

# ***Creatividad en el diseño conceptual de ingeniería de producto***

**Joaquim Lloveras**

*Dpto. de Proyectos de Ingeniería. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB). Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)*

## **Resumen**

*La humanidad se ha distinguido por usar objetos en su beneficio. Actualmente hay gran cantidad de objetos en el mundo, y la fabricación industrial de productos se especializa por un lado, en la fabricación masiva con mano de obra barata y por otro lado, en la fabricación de alto valor añadido en países más desarrollados. En nuestro entorno productivo hace falta la creatividad para innovar producto, como solución para la reconversión industrial, para así poder ofrecer nuevos y mejores productos.*

*Este artículo trata del diseño conceptual de productos, del análisis de objetivos y especificaciones, del esfuerzo creativo requerido para la innovación de productos y del tiempo necesario para ello.*

*Finalmente, se comentan las tendencias futuras de la personalización de productos y de la fabricación industrial en el mundo desarrollado.*

## **Palabras clave**

*Esfuerzo Creativo - Tiempo para el Diseño Conceptual - Personalización de Producto*

## **Abstract**

*The humanity has distinguished itself to use objects for its benefit. At the moment there is great amount of objects in the world, and the industrial product manufacture specializes on the one hand, in the massive manufacture with cheap manual labor and on the other hand, in manufacture of high added value, in more developed countries. In our productive surroundings, is needed the creativity to innovate product, like a solution for the industrial reconversion, thus to be able to offer new and better products.*

*This article deals: with the conceptual product design, with the analysis of objectives and specifications, with the required creative effort for the product innovation and with the necessary time for it.*

*Finally, the future tendencies of the product personalization and the industrial manufacture in the developed world are commented.*

## **Key Words**

*Creative Effort - Time for the Conceptual Design - Personalization of Product*

## **1. Introducción**

Actualmente hay una intrincada relación de la humanidad con los objetos o productos que usa. Siempre la hubo en la historia de la humanidad, pero ahora se hace aún más patente e intensa y se supone que esta intensidad irá en aumento con el tiempo. Ello no significa que la humanidad pueda quedar ahogada por la técnica, sino que habrá de servirse inteligentemente de ella.

Solo hay que pensar en negativo, para ver la importancia de la relación de la civilización con la tecnología: ¿Qué pasaría en nuestra sociedad si por ejemplo no hubiese electricidad..., o derivados del petróleo, o no hubiesen neveras o congeladores..., u ordenadores..., o no hubiesen telefonos móviles, o Internet, etc.?, la vida sería muy diferente.

La tecnología avanza espectacularmente en nuestro tiempo y ello es debido a la creatividad expresada en ideas de nuevos y mejores productos.

## **2. El Proceso de Diseño de Ingeniería**

El diseño de ingeniería de producto es el conjunto de estudios, trabajos y planeación, que suele realizar un equipo multidisciplinar, que sirve para llevar a cabo la realización de un producto desde su concepción y diseño de detalle, su fabricación, hasta el fin de su vida útil, su desmontaje y reciclaje. Se enfoca principalmente en las funciones que ha de satisfacer dicho objeto, pero también tiene en cuenta su compleja interrelación

con los usuarios, sus deseos e incluso al placer emocional que pueden experimentar. El equipo de diseño está generalmente dirigido por profesionales de la ingeniería.

La palabra: “diseño” en su acepción corriente solo considera la forma externa del producto y está generalmente realizado por profesionales del diseño industrial. Pero el diseño de ingeniería, se refiere al diseño de las funciones técnicas que realizará el producto, al diseño de las piezas que permitan que funcione. La excelencia del producto se consigue con la armonización tanto del diseño de ingeniería como del diseño industrial. En el diseño y la realización de un producto se tienen en cuenta ambos factores, y los equipos de profesionales suelen trabajar de forma conjunta para el diseño de formas y funciones, y además cada vez es más amplio en su composición con otros profesionales. El diseño de ingeniería y el diseño industrial normalmente involucran diferentes aspectos técnicos y no técnicos que hay que tener en cuenta.

Los “diseños conceptuales”, en su acepción vulgar, se refieren a los productos novedosos que las grandes marcas comerciales presentan antes de producirlas en serie. Solo algunos de estos “diseños conceptuales” se llevan a fabricación en grandes series, pero en su concepción y realización se ensayan métodos, técnicas y formas que sirven para adelantar tecnologías y también para captar la respuesta del mercado. Pero el “*diseño conceptual de ingeniería de producto*” se refiere a la parte más creativa en el desarrollo de producto (Eder, 1996). Tiene que ver con la ingeniería del objeto, con las funciones, los elementos que lo conforman y sus características.

