producto se consigue cuando existe una ventaja comparativa entre los costos, o cuando el producto se adapta perfectamente a las necesidades del consumidor y a las características de la demanda del segmento del mercado al que el producto va dirigido (Ivãñez, 2000, p.24).

Para Duray (2002), “el concepto de Personalización en masa es simple: proporcionar productos personalizados a precios razonables, pero, sin embargo, la aplicación de la personalización en masa no se ajusta a la lógica tradicional de los métodos de fabricación” (p.314). En este mismo sentido, Cheng (2009) señala que no se puede considerar la personalización en masa equivalente a la producción en masa, con la única diferencia del número de unidades producidas; esto debido fundamentalmente a que esta última requiere de métodos, estrategias, comportamientos y aproximaciones que vinculen más estrechamente a los consumidores con la empresa, que busca vincular a los clientes de una manera más activa en el proceso de creación de valor de los productos.



03 Figura 03. Transformaciones de los conceptos de variedad en el mercado y producción. Fuente de Kazan y Baydar (2007).

Pine (1992) propone tres aspectos que impulsan la necesidad de una mayor variedad en los productos:

- El aumento de la heterogeneidad del mercado objetivo de una empresa.
- La distribución más amplia del ingreso de los consumidores.
- Ritmos lentos de crecimiento del mercado.

Para Kotha (1996), citando a Kotler (1989), el concepto de “mercado de masas” está muerto, y la segmentación ha progresado hasta la era de la personalización en masa. Este autor argumenta que actualmente

las empresas ya no desarrollan productos estandarizados o servicios para mercados homogéneos, y que este contexto representa la “nueva frontera” en un mundo de mercados cada vez más saturado, con lento crecimiento de la demanda de muchos de los productos manufacturados (Westbrook, y Williamson, 1993).

La necesidad de una mayor variedad de productos y la reducción de los tiempos de desarrollo trae consigo el aumento de la complejidad de los procesos en las empresas, lo que afecta la comercialización, el diseño y las funciones de fabricación (Braha, y Maimon, 1998), de tal manera que se requiere de nuevas formas de mejoramiento para la gestión de sus funciones, así como centrarse en la incorporación de estrategias, técnicas y acciones dirigidas al desarrollo de la variedad y a la personalización de los productos a través de la flexibilidad en sus procesos. Con todo esto se busca dar una respuesta rápida frente a los cambios, y que los consumidores encuentren lo que desean, dentro de un escenario de gran fragmentación de la demanda, gran heterogeneidad en los nichos de mercado y, sobre todo, con ciclos de desarrollo y de vida de producto cada vez más cortos.

Diariamente se introducen múltiples nuevos productos al mercado y esta proliferación de opciones les permite a los consumidores encontrar aquellos que se adaptan mejor a sus necesidades individuales, con lo que se obliga a las empresas a mantener una oferta variada de productos para mantener su cuota de mercado; en esta dinámica se ha generado una espiral que aumenta la frecuencia de introducción de productos, con la correspondiente exigencia en la reducción de tiempo y optimización de los procesos de desarrollo, además de la obligada concurrencia dentro de la planeación del portafolio de la empresa. Un ejemplo de este fenómeno lo encontramos en el reciente lanzamiento (octubre 23 de 2012) del iPad Mini de Apple, cuya anterior versión de 10 pulgadas fue lanzada en la primavera de 2012:

Apple ha cumplido con los pronósticos y ha presentado el iPad Mini, un nuevo ‘Tablet’ de 7,9 pulgadas. El dispositivo llega para completar la gama de iPad disponibles hasta el momento. El nuevo iPad Mini competirá de forma directa con los modelos de Amazon y Google, tanto en prestaciones como en precio (...) pensado para un consumidor que quiere un terminal más económico y sencillo que los iPad actuales y para el ámbito educativo. Aunque en su día Steve Jobs dijo que 7 pulgadas eran pocas para un ‘Tablet’, la experiencia de Amazon y más recientemente de Google han confirmado que no es así. Apple ha rectificado y se ha sumado al grupo de los ‘Tablet’ de tamaño reducido, pero eso sí, respetando las señas de identidad de los dispositivos iPad (Europa Press, 2012).

