

Propuesta metodológica para el desarrollo de productos

Cecilia Ramirez León
cecyrami@hotmail.com

Diseñadora Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Especialista en Gestión Estratégica de Mercadeo, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Magíster en Administración, Instituto Tecnológico de Monterrey (México). Docente Escuela de Diseño Industrial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, facultad Seccional Duitama. Miembro del Grupo interdisciplinario de investigación Eureka+i.

Resumen

Este trabajo es el registro de una propuesta metodológica del proceso para el desarrollo de productos, la cual se enmarca dentro del diseño estratégico, que tiene como objetivos reducir los costos del proceso, disminuir los tiempos de desarrollo y evitar los ciclos repetitivos en el proceso de diseño y desarrollo de productos. Con un enfoque sistémico, y consciente del carácter interdisciplinar del proceso de diseño, en cada etapa se desagregan las actividades que van a desarrollar los miembros del equipo de trabajo, representantes de las diferentes disciplinas involucradas en el proceso.

La propuesta es, en primer lugar, el resultado de una compilación y revisión comparada de planteamientos metodológicos del proceso de diseño; en segundo lugar, es el resultado de procesos de investigación, discusión, análisis y aplicación permanentes en ejercicios de diseño llevados a cabo por la autora, y pretende constituirse en una guía para el desarrollo de productos.

Palabras clave: *Interdisciplinariedad, competitividad, equipo, brief.*



Abstract

This work is the search of a methodological proposal of the process for products development. This is framed within the strategic design which aims to reduce not only the process costs, but the development time, as well as to avoid repetitive cycles in the design process and development of products. Being conscious of the interdisciplinary character of the design process and having a systematic focus, the activities, to be developed by the members of the work team who represent the various disciplines involved in the process, are separated in each stage. The proposal is firstly the result of a compilation and review of methodological approaches of the design process. Secondly, it is the result of processes of research, discussion, analysis and constant application in design exercises conducted by the author and is intended as a guide for products development.

Keywords: *Interdisciplinary, competitiveness, team, brief.*

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas buscan mejorar su manera de competir, dar mayor calidad a sus productos, reducir tanto los costos de producción como el tiempo requerido para introducirlos en el mercado y satisfacer las demandas de los clientes, sin embargo, no en todos los casos se logra la anhelada competitividad. Es necesario que dichos factores permitan configurar verdaderas diferencias o ventajas competitivas de las empresas frente a sus competidores, y de esta manera lograr su sostenibilidad.

De otra parte, el diseño de productos puede contribuir a determinar ventajas competitivas de las empresas y proporcionar, a través de procesos ordenados, formas de materializar la estrategia de competitividad, gracias a las características propias de los objetos que fabrican. Esta labor será eficiente si el diseñador integra equipos interdisciplinarios, cuyos miembros sean verdaderos complementos y que sinérgicamente trabajen buscando mejores resultados. Las experiencias y métodos de trabajo propios de cada integrante son aportes al equipo que configuran una combinación de metodologías que seguramente darán mejores resultados que si se emplea una sola. “Se necesita una coalición de metodologías que reflejen la notable capacidad del ser humano de tomar decisiones sensatas en un entorno de imprecisión, incertidumbre y verdades a medias, cuyo fin último es concebir, diseñar y construir máquinas con un coeficiente de inteligencia elevado”(Martín del Brío & Sanz Molina, 1997).

El esquema metodológico se inicia con la etapa de investigación, generada por una necesidad manifiesta que se suple mediante un tangible. Las etapas siguientes incluyen el desarrollo y producción del tangible; posteriormente, el proceso finaliza con la respectiva entrega del tangible al usuario u objeto de estudio.

La estructura de este trabajo relaciona los objetivos de la propuesta, algunas consideraciones iniciales, propuesta metodológica, conclusiones y referencias.

2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Los objetivos que se persiguen con la aplicación de la propuesta metodológica utilizada en este trabajo son:

1. Concentrar la mayor cantidad de cambios y modificaciones en las fases iniciales y reducir los costos del proceso.
2. Ayudar para que el trabajo realizado no requiera posprocesos en ninguna de sus fases posteriores.
3. Evitar los ciclos repetitivos en el proceso de diseño y desarrollo de productos.
4. Disminuir los tiempos de desarrollo.
5. Ajustarse a la actual realidad de las empresas.

El siguiente gráfico presenta una comparación entre los procesos tradicionales de diseño de productos y el proceso deseado que persigue esta propuesta metodológica.