### **3. Fase Creativa en un Diseño**

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.

En estos diseños conceptuales de ingeniería, la propia experiencia del producto que tenga el equipo de diseño tiene mucho que ver con lo que puedan idear. El ingeniero diseñador debe apoyarse en su experiencia y también, en obtener información variada, especialmente en captar los deseos de los futuros usuarios del producto. De este modo, las técnicas que debe usar para desarrollar las ideas más plenamente, han de ser un conjunto formado por las conocidas técnicas de creatividad (Michalko, 2001), (De Bono, 1994), (Sternberg, 1999), por la teoría de resolución de problemas inventivos (TRIZ) (Altshuller, 2000), y por la captación de deseos u opiniones de los usuarios, o diseño centrado en los usuarios (Tomico, Pifarré, Lloveras, 2006).

### **4. Parámetros para definir cualitativamente el Grado De Creatividad Necesaria Para Un Diseño Innovador**

Uno de los puntos difíciles de determinar o predecir al principio de un desarrollo de ingeniería de producto, es el esfuerzo creativo que requerirá un determinado diseño.

El resultado creativo de un equipo de diseño depende de muchos factores y del momento feliz de la inspiración que permita iniciar un nuevo diseño, aunque dicha idea feliz puede aparecer en cualquier momento. Por la propia experiencia y la de muchos, puede decirse que la buena inspiración viene después de un trabajo árduo y constante, aunque normalmente compartido con otros diseños o trabajos, que hacen el efecto de períodos de incubación para el diseño en cuestión.

Antes de iniciar el proceso de diseño hay numerosas reuniones y análisis de la probabilidad de la viabilidad o de la necesidad de realizar un nuevo diseño. Cuando llega un momento en que la dirección de la empresa decide que se diseñe un nuevo producto, lo promueve dentro de un marco de definición del mismo, y con este marco se inicia la fase de diseño conceptual.

Del trabajo del equipo de diseño surge una propuesta y normalmente se hace un prototipo que será analizado desde diversos puntos de vista para su posible viabilidad, y en caso positivo, su fabricación, marketing y venta.

El marco de definición de como ha de ser el nuevo producto, está básicamente compuesto por los Objetivos y las Especificaciones de diseño. El tiempo necesario para el diseño conceptual se considera que es una variable dependiente de dichos objetivos y especificaciones y por tanto no se tiene en cuenta. Aunque dicho tiempo disponible, puede ser una restricción impuesta por la dirección.

Hay que tener en cuenta que una presión demasiado alta en cumplir plazos de tiempo, en que éste sea demasiado escaso, el esfuerzo creativo será escaso y el resultado puede ser un producto de poca novedad o interés. Hay que dar margen de tiempo

suficiente para las tareas creativas de diseño conceptual, para que el resultado tenga una probabilidad mayor de ser interesante.

¿Pero como predecir cuanto tiempo será el necesario para obtener un buen diseño conceptual?

No hay reglas para ello. Pero para un equipo de diseño experimentado y de calidad, sí que en promedio hay una correlación entre esfuerzo creativo (a veces combinado con investigación tecnológica), y los resultados obtenidos.

Se propone que mediante el análisis de objetivos y especificaciones, junto con la experiencia que se tiene, sea suficiente para predecir de forma cualitativa el esfuerzo creativo necesario y por tanto el tiempo que se requiere de una forma aproximada, para un diseño conceptual.

Los objetivos definen lo que se quiere conseguir, mientras que la finalidad es el fin con que se hace una cosa. Las motivaciones serían el factor o factores que inducen a realizar un diseño. Las especificaciones tratan los aspectos que debe realizar o que debe cumplir el producto.