Pine (1992), a partir del análisis de la relación con el cliente, identifica cuatro tipos diferentes de personalización en masa: de colaboración, de adaptación, transparente y cosmética...

3. ESTRATEGIAS DE PERSONALIZACIÓN EN MASA

A partir del estudio de diferentes aproximaciones teóricas, Usui (2004) establece que es posible desarrollar la personalización en masa en cualquier etapa de la cadena de valor de un producto; de esta manera, se permite implementar desde “niveles bajos” de personalización en las últimas etapas de la cadena de valor, como en el caso del empaque para regalo ofrecido por las tiendas *online*, hasta “niveles altos” de personalización, en los cuales se vincula a los consumidores desde el diseño y durante todas las etapas del desarrollo. Por esta razón es necesario comprender las características y capacidades de los sistemas de personalización en masa. Aun cuando cada empresa implementa procesos específicos para abordar el desarrollo de sus productos, es posible clasificar estos procesos de manera genérica a partir del nivel de participación del cliente en la determinación de sus características, “este es uno de los elementos clave en la definición de la configuración de los procesos y tecnologías que deben utilizarse para producir productos personalizados en masa” (Zangitu, y Castellano, 2010, p.3).

Pine (1992), a partir del análisis de la relación con el cliente, identifica cuatro tipos diferentes de personalización en masa: de colaboración, de adaptación, transparente y cosmética:

- En la personalización de colaboración se establece una interacción entre el productor y el consumidor, que tiene como objetivo determinar con exactitud cuáles son las necesidades que este tiene, de tal manera que la empresa pueda fabricar un producto específico ajustado a los “estándares” del cliente; la industria del mobiliario para el hogar es un buen ejemplo de este tipo de personalización: el cliente puede elegir, dentro de una gama de opciones, el tipo de acabado, la textura y el color de los textiles para los tapizados, e incluso los herrajes y accesorios; con esta discriminación de características la empresa procede a la fabricación “a pedido” del mobiliario.

- Con la personalización por adaptación el cliente ve restringido el número de posibilidades de modificación del producto ofrecido, ya que partiendo de un modelo estándar únicamente se pueden realizar algunas modificaciones; esto se presenta, por ejemplo, en el segmento del mobiliario de oficina, donde es posible involucrar los colores corporativos del cliente en la tapicería, o en la adaptación de algunas características de acuerdo al espacio disponible, como en los llamados “tándem” (sillas para áreas de espera), que con unos pocos accesorios pueden ampliar su capacidad.
- En el tipo de personalización transparente el cliente recibe un producto ajustado a su medida, pero sin tener conciencia de esto; un ejemplo de este caso lo describe Niemeijer (2010, p.4): “Fanta Naranja, tiene un sabor y color particular para cada uno de los diferentes países, pero tiene el mismo nombre en todas partes”.
- Se habla de personalización cosmética cuando un producto es comercializado en varias de las audiencias de una empresa (Olins, 1996) con estrategias diferentes, y se define como “cosmética” porque solamente se cambia la imagen proyectada del producto; un ejemplo que ilustra este enfoque lo encontramos en las plataformas vibratorias comercializadas en ventas por televisión, las cuales en algunos canales deportivos se presentan para los segmentos jóvenes o adultos jóvenes como producto para el *Fitness*, y en los canales de salud como elemento terapéutico o de *Healthiness* para el segmento de la tercera edad, a pesar de que se trata del mismo producto sin modificación alguna.

También es posible clasificar los procesos de personalización en masa a partir del análisis de la forma de elaboración de los productos, es decir, de las relaciones entre las diferentes partes que lo componen y los procesos para su fabricación, y de cómo esto potencia la relación de la empresa con los clientes. Algunos autores (Baldwin, y Clark, 1994), (McCutcheon, Raturi, y Meredith, 1994), (Duray, Ward, Milligan, y Berry, 2000) identifican la modularidad como un requisito indispensable sin el cual no es posible realizar una exitosa personalización en masa, principalmente porque es un vehículo que permite lograr la economía de escalas a través de diferentes líneas de productos, con lo que se proporciona variedad en la oferta y se reducen los tiempos de entrega.

