

Tema 12

Fundamentos del Diseño Industrial

El concepto diseño industrial se refiere a la actividad creativa y técnica que consiste en idear un objeto para que éste sea producido en serie o por medios industriales. Dicho de una manera más sencilla: el diseño industrial es la actividad relacionada con el diseño de productos industriales.

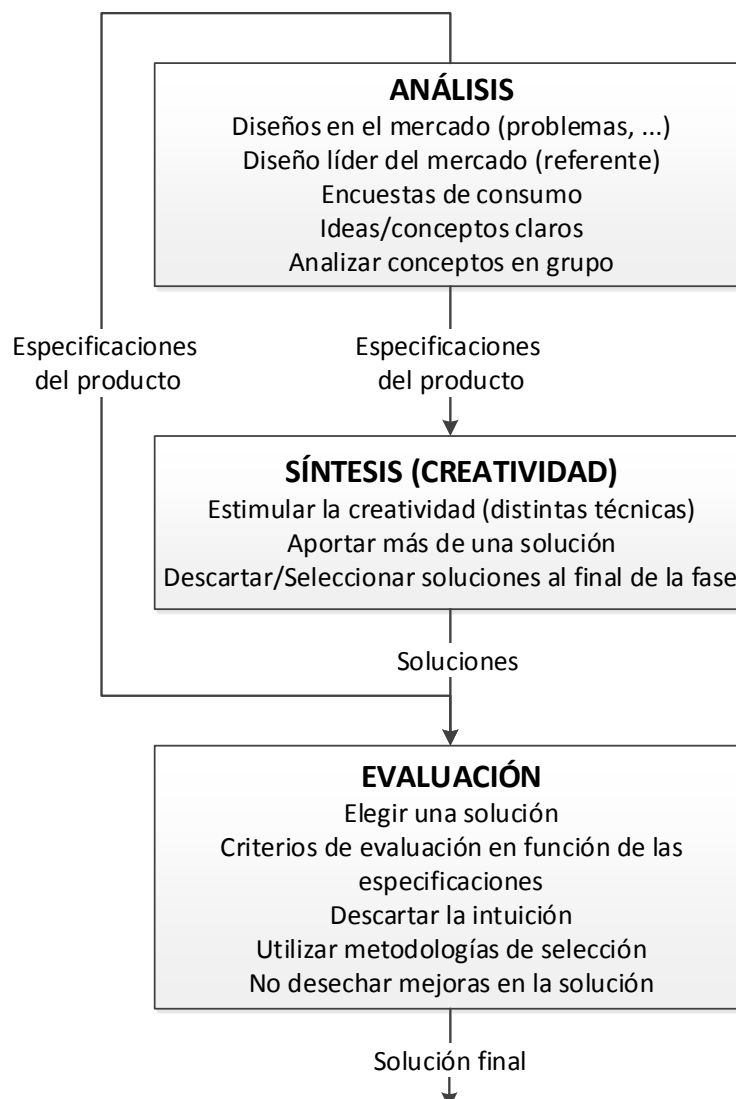


Figura 12.1 – Fases del diseño industrial

La metodología que sigue el diseño industrial incluye tres fases:

- Análisis
- Síntesis
- Evaluación

12.1 – Análisis

En esta fase se recopila toda la información que es necesaria para el diseño del nuevo producto. Para ello, se estudian los diseños que existen actualmente en el mercado, definiendo cuáles son sus características e identificando qué problemas pueden tener. Si algún producto o productos se consideran líderes del mercado, éstos se utilizarán como referentes.

También es conveniente realizar encuestas de consumo para estudiar las necesidades y las expectativas de los clientes. Por otro lado, las ideas que se transmiten deben de ser claras y los conceptos se tienen que analizar en grupo. Así mismo, se deben establecer las especificaciones del nuevo producto que serán la salida de esta fase.

12.2 – Síntesis

Ésta es la fase propia de la creatividad. La creatividad consiste en cuestionarse permanentemente lo previamente establecido. Existen numerosas técnicas de estímulo y fomento de la creatividad, entre las cuales que se encuentra la conocida lluvia de ideas o *brainstorming*.

En esta fase se identifican las posibles soluciones del problema partiendo de las especificaciones del nuevo producto que se han definido en la etapa de análisis. Es conveniente aportar más de una solución, ya que las soluciones únicas suelen ser desastrosas. Además, hay que tener en cuenta que no se debe empezar a seleccionar o descartar ideas hasta el final.