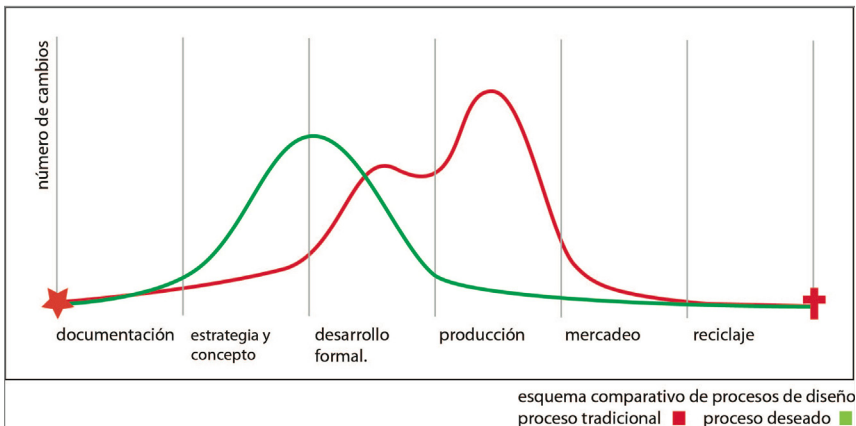


Gráfico 1

3. ALGUNAS CONSIDERACIONES INICIALES

1. El *brief* preliminar –como herramienta básica para el desarrollo del objeto– está construido por una parte del equipo de trabajo –la empresa o entidad solicitante–.
2. El *brief* de producto debe consolidarse, en lo posible, con el concurso de todos los integrantes del equipo de trabajo.
3. El referente es el concepto de Ciclo de Vida del Producto, cuyo desarrollo supone una constante transformación y un llamado a involucrar los elementos del metaproyecto –el término “metaproyecto” involucra además del proyecto mismo de diseño, el hacer– a la estrategia –el pensar–, que afecta y es afectada por las variables del entorno del objeto o “proceso de convergencia previo a la tarea de diseño de producto” (Becerra & Cervini, 2007).
4. Aunque pueden considerarse dos enfoques medioambientales a la hora de abordar el proyecto –de la “cuna a la tumba”, el más usual, y de la “cuna a la cuna” (Brawn Gart y McDonough 2005), adonde deberemos llegar–, esta propuesta aborda el esquema de la “cuna a la tumba”, asumiendo como punto de partida el desarrollo de un objeto totalmente nuevo, es decir, sin reutilización de partes ni componentes de otros ya existentes.

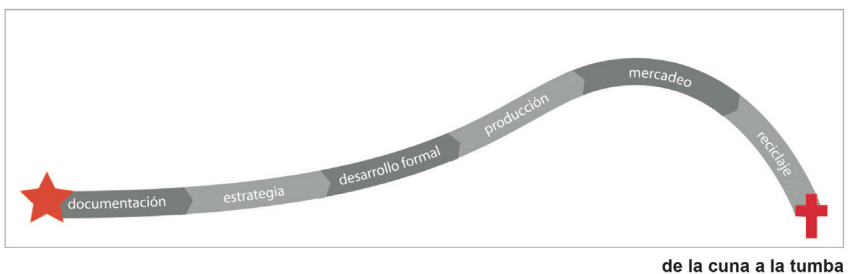


Gráfico 2

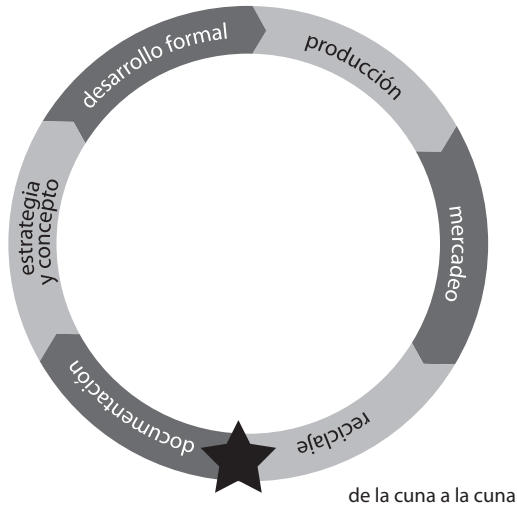
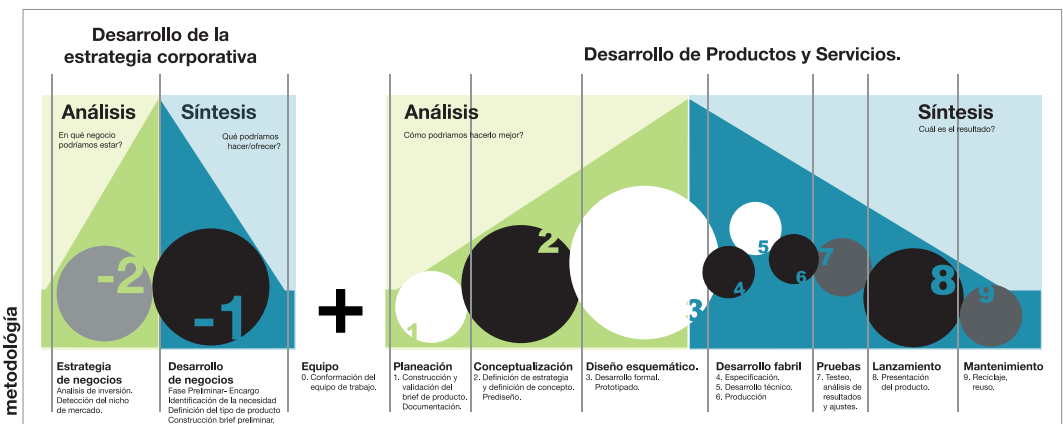


Gráfico 3

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

El siguiente es un diagrama general de la propuesta metodológica que se desarrollará en este trabajo.



El diagrama muestra dos etapas generales para el desarrollo del proyecto: etapa de desarrollo de la estrategia corporativa y etapa de desarrollo de productos o servicios propiamente dicha.

Cada una de las etapas anteriores atraviesa necesariamente por momentos similares que dan cuenta del tipo de trabajo que en ellas debe desarrollarse: un primer momento –color verde– en el que el análisis, la documentación y la planeación son tareas fundamentales que permiten la ampliación y exploración de horizontes y posibilidades del proyecto, siempre dentro de un marco preestablecido; un segundo momento –color azul– en el que es necesaria la concreción o síntesis del proyecto. Al finalizar este momento es deseable tener tangible el resultado de cada fase.

El desarrollo de la estrategia corporativa, ejecutado generalmente por la empresa o el fabricante, atiende a dos preguntas: ¿En qué negocio puede la empresa participar? y ¿qué puede ofrecer o hacer la empresa para participar en ese negocio? La empresa, basada en el conocimiento que tiene del mercado y de sí misma, da respuesta a las preguntas planteadas, ya que puede identificar el nicho de mercado, así como las necesidades de grupos determinados de consumidores y sus posibilidades como organización –logísticas, tecnológicas, entre otras– frente a sus competidores.