La modularidad es el concepto de descomposición de un sistema en elementos independientes o módulos, que pueden ser tratados como unidades lógicas (Jiao, y Tseng, 1999). Al utilizar el enfoque modular el producto será diseñado de tal forma que una parte significativa del mismo integre componentes estandarizados (módulos); la personalización en este caso se establece a partir de la combinación o modificación de estos módulos.

De otra parte, Zangitu (2010), al retomar a Duray (2000), aborda el enfoque de personalización en masa desde el análisis de los sistemas de fabricación, y establece cuatro tipos de “personalizadores”: fabricantes, involucrados, moduladores y ensambladores.

- Los personalizadores fabricantes son aquellos que vinculan a los clientes en las etapas de diseño y fabricación, y hacen una modularidad a medida.
- En el tipo involucrado los clientes se vinculan en las etapas de diseño y fabricación, pero la modularidad está encaminada a las fases de montaje y distribución, de tal forma que no se fabrican nuevos módulos para los clientes.
- Con los moduladores, además de cubrir las fases de montaje y distribución (como en el tipo involucrado), sí se aplica la modularidad en las fases de diseño y fabricación.
- Los ensambladores son fabricantes “tradicionales” que incorporan la personalización únicamente en las fases de montaje y distribución, pero les ofrecen a los clientes algunas alternativas de configuración del producto, que supera la oferta de la producción en masa, de tal forma que son percibidos como personalizadores.

La personalización en masa puede ser abordada desde diferentes enfoques que reflejen la posición de la empresa en el mercado, o también puede hacer parte de la estrategia competitiva para el mejoramiento de la misma. En un caso o en otro, es determinante reconocer que el éxito de cualquier acción que se tome desde la empresa dependerá en gran medida de la calidad del vínculo que se establezca con el proceso de desarrollo de productos, especialmente en la fase de conceptualización.

4. EL PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS

El diseño de producto es uno de los factores más importantes, ajenos al precio, que determina el éxito de un producto; además, la incidencia en el valor percibido debido a las variaciones en el diseño permanece a lo largo de todo su ciclo de vida. Desde esta perspectiva, el papel del diseño sería el de desarrollar un producto comercializable a partir de una innovación: el producto puede crear una necesidad donde antes no existía (el iPad nuevamente es un buen ejemplo), o múltiples productos pueden coexistir (compitiendo, complementando, reemplazando, mimetizando,

etc.) con los demás en un mismo mercado, y constituir entre todos una amplia oferta de funciones y servicios para los consumidores.

En la medida en que transcurre el ciclo de vida de un producto e ingresan más competidores al mercado, se hace necesario centrar el diseño en la diferenciación de productos, desarrollando su calidad, apariencia, rendimiento, facilidad de uso, fiabilidad, actualización, posibilidad de reparación, etc., de manera coherente para todo el portafolio de la empresa. Es en esta dinámica del mercado en donde el diseño conceptual adquiere una mayor dimensión, dado que esta fase del proceso de diseño es la más determinante para el desarrollo de sistemas de productos, más si tenemos en cuenta lo expresado por Lloveras:

el “diseño conceptual de ingeniería de producto” se refiere a la parte más creativa en el desarrollo de productos (Eder, 1996). Tiene que ver con la ingeniería del objeto, con las funciones, los elementos que lo conforman y sus características. Así el diseño conceptual de ingeniería de producto se refiere a la primera fase de un proyecto de producto. En la concepción del mismo. En esta fase se requiere la aportación de nuevas ideas para obtener nuevas funciones o prestaciones, por tanto es la fase creativa de todo el proceso de ingeniería de innovación de producto. La calidad de las ideas dadas en la fase creativa, hará posible la calidad innovativa del producto final (2007, p.137).