Las distintas gradaciones entre objetivos y especificaciones serán indicadores del esfuerzo necesario. Así, en los extremos, unos objetivos amplios significarán que tiene ante sí muchas posibilidades de solución; por poner un ejemplo simple: diseñar un objeto para poder sentarse, que puede tener numerosas formas de solución. Mientras que unos objetivos reducidos serían los que tienen pocas posibilidades de solución, por ejemplo: diseñar una pieza de fieltro para que las patas de sillas no puedan rayar el suelo o hacer

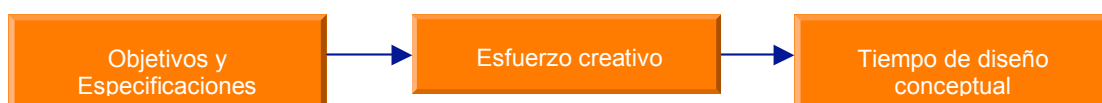
ruido. Ya se ve que el esfuerzo creativo dadas las distintas amplitudes de los objetivos puede variar mucho, desde un esfuerzo creativo muy grande hasta un esfuerzo creativo menor o casi inexistente.

Análogamente pasa con las especificaciones; en un extremo están unas especificaciones poco restrictivas que dejan un amplio margen creativo, y por otro están unas especificaciones numerosas y restrictivas que dejan poco margen creativo.

Continuando con el ejemplo de la silla, podemos tener unos objetivos reducidos como es el diseño de la pieza de fieltro mencionada, con unas especificaciones reducidas que den cierto margen creativo, por ejemplo: que la pieza sea de un determinado grosor y textura para aguantar sin colapsarse demasiado un peso alto. El diseño tendrá que estudiar por ejemplo: tipos de cola autoadhesiva, su duración en el tiempo, la forma y textura del fieltro y hacer pruebas prácticas de uso y desgaste. Será una creatividad limitada y más aplicada, con realimentación de las pruebas hechas. En cambio, si las especificaciones fuesen numerosas y muy restrictivas, el esfuerzo creativo que ha de aplicarse será aún menor. Por ejemplo: que el tipo de adhesivo esté determinado, y que la forma también esté predeterminada, quedando para diseñar prácticamente solo el embalaje.

Así pues, puede ser que un proyecto tenga unos objetivos amplios y unas especificaciones reducidas y al revés, etc., lo que dará diferentes combinaciones de esfuerzo creativo.

En general, hay una relación directa entre:



A continuación, se propone una tabla que indica el esfuerzo creativo necesario en función de los parámetros: objetivos y especificaciones que ha de cumplir un determinado diseño conceptual.

	<b>Gran número de especificaciones restrictivas</b>	<b>Especificaciones poco restrictivas</b>
<b>Objetivos amplios</b>	<b>Esfuerzo creativo medio</b>	<b>Gran esfuerzo creativo</b>
<b>Objetivos reducidos</b>	<b>Esfuerzo creativo mínimo</b>	<b>Esfuerzo creativo medio</b>

*Tabla 1. Esfuerzos creativos extremos en función de objetivos y especificaciones que ha de tener el diseño de un nuevo producto.*

Esta tabla indica los extremos combinatorios y entre ellos se sitúan gradaciones medias.

El esfuerzo creativo necesario para desarrollar un diseño conceptual de ingeniería de producto, estará (normalmente) directamente relacionado con la cantidad de tiempo que se requerirá para producir, con una determinada probabilidad de éxito, el nuevo diseño con una cierta calidad innovativa. Para ello se supone un promedio (constante) de la intensidad creativa en el tiempo.

De esta manera, analizando los parámetros: Objetivos y Especificaciones, junto con la experiencia que se tenga, podrá deducirse aproximadamente el esfuerzo creativo necesario y por tanto el tiempo necesario para producir una novedad interesante.

Estas reflexiones son interesantes desde el punto de vista de que algunas empresas, especialmente las pequeñas y medianas (PYMEs), deciden ayudarse por un equipo externo para realizar conjuntamente, o por separado, algunos de sus diseños conceptuales. Los equipos creativos que se organizan en la universidad, por medio de un convenio de colaboración con una empresa, suelen ser económicos, y pueden ser de una eficaz ayuda a la empresa que quiera innovar.

## ***5. Tendencias innovativas en la personalización de producto.***

Las personas somos iguales vistas de lejos, pero diferentes vistas de cerca. Cada persona es diferente y única, tiene sus propios gustos y también quiere de alguna manera indicar su personalidad y su nivel social con los objetos que usa.

Si se observa los productos que usa la gente en una economía desarrollada, se ve que son muchos y variados y que cada persona busca diferenciarse o dar a conocer su personalidad o sus gustos, a través de los objetos que tiene. Por ejemplo, en un aparcamiento de coches, es casi imposible encontrar dos coches idénticos; ya que hay diferentes marcas y modelos, diferentes motorizaciones, acabados o accesorios, y sí, por improbable que sea encontrásemos dos iguales, si observamos sus detalles externos

como etiquetas adhesivas, o internos como objetos de decoración que han puesto dentro, veremos que es prácticamente imposible encontrar dos coches idénticos.