Las respuestas se hacen tangibles con la definición del tipo de producto que se ofrecerá al mercado, la definición de la estrategia que posibilite el desarrollo del plan de negocios y el encargo a una persona o empresa del desarrollo del producto definido. El final de esta etapa es la fase preliminar de desarrollo, cuyos aspectos relevantes deberán estar contenidos en el *brief* preliminar de producto, como origen del desarrollo del producto o servicio.

A continuación se amplían las definiciones de las diferentes fases, así como los pasos recomendados para su progresivo cumplimiento.

■ FASE PRELIMINAR: Solicitud o encargo

Constituye la herramienta de acercamiento y contacto ente la empresa solicitante y los desarrolladores de producto. El *Brief* Preliminar de Producto (Becerra & Cervini, 2007) es elaborado por el área ejecutiva y comercial de

la empresa solicitante o por el gestor del proyecto. – Dentro del desarrollo de un producto podrían considerarse dos orígenes: la solicitud directa de una empresa o empresario y la iniciativa propia de uno de los miembros del equipo de trabajo a partir de sus propias observaciones, a quien se denominaría “gestor de proyecto”. Estos orígenes son válidos siempre y cuando se busque ofrecer un producto específico. No se considera aquí un tercer origen, que puede ubicarse en la iniciativa de un individuo para satisfacer sus propias necesidades–.

El objetivo de esta etapa es disponer de un documento o material referencial, concreto y con los anexos necesarios para la explicación y/o comprensión del encargo, el cual define los límites de control del proyecto, así como un núcleo de información vital que caracteriza y da viabilidad al producto que se desarrollará. Un aspecto relevante del *brief* preliminar de producto consiste en que consigna claramente el objetivo general que persigue alcanzar la empresa solicitante mediante el producto que inicia su desarrollo:

1. El *brief* preliminar es el documento que constituye la solicitud del encargo, y deberá contener al menos los siguientes puntos, características o detalles:
 - Antecedentes de la empresa.
 - Generalidades del proyecto.
 - Nombre del proyecto.
 - Planteamiento o formulación del proyecto.
 - Descripción del problema o de la necesidad origen del proyecto.
 - Definición del producto. Solicitud expresada con claridad para las partes.
 - Qué se quiere lograr con el proyecto inicialmente (objetivos).
 - Fortalezas y debilidades de la empresa en función del producto.
 - Descripción del sector en el cual se espera competir.
 - Descripción de productos de la competencia.
 - Fortalezas y debilidades de la competencia (en lo posible).
 - Amenazas para competir o barreras de entrada al mercado, establecidas por los competidores existentes (Hitt, Ireland & Hoskisson, 1999).
 - Identificación de oportunidades para competir.

- Identificación y descripción de clientes para el proyecto –internos y externos–.
 - Consideraciones especiales para la comercialización.
 - Presupuesto aproximado.
 - Visión temprana del resultado. Idealización del proyecto. Primera idea de lo que se quiere.
 - Listado de requerimientos básicos, expresiones de deseo.
 - Definición preliminar de participantes. Personas, instituciones, empresas. Datos de ubicación y contactos.
 - Elaboración de la ficha técnica del proyecto y codificación.
2. Socialización del *brief* preliminar de producto.
 3. Evaluación de la solicitud del encargo, tomando como base la información consignada en el *brief* preliminar de producto.
 4. Aprobación de la solicitud y carta de entendimiento. Documento que constituye la carta de navegación del proyecto; implica un total entendimiento del proyecto y de hacia dónde se quieren orientar los esfuerzos de la empresa.
 5. Planeación del proyecto. Definición e implementación del Plan de acción. Asignación de fechas, tareas, responsables e indicadores de gestión.
 6. Integración de información, visto bueno y elaboración de documentos de registro de esta fase. Construcción de la ficha técnica del producto.

La información contenida en esta etapa es una síntesis extraída del material informativo entregado por cada cliente del proyecto –empresa solicitante– a los primeros involucrados en el equipo de trabajo. Así mismo, debe quedar registrada información complementaria, aportes generados durante la socialización del *brief* preliminar.

■ FASE CERO: Conformación del equipo de trabajo

Según Kast y Rosenzweig (1998), un “sistema” se puede definir como: “(...) un todo unitario organizado, compuesto por dos o más partes, componentes

o subsistemas interdependientes y delineado por los límites, identificables, de su ambiente o suprasistema”.

Según Khandwalla (1974), un “sistema” es “un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes; un grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado y cuyo resultado es mayor que el resultado que las unidades podrían tener si funcionaran independientemente”.