León de R. amplía el marco de referencia para la actuación del diseño conceptual, cuando determina que este

adquiere un papel fundamental dentro de las tendencias actuales del diseño, que apuntan hacia la vinculación de todos los factores determinantes en esta fase, con el fin de garantizar y relacionar el proceso de creación y el proceso de producción, con el control de calidad, en términos de satisfacer demandas específicas y localizadas. Por tanto todas las especificaciones de entrada del problema a resolver, se vinculan e interrelacionan en los objetivos del diseño con el fin de generar un pliego de atributos que reúna las necesidades del usuario y los requerimientos obligatorios, como subsistemas interconectados (2009, p.174).

La decisión estratégica con respecto a la posición del nuevo producto en el portafolio de la empresa es uno de los elementos fundamentales en la fase de conceptualización; a partir de los nuevos conceptos, las posibilidades de aplicación de una nueva tecnología o el desarrollo de un nuevo mercado se hacen más tangibles e incrementan su importancia en la toma de decisiones con respecto a las generaciones futuras de productos.

El diseño enfocado en la personalización en masa presenta la dificultad del aumento de la complejidad al incluir la variabilidad en los productos, desde el volumen de información que se genera hasta la infraestructura necesaria para la fabricación. Ramani *et al.* (2004) afirman que como

... para lograr procesos de diseño enfocados en la personalización en masa es necesario establecer procedimientos que garanticen la estandarización y la flexibilidad de los productos y los procesos.

resultado se presenta un “aumento de la externalización” de una parte significativa de los procesos para el desarrollo de productos complejos, pero también concluyen que esta estrategia no mejora los procesos ni reduce la complejidad a menos que el producto y las definiciones de las interfaces estén estandarizados. Esto obliga a que se establezcan vínculos y protocolos que integren todas las fases del desarrollo del producto; en la literatura se expone de forma recurrente que una de las mejores soluciones para abordar y gestionar eficientemente la complejidad resultante de la variedad se encuentra en el enfoque de “familia”, entendida como una colección de variantes de productos que tienen igual o similar función pero con diferentes combinaciones en los niveles de sus atributos.

En un mercado caracterizado por una gran variedad en las preferencias de los consumidores, las compañías introducen una familia de productos para satisfacerlas lo mejor posible, de esta manera buscan alcanzar sus metas corporativas, diferenciarse y aventajar a la competencia. El diseño de familias es reconocido como un medio efectivo y eficiente para desarrollar la suficiente variedad de productos que satisfagan un amplio rango de demandas de los consumidores, por tanto, el desarrollo de la personalización requiere que se provean alternativas de selección e integración de elementos en diferentes niveles de abstracción, con el fin de satisfacer las múltiples necesidades de los consumidores.

Tseng y Jiao (1998), al retomar a Meyer (1993), describen la familia como un conjunto de productos que comparten una tecnología y la gestión de un grupo de aplicaciones relacionadas con el mercado; de este modo buscan identificar los elementos de diseño y fabricación comunes, para posteriormente integrarlos en una “plataforma” desde la cual se desarrollan las variaciones de los nuevos productos, y se consigue que los cambios de diseño y montaje de producción se mantengan en niveles mínimos, para obtener como resultado las ventajas de eficiencia y bajo costo de la producción en masa.

Es claro que para lograr procesos de diseño enfocados en la personalización en masa es necesario establecer procedimientos que garanticen la estandarización y la flexibilidad de los productos y los procesos. Con respecto a este asunto Jiao *et al.* (2003), al retomar entre otros autores