12.3 – Evaluación

La tercera y última fase del diseño industrial es la evaluación. Una vez que se dispone de todas las posibles soluciones aportadas por el grupo al finalizar la fase de síntesis, se procede a su evaluación para decidir cuál de ellas se va a elegir finalmente.

A partir de las especificaciones definidas en la fase de análisis se establecen los criterios de evaluación. Para la selección de las soluciones más adecuadas hay que descartar la intuición y se debe emplear una metodología que no deseche posibles mejoras de una solución.

12.4 –Creatividad

Como ya se ha comentado, en la fase de síntesis es donde se tiene en cuenta la creatividad como motor para buscar posibles soluciones al problema planteado. Es importante diferenciar los conceptos de inteligencia y creatividad, ya que no siempre las personas con mayor coeficiente intelectual son las más creativas. La siguiente fábula (Sternberg y Lubart, 1997) explica de una manera sencilla esta diferencia.

“A medida que el oso pardo se aproximaba, el primer muchacho calculó la velocidad aproximada del oso y la distancia aproximada que tendría que recorrer para alcanzarles, dando como resultado que el oso les alcanzaría en unos 17,9 segundos.

Ciertamente aquel muchacho era listo!

El primero miró a su compañero y, para su sorpresa, vio como se sacaba las botas y se calzaba sus deportivas.

Mira que hay que ser tonto – dijo el primer muchacho-, nunca correremos más que ese oso pardo.

Es verdad, - dijo el segundo -. Pero todo lo que debo hacer es correr más que tú”

12.4.1 – Fases del Proceso Creativo

El proceso creativo se desarrolla siguiendo las siguientes fases (Webb Young, 1972 – Técnicas de Producción de ideas):

1. **Recogida del material:** Nos informaremos sobre el problema y contaremos con todo nuestro bagaje. Todo lo que hayamos leído y aprendido (toda la experiencia) formará parte de esta fase.
2. **Elaboración en la mente:** Se generan ideas y se buscan alternativas sobre la solución al problema de manera consciente.
3. **Incubación en la mente:** Periodo de “descanso ficticio”. Se da en proyectos con los que tenemos una gran motivación o implicación emocional. Consiste en dejar que el inconsciente digiera el objetivo mientras descansamos (escuchar música, ir al teatro, quedar con amigos... preferiblemente distracciones estimulantes de la imaginación y las emociones).
4. **Alumbramiento de la idea (Iluminación):** Instante de inspiración. También conocida como fase “Eureka” o “Ajá”. Muchas veces aparece durante el transcurso de actividades como poca necesidad de atención.
5. **Evaluación:** En esta fase se valora y verifica la idea tenida durante la iluminación. Si la idea se termina considerando no válida volveríamos a la fase de incubación.
6. **Elaboración:** Se desarrolla y se aplica la idea. En esta fase suele estar la difusión y socialización de la creación.