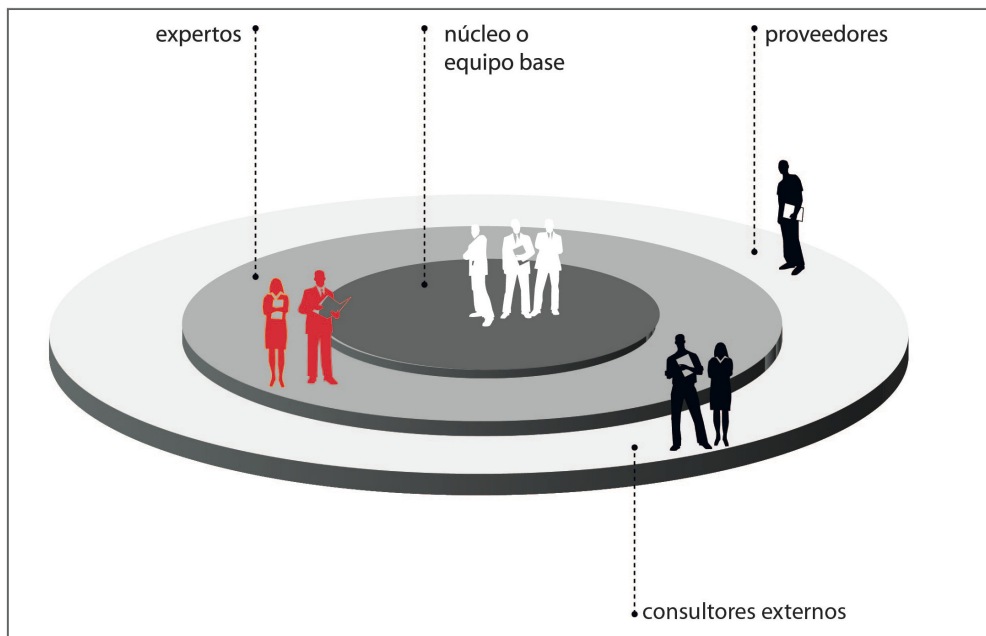
La Fase Cero es fundamental en el desarrollo del proyecto, pues en ella, con un enfoque sistémico en el que las propiedades de sus partes no son inherentes a éstas sino que tienen sentido si se observan dentro de la totalidad (González Ochoa, 1994), se establece una estructura cuyas partes principales las constituyen las personas que serán responsables del desarrollo del proyecto.

El gráfico de la página 31 describe claramente la estructura de conformación del equipo general de trabajo. De acuerdo con Morin (1990), con respecto a las cosas más importantes, los conceptos no se definen jamás por sus fronteras sino a partir de su núcleo; en el anillo interior está localizado el equipo de trabajo base, que tendrá la responsabilidad mayor del proyecto; luego, en un anillo más exterior –llamado “anillo de apoyo”– están localizados los expertos en diferentes áreas que se corresponden con las diferentes disciplinas involucradas en el proyecto. El círculo exterior corresponde a los consultores externos, proveedores, compradores y usuarios directos, quienes también deben tener representación durante las discusiones acerca del proyecto. De esta manera, el equipo –no grupo– de trabajo se configura como un sistema en beneficio del proyecto.

Es necesario entender que la estrategia que hace posible tal propósito “debe ser puesta en práctica por un colectivo humano. La acción colectiva pasa por el cerebro humano y experimenta el filtro de sus capacidades cognitivas y el de sus afectos. Para complejizar las cosas, la acción pasa también por una estructura, con el juego de influencias, de mimetismos, de coaliciones y de maniobras que esto implica” (Strategor, 1995).

Un esquema de este tipo permite dar una solución integral al proceso de intercambio de información y aplicación de conocimiento aportado por las

diversas disciplinas que convergen en las actividades del diseño y desarrollo de productos.



Conformación del equipo de trabajo

1. Quienes reciben el encargo o los primeros involucrados en el proyecto deberán designar un líder, director o jefe de proyecto, quien, entre otras tareas, deberá conformar su equipo de trabajo dentro de la estructura planteada, seleccionando a los representantes de cada anillo y área del proyecto, quienes serán interlocutores entre el líder y los demás miembros del equipo de trabajo. El líder aceptará como directriz, límites de control y marco regulatorio del proyecto lo aprobado en la fase denominada -1 Desarrollo de Negocio, en el Diagrama de la Propuesta Metodológica.
2. En esta etapa es imperativo definir las competencias, útiles para el proyecto, que deben aportar los miembros del equipo; entendida la “competencia” como una capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada (FONDEF, 2005).

3. Selección y caracterización de los miembros y sus aportes potenciales. Asignación de funciones y responsabilidades. Para desarrollar un proyecto es recomendable formar un equipo multidisciplinario, que debe contar con todos los especialistas necesarios en las distintas etapas requeridas para el diseño y desarrollo del producto.

Debido a la complejidad y la constante interacción de las diferentes disciplinas, la gestión de las mismas requiere el conocimiento, el talento, la experiencia y el concurso del personal, es decir, la llamada tecnoestructura (Milestones, 2001), también denominada inteligencia corporativa (Estrada Hurtado, 1998), o sabiduría colectiva, en la que reside el “know-how” propio, cuya capacidad para el logro de objetivos se complementará con la tecnología para el mismo fin.

La conformación del equipo de trabajo se hará según las necesidades y magnitud del proyecto; se podrá incorporar asesores internos o externos que apoyen al núcleo o equipo base; así mismo, podrá modificarse, aumentando o disminuyendo el número de integrantes. La decisión de una eventual disminución del grupo debe basarse en el análisis jerárquico o priorización de las competencias definidas. Se deberá poner mayor énfasis “en lo que se debe conseguir que en lo que hay que hacer” (Hidalgo Nuchera, 2002).

4. El equipo base involucra:

- Jefe director o líder de proyecto con conocimientos de administración del dinero y del tiempo.
- Ingeniero de producción o de procesos con conocimientos de materiales y procesos productivos y de desarrollo de un producto.
- Diseñador industrial.
- Director de producto o *project manager*, con conocimientos de marketing.

5. Definición de interlocutores y construcción de formas de comunicación e interacción. Construcción gradual del lenguaje común dentro del equipo, términos, categorías, modelos, en fin, todo un nuevo lenguaje diferente del utilizado independientemente por cada miembro del equipo; es lo que Roland Barthes (1995) denomina “metalenguaje”. Dicho lenguaje o metalenguaje debe situarse por sobre el lenguaje técnico de las diferentes

disciplinas para “hablar todos el mismo idioma”. La construcción de un glosario preliminar de los términos relativos al proyecto puede resultar ventajosa para su desarrollo eficaz.