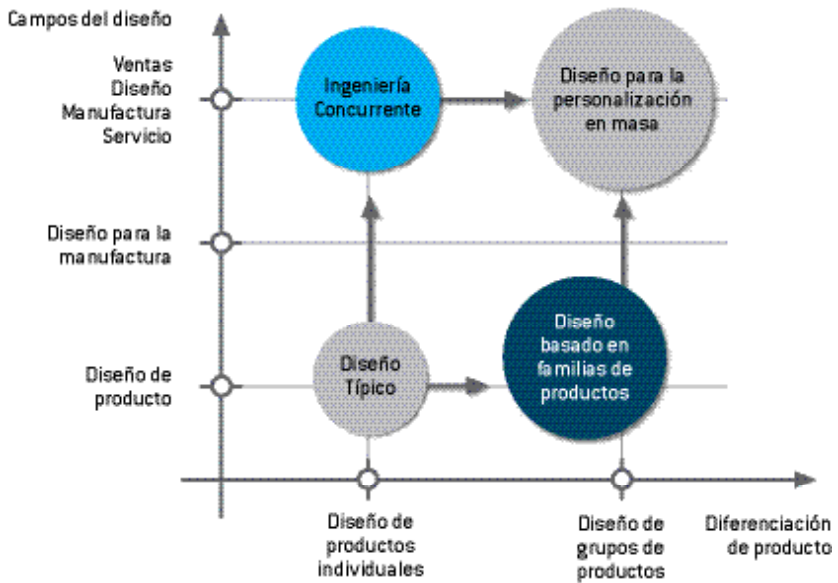
a Collier (1981) y Mc Dermott (1994), hacen énfasis en el uso de elementos comunes a todos los productos dentro de una familia para atender a las necesidades de la variedad; Stadzisz y Henrioud (1995) agrupan los productos basados en las similitudes geométricas para obtener familias, con el fin de disminuir la variabilidad y reducir al mínimo la flexibilidad requerida del sistema de montaje asociado; también Chen *et al.* (1994) establecen que el diseño de productos flexibles debe ser fácilmente adaptable, en respuesta a las transformaciones en los requerimientos de los clientes por medio del cambio de un pequeño número de componentes o módulos; Uzumeri y Sanderson (1995) hacen hincapié en la flexibilidad y la normalización como medio para mejorar la flexibilidad y así poder ofrecer una amplia variedad de productos.

5. LA PERSONALIZACIÓN EN MASA DESDE UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA

Como se ha expuesto anteriormente, la personalización en masa les exige a las empresas una serie de cualidades que les permitan adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno, a la alta competitividad del mercado y sobre todo a la variabilidad en los gustos de los consumidores donde se destacan las fidelizaciones menos duraderas; Godinho y Faria (2006) identifican los principios de la personalización en masa, que vistos desde la perspectiva del diseño de productos se caracterizan por:

- La necesidad del mejoramiento y la optimización de los métodos y técnicas para el desarrollo de productos, enfocados a dar respuesta a una demanda fragmentada por los diferentes gustos y necesidades, lo que requiere de ajustes para reducir los ciclos de desarrollo de nuevos productos, sincronizados con la reducción de sus ciclos de vida.
- Dotar de cualidades de personalización a los productos, que compensen a los consumidores por el ligero aumento de precio que exige la personalización, vinculándolos a lo largo de las etapas del ciclo de vida del producto.
- Mejorar los procesos de gestión del conocimiento dentro del proceso de desarrollo de productos, incorporándolos en toda la organización y a lo largo de la cadena de valor, para lo que se utilizan tecnologías que los flexibilicen.
- Concebir los productos como sistemas integrados e integrables, que posibiliten un desarrollo ágil del portafolio de la empresa, integrando estrategias como la modularidad y las familias de productos.

Tseng y Jiao (1998) establecen la necesidad de expandir los ámbitos de actuación del diseño, y de esta manera superar los procesos típicos, enfocados en la determinación de un tipo individual de producto que, aunque involucran todas las etapas del proceso de desarrollo, no incorporan estrategias para el diseño de grupos de productos, o aquellos que, enfocados en los grupos de productos, no se vinculan con otras etapas del proceso de desarrollo.