Esta reflexión, induce a pensar que es un fenómeno muy humano, el que los objetos que cada uno usa, los “personalice” de alguna manera, o que el conjunto de objetos que usa le definan como combinación probablemente única. La personalización de los productos ya se daba en la sociedad pre-industrial, con el artesano que hacia a medida y a gusto del cliente el objeto que le pedía, pero esta personalización del producto se perdió en la producción masiva industrial. Todos los objetos eran iguales.

Pero la sociedad sigue queriendo productos personalizados lo que ha hecho evolucionar la producción industrial masiva. Por ejemplo, en la elección de compra de un coche, cada vez hay más variabilidad de elección y más accesorios opcionales. En otros tipos de productos también se ofrece variación de posibilidades de producto acabado.

La combinación de las Técnicas de Información y Comunicación (TIC) con la fabricación flexible o el prototipado rápido, podrán ofrecer mayores posibilidades de personalización de producto (Pine, 1993), (Tseng, Piller, 2003).

Por ejemplo hoy es posible comprar por Internet un reloj o unas zapatillas deportivas altamente personalizados al gusto del comprador. Por medio del ordenador y en la dirección web de una empresa que lo ofrezca, unas pantallas sucesivas llevan a ver las posibilidades de variaciones de acabados del producto que ofrece la empresa. Así para un reloj, se ofrecen diversos tipos de esfera, de correas, de cierres de correa, de materiales de la caja, de colores, de agujas, si se desea cronometro, etc. La combinación de posibilidades es espectacular y la empresa tiene medios de fabricación de piezas estándar, que junto con diferentes piezas y acabados pueden personalizar el producto,

llegando a un extremo que es improbable encontrar dos modelos combinatorios idénticos que hayan escogido dos personas.

## **6. Conclusiones**

El proceso creativo del diseño conceptual de ingeniería de producto requiere su tiempo para poder tener una buena probabilidad de obtener una novedad interesante.

Analizando los objetivos y las especificaciones con las que se inicia la fase creativa del diseño conceptual, y teniendo en cuenta una cierta experiencia previa del equipo de diseño, puede deducirse aproximadamente el esfuerzo creativo requerido y por tanto el tiempo razonable para obtener un buen diseño innovativo. Diseño innovativo que puede permitir dar un valor añadido al producto que lo haga atractivo para el comprador y así lo adquiera aunque sea un poco más caro.

La tendencia humana hacia el uso de productos personalizados es clara y la industria de fabricación flexible junto con los nuevos medios de comunicación como Internet, propician que la producción industrial pueda acercarse a la personalización de producto demandada.

Seguramente la personalización de producto, junto con el esfuerzo de innovación creativa, son el nuevo camino para una nueva reconversión industrial en el mundo desarrollado, que le de continuación y vida al tejido industrial.

## ***BIBLIOGRAFÍA***

ALTSHULLER, G., (2000), The Innovation Algorithm, TRIZ Systematic Innovation and Technical Creativity. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, Ma.

DE BONO, E., (1994), El Pensamiento Creativo. Ed. Paidós. Barcelona.

EDER, W.E. (1996), EDC Engineering Design and Creativity. *Proceedings of the Workshop EDC*. W.E. Eder (Ed.) State Scientific Library. Pilsen, Czech Republic, Nov. 95, Serie WDK 24, Workshop Design-Konstruktion. Pub. V. Hubka. Ed. Heurista Zürich.

MICHALKO, M. (2001), Thinker Toys; Ed. Gestion 2000, Barcelona.

PINE, B.J., (1993), Mass Customization. Harward Business School Press, Boston.

STERNBERG, R. (1999), Handbook of Creativity; Cambridge University Press, NY.

TOMICO, O., PIFARRÉ, M., AND LLOVERAS, J., (2006). Experience Landscapes: A Subjective Approach to Explore User-Product Interaction. *Proceedings of the DESIGN 2006*. 9th International Design Conference -. Dubrovnik - Croatia, May 15 - 18, 2006. Ed. Dorian Marjanovic. Pub. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb. Vol. 1, pp. 393-400.

TSENG, M., PILLER, F., (2003), The Customer Centric Enterprise-Advances in Mass Customization and Personalization, Springer, New York.