6. Definición de *milestones* o punto de revisión, con base en la perspectiva de la Administración de Proyectos, que en la descomposición del proyecto en sus tareas detalladas las organiza en una estructura jerárquica; orientada a subdividir el proceso en subprocesos hasta obtener tareas individuales, especificando nombre, descripción, duración estimada, recursos que necesita, predecesores y sucesores y los datos requeridos para producir el producto final.

Formulación de indicadores de gestión y de unidades de medida. Definición de mecanismos de control, límites y periodicidad de aplicación.

7. Definición de plataforma común para intercambio de información, espacios de trabajo, calendario, lugar, plataformas y condiciones de encuentro.
8. Aprobación de un presupuesto inicial y número de cuenta para gastos generales del proyecto.

■ **FASE UNO:**

Construcción y validación del *brief* de producto. Documentación

Conocer, entender, dimensionar el problema.

Al respecto cobra valor esta afirmación: “La definición del problema forma parte de la respuesta” (citada por Francis Ching, 2000).

El *brief* de producto es la sumatoria del *brief* preliminar de producto más la información recopilada a partir de las preguntas hechas por el grupo de trabajo; como herramienta para el desarrollo de productos, es una construcción colectiva de los miembros del equipo. Se constituye además en una herramienta de comunicación y diálogo permanente entre ellos, en el elemento fundamental para enrutar, seguir y evaluar permanente el desarrollo del proyecto, de acuerdo con los límites de control ya establecidos.

En esta fase es posible incorporar a los productos alternativas tecnológicas o atributos no contemplados en el *brief* preliminar de producto, que deberán ser presentados a los clientes del proyecto, quienes decidirán su incorporación y formularán nuevos elementos para el *brief* final de producto.

En la parte final de esta etapa, el *brief* debe ser validado por el equipo de trabajo y por las personas que representan a los clientes dentro de la empresa, antes de comenzar la definición de la estrategia y la conceptualización.

Al contener el perfil del producto, el *brief* permitirá determinar las características formales, funcionales y económicas del proyecto a partir de los requerimientos de la solución al encargo planteado. Estos requerimientos, extraídos del grueso de información contenida en el *brief*, deben tener límites tan precisos como capaces de evitar la desviación del desarrollo del proyecto.

1. Etapa de conocimiento inicial. Socialización entre los miembros del equipo de trabajo del *brief* preliminar de diseño, que contiene el perfil preliminar del producto. Toma de conocimiento del *brief* y de los límites de control del proyecto consignados en él.
2. Planteamiento, discusión, acuerdo y definición de la idea base sobre la cual se empezará el desarrollo. Solicitud o requerimiento –muy general– del cliente al equipo de diseño.
3. Construcción del *brief* de producto:
 - a. Surgen y se plantean preguntas y observaciones dentro del equipo de trabajo, a partir de la información o de datos ausentes en el *brief* preliminar de diseño. Se deberá juntar información que permita definir y evaluar las características finales del producto, acudiendo a un mayor conocimiento, identificación y caracterización del usuario –perfil del usuario–.
 - b. Análisis de los diferentes mercados (internos y externos o nacional, regional, internacional), legislación, normatividad, restricciones arancelarias, evolución y tendencias, cifras y variables que influyen en ellos, productos sustitutos, proveedores.

- Identificación de competidores (volúmenes, márgenes precios), ventajas competitivas: del contexto y del producto. Variedad de marcas.
- c. Identificación de los productos líderes o paradigmáticos
Establecer un estado del arte de productos similares. Adquisición y análisis de productos competidores o sustitutos, análisis de fallas. Definir las tipologías de producto, conformación y configuración, jerarquización de atributos, dimensiones frecuentes. Análisis de su ciclo de vida (Harrington, 1993).
Identificar estrategias de actualización en los productos de la competencia. Empaques y embalajes, distribución, formas de comercialización costos finales, servicio postventa.
 - d. Analizar la cadena de valor, con el fin de “agregar todo el valor posible en la forma más económica, y capturar ese valor (...) los eslabones más valiosos de la cadena suelen pertenecer a quienes poseen los conocimientos, sobre todo acerca de los clientes” (Hitt, Ireland & Hoskisson, 1999).
Encontrar en qué punto de la cadena se puede hacer énfasis para agregar más valor.
 - e. Políticas, estrategias, rasgos y valores de la empresa solicitante que deban mantenerse y evidenciarse en el producto.
 - f. Integración de la información y consolidación del *brief*.
4. Planteamiento de objetivos específicos del producto. Revisión, ajustes y reformulación de los requerimientos preliminares. Jerarquización de requerimientos especiales que otorguen al producto diferencias, ventaja competitiva con respecto a la competencia. Se debe tener en cuenta que no todos los recursos y capacidades con los que se cuenta tienen el potencial de constituir ventaja competitiva, “este potencial se logra cuando los recursos y capacidades son valiosos, raros, costosos de imitar e insustituibles” (Hitt, Ireland & Hoskisson, 1999).
 5. Definición del producto por desarrollar. Perfil básico, configuración y conformación básica: número de partes, mecanismos que se van a incor-

porar, tecnología usada en los diferentes niveles: productivo, de comercialización.

6. Análisis económico que hable de su viabilidad, inversión, punto de equilibrio, relación costo-beneficio, margen de utilidad, cantidades que se van a comercializar, plazos. Este esquema básico del proyecto debe poderse describir verbalmente con pocas palabras y debe ser susceptible de expresarse gráficamente.

Preparar el plan general del proyecto –las características esenciales sin detallar– es el diagrama general del mismo.

Registrar, discutir y aprobar la propuesta económica, plazos, mecánica de desarrollo –para ser considerada o discutida con el grupo de trabajo–.

7. Inclusión o exclusión de miembros del equipo de trabajo involucrado en el proyecto, y revisión de ubicación de cada integrante de acuerdo con el gráfico propuesto (ver gráfica de conformación del equipo de trabajo). Verificar la asignación de tareas y roles.