04 Figura 04. Expansión de los ámbitos de actuación del diseño. Fuente adaptada de Tseng y Jiao (1998).

Hernandis y Briede (2009) describen la forma en que el diseño de nuevos productos debe responder a una serie de requerimientos y variables impuestos por otros, incluyendo el mercado global, los consumidores, el departamento de producción, etc., y que una gran cantidad de información debe ser procesada cuando estos se desarrollan, manejando este proceso como una actividad simultánea e iterativa desde el principio, que incluye aspectos que fueron resueltos previamente en fases anteriores, y con una estructura basada en un sistema y sus múltiples relaciones.

Las metodologías de diseño se centran en las fases iniciales del proceso de diseño y en cómo usar posteriormente la información generada; por el contrario, las aproximaciones sistémicas se basan en la modelización de los factores que integran el diseño, con el objetivo de gestionar óptimamente la información y acelerar el desarrollo de los productos, así como aprovechar la experiencia acumulada en cada fase del desarrollo y establecer una definición inicial del diseño y los elementos comunes, extrapoliéndolos a una amplia gama de productos independientemente de las características de su forma (Hernandis, y Briede, 2009).

6. REFLEXIONES FINALES

La personalización en masa constituye una estrategia importante para dotar a las empresas de agilidad, anticipación y capacidad de respuesta rápida frente a los cambios permanentes, de por sí obligatorios para la mayoría de las empresas definitivamente inmersas en la globalización de los mercados, la incertidumbre permanente, los altos flujos de información y la intensa competencia.

Frente a estos retos, se considera que la personalización en masa con sus particularidades y exigencias puede ser eficientemente abordada desde el diseño industrial y, sin embargo, dentro de la investigación no se ha encontrado evidencia ni literatura específica sobre metodologías o estrategias dirigidas al diseño integral de los sistemas de productos. En este artículo se puede observar que existe gran profusión en cuanto a los aspectos teóricos y conceptuales de la personalización en masa, pero que hay vacíos en lo relacionado con la aplicación práctica, y que si bien se han desarrollado múltiples metodologías y estrategias que abordan el “problema” de la alta variabilidad en los productos a partir del enfoque de la ingeniería de producción (ya sea modular o de familias), en estos no se considera al producto (y sus múltiples variantes dentro del portafolio de productos de una empresa) como un sistema integral e integrable, de tal manera que la variabilidad resulta ser una característica “añadida” y no una propiedad intrínseca que deba ser incorporada desde el diseño conceptual, de tal forma que el resultado son variantes de productos relacionados pero diseñados de forma secuencial.

Dentro de los enfoques de familia y plataforma para la personalización en masa no se encuentra evidencia acerca de las tipologías de conjuntos o sistemas de productos, como tampoco de su descripción a partir de su comportamiento sistémico, sus características, denominaciones y estructuras, especialmente aquellas que describen las interrelaciones entre los diversos productos con respecto a los requisitos del cliente, a lo largo de todo su ciclo de vida.

Frente a estos retos, se considera que la personalización en masa con sus particularidades y exigencias puede ser eficientemente abordada desde el diseño industrial...