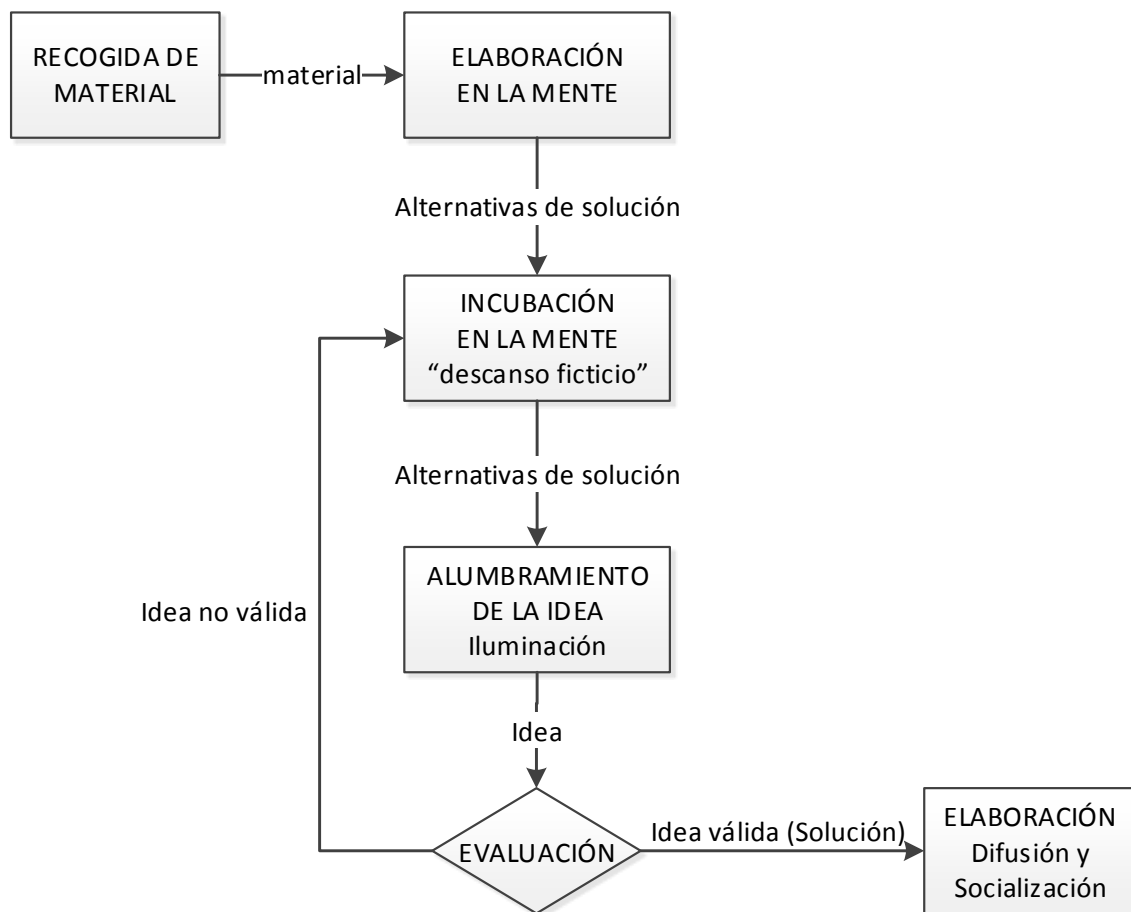


Figura 12.2 – Fases del proceso creativo

12.4.2 – El Producto Creativo

Para definir cuando un producto o idea es o no creativo se evalúan dos características: la originalidad (criterio de novedad) y la adecuación (criterios de valor, verdad y utilidad).

Según el concepto de originalidad una idea es creativa en función de su grado de novedad. Sin embargo desde un punto de vista educativo, este grado de novedad es conveniente valorarlo respecto a la propia trayectoria personal del aprendiz, es decir, que la idea sea innovadora con respecto a las ideas previas del estudiante.

Por otro lado, según la adecuación, una idea es creativa si responde a la situación que le ha dado lugar. Es decir, si da respuesta a una necesidad, soluciona un problema o

satisface una demanda. No obstante, hay que tener en cuenta que algo original puede ser simplemente extravagante o absurdo.

12.5 –Técnicas para Fomentar la Creatividad

Existen numerosas técnicas para fomentar la creatividad. En este apartado veremos algunas de las más utilizadas.

De entre todas ellas hay dos técnicas que son útiles para explorar el problema y generar ideas: las técnicas de mapas mentales y el arte de preguntar. Por lo tanto, se puede utilizar inicialmente alguna de estas dos técnicas y usar la información que proporcionan para posteriormente aplicar alguna de las restantes técnicas para fomentar la creatividad.

12.5.1 – Mapas Mentales

Es una técnica gráfica que se basa en la exploración del problema y la generación de ideas utilizando un diagrama. De esta manera se tienen diferentes perspectivas de éste. Es una técnica adicional al *brainstorming* y al resto de técnicas para generar ideas.

La metodología que se sigue para aplicar esta técnica es la siguiente:

1. Se escribe o dibuja en el centro de una hoja de papel la palabra que corresponda al problema más importante. El tamaño de la hoja depende de si es un mapa individual o grupal.
2. Los temas irradian del problema central alrededor de éste formando una estructura ramificada.
3. De los temas parten imágenes y palabras clave situadas sobre líneas.
4. Las ramificaciones forman una estructura nodal.
5. Se pueden colorear, colocar imágenes, dimensionar, etc. para mejorarlos.