8. Validación y aprobación del *brief* de producto. Presentación, discusión y aprobación del *brief*, una vez verificado y acordado que la información contenida en él es suficiente y relevante para tomar decisiones respecto al proyecto.

9. Visto bueno y firma de la empresa o de las personas que representan a los clientes dentro de la misma y del equipo de diseño –equipo de trabajo–. Es obligatorio antes de comenzar la definición del concepto de producto. El resultado de esta etapa deberá estar consignado en un documento detallado, que será complementado a lo largo del proceso, sin que esto cambie el rumbo del proyecto.

■ FASE DOS: Definición del concepto de producto

El desarrollo conceptual debe llevarse a cabo de acuerdo con la estrategia de negocio planteada, lo cual deriva en la estrategia del producto. Este complemento es lo que podría definirse como diseño estratégico.

La estrategia, al ser el plan maestro para un fin, no necesariamente es rígida e inflexible, por tanto la estrategia exitosa es susceptible de variaciones que

deben, en lo posible, ser consideradas de antemano. El análisis profundo del *brief* de producto permite delinear la estrategia a partir de la cual se moverán la empresa y el producto o el producto independientemente de la empresa, según sea el caso.

La estrategia es el plan que justifica, de una parte, la existencia del trabajo en equipo y hace complejo el desarrollo de los productos, porque su propia flexibilidad permite involucrar nuevos elementos y nuevos datos que le ayudan a desarrollarse a sí misma, a innovarse a sí misma y, por tanto, al producto que la ocupa.

La estrategia se opone al programa (...) un programa es una secuencia de acciones predeterminadas que deben funcionar en circunstancias que permitan el logro de los objetivos. Si las circunstancias exteriores no son favorables, el programa se detiene o falla. (...) la estrategia elabora uno o varios escenarios posibles. Desde el comienzo se prepara, si sucede algo nuevo e inesperado, a integrarlo para modificar o enriquecer su acción.

La ventaja del programa es, evidentemente, la gran economía: no hace falta reflexionar, todo se hace mediante automatismos. Una estrategia, por el contrario, se determina teniendo en cuenta una situación aleatoria, elementos adversos e, inclusive, adversarios y está destinada a modificarse en función de las informaciones provistas durante el proceso; puede así tener una gran plasticidad. Pero una estrategia, para ser llevada a cabo por una organización, necesita, entonces, que la organización no sea concebida para obedecer a la programación, sino que sea capaz de tratar a los elementos capaces de contribuir a la elaboración y al desarrollo de la estrategia (Morin, 1996).

Esta propuesta metodológica puede enmarcarse dentro del término “programa”, pero busca llamar la atención sobre la reciprocidad y complementariedad existente entre estrategia y programa. Puede decirse también que en el campo del desarrollo de productos, tan acostumbrado a seguir programas “recetas”, algunas veces no se da real dimensión a la posibilidad que se tiene de contribuir en la configuración de estrategias empresariales o de aplicarlas para el desarrollo de productos.

El prediseño es precisamente el punto de unión entre estrategia y programa. Se define el plan –se piensa– y se establece el cómo lograrlo configurando un programa –se hará– gracias al análisis de la información recopilada.

- Análisis del *brief*. Conclusiones.
- Definición de requerimientos finales.
- Determinación de elementos diferenciadores.
- Investigación y definición del concepto de diseño.
- Definición de arquetipos.
- Se debe evitar los conceptos borrosos o vagos.
- Definición de la estrategia de producto.
- Definición del carácter del producto: competitivo o innovativo.
- Descripción inicial del producto, una vez definidos los elementos de identidad, mediante el lenguaje verbal. “Brainstorming” –tormenta de ideas–, generación de opciones y alternativas.

■ FASE TRES: Desarrollo formal

Esta fase corresponde al corazón del proceso de desarrollo del producto, es el punto en que el producto es creado y prototipado. Es la exploración de alternativas de productos, focalizando los esfuerzos de Diseño en resolver problemáticas relativas a:

- Expresión y configuración externa del producto tendientes a buscar un adecuado nivel de eficiencia, confort, legibilidad y seguridad.
- Organización y configuración interna de componentes, partes y conjuntos o sistemas, su óptima distribución, interacciones y funciones.

La definición conceptual y desarrollo formal están regidos por “criterios de factibilidad productiva y uso de materiales acordes con el *brief* de Producto. Cabe destacar que en esta fase la utilización de herramientas de CAD avanzadas en acciones de diseño preliminar e ingeniería básica destinadas a la visualización permiten una mejor interacción y discusión en el equipo de trabajo no solo en lo que respecta al desarrollo del producto sino también a la comercialización, lo cual permite la visualización tridimensional de las diferentes alternativas y opciones de productos, y la fabricación posterior de los modelos o prototipos –*mock-ups*– que se van a usar en el estudio de mercado” (Escuela de Diseño Duoc UC. 2001).

Esta fase contempla los siguientes aspectos:

1. Validación y aprobación final del concepto a partir de los esbozos hechos en la etapa anterior.
2. Desarrollo conceptual y formal del producto, definición de imagen de marca, definición de la estructura de conformación y de configuración.
3. Desarrollo de alternativas de configuración del producto.
4. Elaboración de modelos 3D –estereolitografía, termojet, deposición, microfusión, polímeros termoestables–.
5. Análisis volumétrico, formal y antropométrico, evaluación de áreas funcionales, análisis de elementos comunicacionales.
6. Simulación y testeo de los prototipos digitales a través de Análisis de Elemento Finito (FEA).
7. Valoración de las propuestas con respecto a los requerimientos finales; cada miembro del equipo debe validar y actualizar las propuestas desde su disciplina y luego discutir dicha valoración con los demás miembros del equipo.
8. Desarrollo de alternativas de imágenes para las marcas –si se requieren– enmarcadas dentro de la estrategia planteada.
9. Análisis del diseño. Colisiones interferencias, análisis funcional, mecanismos, tolerancias y volúmenes, compatibilidad de piezas y funcionamiento, factibilidad técnica.
10. Reformulación y aprobación de prototipos conceptuales y formales. Aprobación del diseño.
11. Definición de materiales, texturas colores y gráfica.