REFERENCIAS

- Baldwin, C., y Clark, K. (1994). Modularity in design: an analysis based on theory of real options. *Harvard Business School*.
- Braha, D., y Maimon, O. (1998). Measurement of a design structural and functional complexity. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Part A: Systems and Humans*, 28(4), 527-534.
- Chen, S., Wang, Y., y Tseng, M. (2009). Mass customisation as a collaborative engineering effort. *International Journal of Collaborative Engineering*, 1(1-2), 152-167.
- Davis, S. (1987). *Future Perfect*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Dirección General de Política de la Pequeña Empresa (2009). *Retrato de las pyme 2009*. Madrid: Dirección General de Política de la PYME.
- Dlabay, L., Burrow, J., y Kleindl, B. (2009). *Intro to Business*. Mason: Cengage Learning Academic Resource Center.
- Drucker, P. (1954). *The practice of management*. New York: Harper.
- Duray, R. (2002). Mass customization origins: mass or custom manufacturing? *International Journal of Operations & Production Management*, 22(3), 314-328.
- Duray, R., Ward, P., Milligan, G., y Berry, W. (2000). Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. *Journal of Operations Management*, 18(6), 605-625.
- Europa Press (23 de octubre de 2012). *Euro-pa Press - Portal TIC*. Recuperado de <http://www.europapress.es/portaltic/gadgets/noticia-apple-presenta-ipad-mini-79-pulgadas-20121023195954.html>.
- Godinho F. M., y Faria, F. F. (2006). Manufatura Ágil e Customização em Massa: Conceitos, Semelhanças e Diferenças. *Revista de Administração - RAUSP*, 41(1), 81-95.
- Hernandis O., B., y Briede, W. J. (2009). An educational application for a product design and engineering systems using integrated conceptual models. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 17(3), 432-442.
- Hinrichsen, C., Campos, J., Rivera, C., Michela, R., y Steinmeyer, M. (2002). *Aplicación del diseño concurrente en la pyme chilena. Desarrollo y manufactura de ayudas técnicas*. Santiago de Chile: Centro de Diseño y Desarrollo Integrado DuocUC (CDDI).
- Iváñez, J. (2000). *La gestión del Diseño en la empresa*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Jiao, J., Tseng, M., y Ma, Q. (2003). Towards High Value-added Products and Services: Mass Customization and Beyond. *Technovation*, 23(10), 809 – 821.
- Kazan, H., y Baydar, M. (2007). Benefit of Mass Customization as a Manufacturing strategy whit a case study. *Journal of Global Strategic Management*, 2(119), 120.
- Kotha, S. (1995). Mass Customization: Implementing the Emerging Paradigm for Competitive Advantage. *Strategic Management Journal*, 16(Special Issue: Technological Transformation and the New Competitive Landscape. Summer), 21-42.
- Kotha, S. (1996). Mass Customization: The Case of the National Industrial Bicycle Company of Japan. *European Management Journal*, 14(5), 442-450.

- Kotler, P. (1989). From Mass Marketing to Mass Customization. *Strategy & Leadership*, 17(5), 10-47.
- León de R., R. (2009). *Sistémica aplicada al diseño de productos en Venezuela: el diseño conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos*. (Tesis de doctorado) Universitat Politècnica de València, Valencia, España.
- Lloveras, J. (2007). Creatividad en el diseño conceptual de ingeniería de producto. *Revista Creatividad y Sociedad*, (10), 133-1445.
- McCutcheon, D., Raturi, A., y Meredith, J. (1994). The customization-responsiveness squeeze. *Sloan Management Review*, 5, 89-99.
- Niemeijer, R., de Vries, B., y Beetz, J. (2010). Designing with constraints - Towards mass customization in the housing industry. 10th International Conference on Design & Decision Support Systems. Eindhoven: Timmermans, H.J.P. and de Vries Eds.
- Olins, W. (1996). *The New Guide to Identity: How to Create and Sustain Change Through Managing Identity*. Aldershot: Gower.
- Pine, J. (1992). *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition*. Press Book.
- Ramani, K., Cunningham, R., Devanathan, S., Subramaniam, J., y Patwardhan, H. (2004). *Technology Review of Mass Customization*.
- Silveira, G., Borenstein, D., y Fogliatto, F. (2001). Mass Customization: Literature Review and Research Directions. *International Journal of Production Economics*, 72(1), 1-13.
- Tseng, M. M., y Jiao, J. (1996). Design for Mass Customization. *Annals of the CIRP*, 45, 153-156.
- Tseng, M., y Jiao, J. (1998). Concurrent design for mass customization. *Business Process Management Journal*, 4(1), 10-24.
- Usui, T. (2004). Mass Customization: Levels of Customization and Operational Capabilities. *Journal of Commerce*, 2(20), 319.
- Westbrook, R., y Williamson, P. (1993). Mass Customization: Japan's New Frontier. *European Management Journal*, 11(1), 38-45.
- Zangitu, M., y Castellano, E. (2010). *Mass Customization Solution Space Design Process. Configurators and User Co-design Toolkits*. Mondragón: Ikerlan-IK4 Technological Research Center.