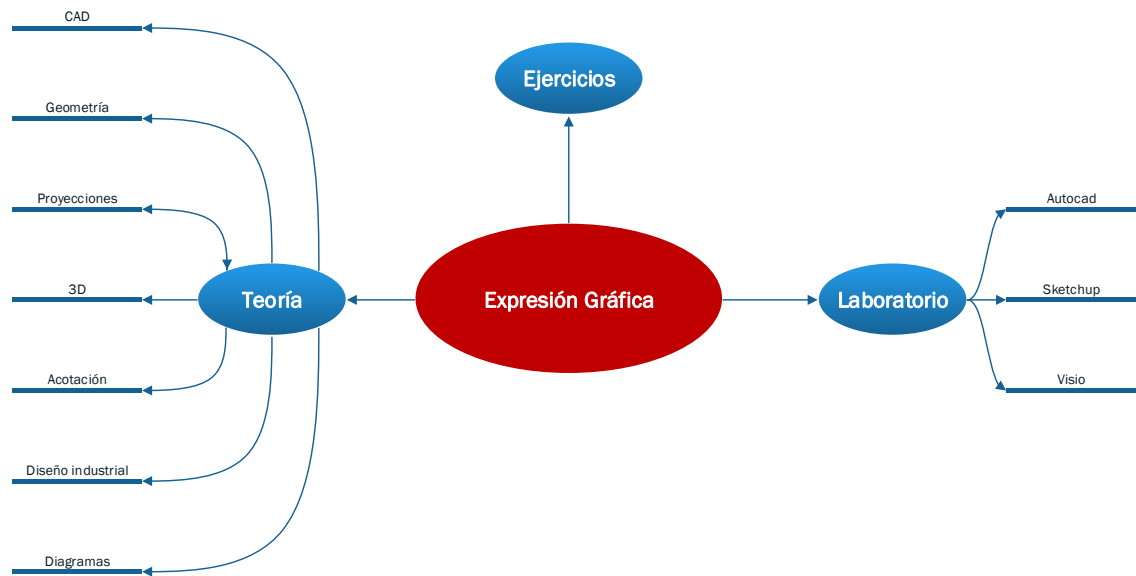


Figura 12.3 – Mapa mental de la asignatura de Expresión Gráfica

12.5.2 – Arte de Preguntar

En esta técnica se utiliza un conjunto fundamental de preguntas con el objetivo de ver el problema desde todos los enfoques posibles o percibir nuevas aplicaciones de un producto o servicio. También es una técnica adicional al *brainstorming* y al resto de técnicas para generar ideas.

Algunas de las preguntas que se pueden utilizar son las siguientes:

¿Qué? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Cuánto? ¿Más?

¿Para qué? ¿Con qué? ¿En qué? ¿Por medio de qué?

¿Cuánto tiempo? ¿Cuántas veces?

¿Todos? ¿Cuáles? ¿Con quién? ¿A quién? ¿De quién?

¿Más a menudo? ¿Menos?

¿Importante?

Un ejemplo de uso podría ser buscar alternativas para motivar a los alumnos. Las preguntas que se plantean pueden ser:

- ¿Por qué se motivan más los alumnos?
- ¿Todos ellos se motivan?
- ¿Cuánto tiempo están motivados?
- Etc.

12.5.3 – Relaciones Forzadas

También se llama “Aportación al azar” o “Palabra al azar”. Es una técnica muy útil para generar ideas adicionales al *brainstorming* cuando parece que éste se bloquea.

Las etapas a seguir son las siguientes:

1. Se elige una palabra de un conjunto de palabras al azar. Se puede escoger una palabra al azar mediante alguno de los generadores de palabras al azar que hay en Internet.
2. El grupo busca relaciones entre esa palabra y el problema.

También es posible descomponer el problema en sus partes constitutivas y aplicar la técnica a cada una de esas partes. Éste es un tipo especial de relaciones forzadas llamado “descomposición”.

12.5.4 – SCAMPER

Esta técnica que proviene del mnemotécnico:

- Sustituir
- Combinar
- Adaptar
- Modificar
- Poner en otros usos
- Eliminar
- Reformar

Las fases para aplicar esta técnica son las siguientes:

1. Establecer y formular el problema mediante mapas mentales o el arte de preguntar.
2. Plantear las preguntas del SCAMPER. Para cada una de las acciones se plantean una serie de preguntas y se tomará nota de las ideas que surgen al responder esas preguntas para poder desarrollarlas luego.
3. Evaluar las ideas en función de unos criterios establecidos.

12.5.5 – Listado de Atributos

Consiste en realizar un listado de todos los atributos que tiene un producto. Posteriormente se estudian esos atributos para poder mejorarlos a la hora de diseñar un nuevo producto o modificar un producto ya existente.