12. Diseño y desarrollo de ingeniería.
13. Prototipado. Tecnología CAM y prototipado rápido.
14. Testeo, Evaluación y Validación de la propuesta del producto en el mercado.
15. Revisión y refinamiento del diseño.

■ **FASES CUATRO Y CINCO: Definición de especificaciones.
Desarrollo técnico del producto. Alistamiento de herramientas**

Los dibujos y modelos del producto son cedidos para cotizar y definir las herramientas necesarias y los procesos con los cuales será producido.

Puede desarrollarse “paralelamente con el Desarrollo Conceptual del Producto y considera acciones en diseño e ingeniería detallada. En esta fase se usarán el desarrollo de planos resultado de la modelación de partes y piezas en sistemas CAD 3D de la fase anterior. La aplicación de un CAD paramétrico y en línea permite a los miembros del equipo el uso y modificación de archivos de piezas anteriores, las cuales pueden adaptarse a los nuevos requerimientos con simples modificaciones y ajustes” (Escuela de diseño Duoc UC. 2001).

Se dispone de una base de datos específica por tipo de producto y de una plataforma común de trabajo, hecho que permite implementar técnicas de desarrollo analógico, lo cual mejora la eficiencia, entendida esta como el grado de aprovechamiento de los recursos, y aumenta la eficacia, entendida esta como el grado de cumplimiento de los objetivos del proceso. “Aunque es posible ser solamente eficientes o ser solamente eficaces, la efectividad implica lograr los objetivos con el mejor método, y el más económico” (Beltrán Jaramillo, 1998).

Para las actividades y decisiones de ingeniería de procesos, el contar con un producto modelado 100% en sólido permite simular el proceso de armado y prever situaciones para las que sean necesarios dispositivos especiales, identificar interferencias entre piezas o conjuntos, o inducir a las

modificaciones del diseño que eviten dificultades en el armado, así como en lo relativo al comportamiento de las mismas por medio de análisis tipo FEA, FEM u otros, y mejorar el manejo de costos.

1. Análisis estructural del producto.
2. Dibujo o desarrollo de planos en versión preliminar, definición detallada de partes y componentes.
3. Definición de procesos productivos para cada una de las partes.
4. Búsqueda e incorporación de proveedores al proyecto.
5. Costeo de partes y componentes. Revisión y definición de cantidades.
6. Construcción, socialización y aprobación de prototipos.
7. Definición de la ficha técnica del producto y de cada uno de sus componentes.
8. Análisis económico comparativo con lo planteado en el brief del producto.
9. Desarrollo de piezas para pruebas en la producción –prototipaje asistido por CAD–. Testeo.
10. Inspección de la preproducción a partir del prototipo.
11. Refinamiento de herramientas y procesos.
12. Definición del plan de ingeniería.

■ FASE SEIS: Producción

En esta fase, los dibujos detallados de ensamblaje de parte y componentes originan herramientas y acabados listos para producir el tangible. Es la fase de construcción de las herramientas de producción, “selección y negociación

con los proveedores para los elementos productivos –moldes matrices, equipos, entre otros– y posterior asignación de trabajos a los mismos ya seleccionados” (Escuela de diseño Duoc UC. 2001). Incluye también pruebas y comienzo de la producción en masa.

1. Aprobación de componentes y archivos de ensamblaje.
2. Adquisición de equipos o maquinaria especial –en caso de ser necesario– piezas, partes o componentes. Para su programación se debe tener en cuenta que los tiempos de entrega de estos equipos son más largos que los de los moldes.
3. Fabricación o consecución de moldes matrices, partes, componentes y conjuntos. Es aconsejable que la fabricación de los moldes y matrices que conforman conjuntos entre sí avancen en paralelo y no se terminen unos primero que otros.

■ **FASE SIETE: Testeo. Análisis de resultados**

1. Pruebas de ensambles de piezas por conjuntos.
2. Modificaciones
3. Producción de una pequeña serie.
4. Pruebas de ensamble de piezas por conjuntos, testeo funcional.
5. Evaluación de la prueba y ajustes finales a moldes matrices partes y componentes.
6. Pruebas de mercado con los productos resultantes.
7. Producción
8. Revisión y afinamiento del primer lote producido.
9. Producción final.

■ FASE OCHO: Presentación del producto al mercado

El desarrollo de producto debe haber previsto la forma y tiempos en los que se presentará y entregará el producto al mercado. Al definir la estrategia general del producto, gracias a la información consignada en el *brief*, se establecen las estrategias de distribución de promoción o comunicación –publicidad– que serán desarrolladas para que el producto llegue al usuario. Definir, por ejemplo, el tipo de empaques, los tipos de presentación, los elementos de exhibición, los canales de distribución o los medios publicitarios mediante los cuales se enviarán los mensajes al usuario depende directamente de lo consignado en la estrategia.

Aunque algunas de estas actividades no dependen total o directamente del quehacer del diseño industrial, son actividades que deben ser desarrolladas o coordinadas desde el equipo de trabajo y su implementación debe hacerse a la par con el desarrollo mismo del proyecto. Hacer un sistema de exhibición o un *jingle* publicitario para el producto exige seguir las mismas etapas que el desarrollo del mismo producto.

De esta manera, el producto, y todos los elementos y acciones que se relacionan con él, configuran un sistema de productos, que aunque pueden ser de diversa índole, hablan el mismo lenguaje.

CONCLUSIONES

El carácter interdisciplinar del ejercicio de diseño industrial sugiere ser desarrollado con el concurso y aportes de cada una de las disciplinas implicadas en el desarrollo del proyecto en particular.

La Competitividad, entre otros factores, se deriva de la innovación. La capacidad de innovación, desde la perspectiva de esta propuesta, es directamente proporcional a la cantidad y calidad de información y a la velocidad con que se procese y analice la misma. Involucrar otras personas-disciplinas en el proceso de desarrollo del proyecto facilita el camino de la innovación, debido a que aportan diferentes criterios y la posibilidad de tomar decisiones ágiles, oportunas y acertadas.

El diseño estratégico de un producto contribuye a formular la estrategia empresarial y a ser expresada a sus clientes a través de sus acciones comerciales, y, obviamente, del objeto mismo. Hace tangible y coherente la diferencia de la oferta de una empresa respecto de sus competidores; ofrece además la posibilidad de combinar la estrategia de cambio con la de posicionamiento.

Referencias

- Alcalde Marzal, J. (2004). *Diseño de productos - Métodos y Técnicas*. México: Alfa-omega, UPV.
- Barthes, R. (1980). *Mitologías*. México: Siglo Veintiuno editores.
- Becerra, P. & Cervini, A. (2007). *En torno al producto diseño estratégico e innovación Pyme en la ciudad de Buenos Aires* (p.28). Buenos Aires: IMDI.
- Beltrán Jaramillo, J.M. (1998). "Indicadores de gestión, herramientas para lograr la competitividad" (p.13). Temas Gerenciales. Sanafé de Bogotá: 3R Ediotres.
- Bonsiepe, G. (1975). *Teoría y Práctica del Diseño Industrial*. Editorial Gustavo Gili Diseño.
- Brawn Gart, Michael & McDonough, William (2005). *Cradle to cradle. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Castillo Sánchez, M. (2004). *Guía para la formulación de Proyectos de Investigación*. Alma Mater Magisterio.
- Centro de Diseño y Desarrollo Integrado DUOC UC, Chile (2002). *Aplicación del diseño concurrente en la pyme chilena, desarrollo de manufactura y ayudas técnicas*. Proyecto FDI C699-TC02.
- Cross, N. (2002). *Métodos de Diseño Estrategias para el diseño de productos*. México: Limusa-Wiley.
- Chiapponi, M. (1999). *Cultura social del producto, nuevas fronteras para el diseño industrial*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Ching, F.D.K. (2000). *Arquitectura: forma, espacio y orden*. España: Gustavo Gili.
- Escuela de diseño Duoc UC Chile, Centro de Diseño y Desarrollo integrado, (2001). *Velocidad en el desarrollo de productos un aporte a la competitividad*.
- Estrada Hurtado, G. (1998). *La Riqueza de la Información, generación de capital intelectual mediante la tecnología de información*. Bogotá: GEH.
- Fondef DO2I 1062. (2005). "Educación del diseño basada en competencias: un aporte a la competitividad. Aplicación de técnicas y procedimientos de Diseño Concurrente en la formación de diseñadores industriales: una estrategia de desarrollo académica". DUOC UC, Chile. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México
- González Ochoa, C. (1994). *La música del universo: apuntes sobre la noción de armonía en Platón. Algunas notas sobre el pensamiento sistémico*. México: UNAM.

- Harrington, H.J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa* (p. 245). México: McGraw-Hill.
- Hawkins, D.I., Best, R. & Coney, K.A. (1994). *El comportamiento del Consumidor*. Wilmington, Delaware, E.U.A.: Addison Wesley Iberoamericana.
- Hernández Sampieri, R. y otros (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hidalgo Nuchera, A. (2002). *La planificación del desarrollo de nuevos productos en la empresa extendida*. Economía Industrial. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid.
- Hitt, Ireland & Hoskisson (1999). *Administración Estratégica, competitividad y conceptos de globalización*. México: Thomson Editores.
- Kast, F. & Rosenzweig, J. (1998). *Administración en las Organizaciones*. México: McGraw-Hill.
- Khandwala, P.N. (1974). Mass Output Orientation of Operations Technology and Organizations Structure. *Administrative Science Quarterly*.
- Lobach, B. (1981). *Diseño Industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili Diseño.
- Martín Del Brío, B. & Sanz Molina, A. (1997). *Redes neuronales y sistemas borrosos*. Madrid, España: Editorial Ra-Ma.
- Milestones*, Revista de la Asociación Española de Project Management (2001), 10.
- Morin, E. (1996). *Introducción al Pensamiento Complejo* (p.105). Barcelona: Gedisa.
- Munari, B. (1983). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili Diseño.
- Porter, M. (2007). *Estrategia Competitiva* (37^a ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Proyecto FDI C699-TCO2 (2002). Aplicación del diseño concurrente en la Pyme chilena, Desarrollo y Manufactura de ayudas técnicas. Fondo de Desarrollo e Innovacion- Corfo-, Intec, Centro de Diseño y Desarrollo Integrado - DUOC UC, Chile.
- Proyecto FONDEF D97I 1038 (1997-1999). El diseño como un Sistema Integrado de Producción y Mercado: Factores Básicos para Incrementar la competitividad. DUOC UC, Chile.
- Strategor (1995). *Estrategia, estructura, decisión, identidad* (p.455). Barcelona: Biblio empresa.
- Tamayo & Tamayo, M. (1999). *Aprender a investigar*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). Santa Fe de Bogotá.
- Watzlawicz, Babiela & Jackson (1995). *Teoría de la comunicación humana* (Biblioteca de Psicología). Barcelona: Herder.