Los pasos a seguir al utilizar esta técnica son los siguientes:

1. Hacer una lista lo más exhaustiva posible de todos los atributos que posee el producto.
2. Analizar cada atributo y plantear preguntas sobre la manera en la cual se pueden mejorar.

12.5.6 – Analogías

Se basa en alejarse del problema para resolverlo indirectamente. Para ello utilizamos analogías que nos permitirán separarnos del problema.

Este método se aplica de la siguiente manera:

1. Identificar el problema.
2. Alejarse del problema. Esta es una fase imaginativa en la que se producen las analogías (semejanzas) con otras ideas o problemas.
3. Seleccionar algunas analogías y cruzarlas con el problema.

12.5.7 – Biónica

La biónica se basa en estudiar soluciones que el mundo animal y vegetal ha dado a diferentes problemas para servir de fuente de inspiración en el desarrollo de nuevos productos.

El proceso que se utiliza es el siguiente:

1. Estudiar el comportamiento de los seres vivos (tanto animales como vegetales) e identificar sus propiedades.
2. Convertir las propiedades en modelos matemáticos, lógicos, gráficos o simbólicos.
3. Desarrollar los modelos para reproducir las funciones de los seres vivos. Como no siempre es posible reproducir tal cual los procesos biológicos, se trata de adaptarlos al problema estudiado.

12.5.8 – Método Delfos (Delphi)

Se basa en la utilización de un grupo de personas que no tiene que necesariamente estar conectado físicamente (se puede hacer a distancia). El objetivo es obtener y tratar la información proporcionada por diferentes expertos mediante un proceso iterativo. El

nombre proviene del oráculo de Delfos, que servía para consultar la providencia divina en el mundo helénico clásico.

En este método existen dos tipos de participantes:

- **Coordinador.** Se comunica con los expertos, sintetiza las respuestas mediante un resumen, las clasifica en categorías y las envía a los demás.
- **Expertos.** Participan voluntariamente y aceptan las normas. Deben proceder de diferentes campos y son especialistas en su materia.

Las fases del método son las siguientes:

1. Exponer el problema a los expertos.
2. Cada experto remite al coordinador su solución, quien las va pasando a los demás de forma anónima. Cada experto responde a los cuestiones que les va aportando el coordinador con nuevas respuestas.
3. Cierre. El coordinador se encarga de ir cerrando el problema tras las distintas respuestas cruzadas que se han ido obteniendo.

12.5.9 – Análisis Morfológico

Se basa en descomponer el problema en sus elementos esenciales. De esta manera se obtiene una matriz de atributos y elementos.

El método se desarrolla según la siguiente metodología:

1. Identificar el problema.
2. Identificar los parámetros o atributos del problema (serán las columnas de la matriz).
3. Realizar una lista de variaciones para cada parámetro (filas).
4. Probar con combinaciones diferentes de parámetros y variaciones seleccionando uno o más elementos de cada columna.

| | Sabor | Tamaño | Presentación | Precio | Destinado a |
|---|---------|---------|--------------|------------|-------------|
| 1 | Fresa | Pequeño | Plástico | Muy Barato | Hombres |
| 2 | Plátano | Normal | Vidrio | Barato | Mujeres |
| 3 | Manzana | Grande | | Normal | Niños |
| 4 | Pera | | | Caro | Ancianos |
| 5 | Piña | | | Muy Caro | |

Tabla 12.1 – Ejemplo de análisis morfológico. Problema: nueva clase de yogur.

12.5.10 – IDEART

Se basa en la generación de ideas mediante estímulos visuales (dibujos, iconos, fotografías, etc.)

Las fases de esta técnica son las siguientes:

1. Se elije por analogía o asociación una imagen.
2. Se describe la imagen identificando atributos, propiedades o características que se observen de la misma.
3. Forzar conexiones entre los atributos y el problema.

12.5.11 – 4x4x4

Es una técnica grupal de obtención ideas. Mezcla el proceso de generación de ideas con el de evaluación por lo que, de usarse, ha de hacerse en el último lugar.

Esta técnica se realiza de la siguiente forma:

1. Se nombra un dinamizador/facilitador que se encarga de gestionar toda la actividad.

2. Cada participante escribe en un papel 4 ideas.
3. Se coloca a los participantes por parejas y se ponen de acuerdo para elegir 4 ideas comunes de las 8 totales.
4. Se unen las parejas formando grupos de cuatro y se ponen de acuerdo para elegir 4 ideas de las 8 iniciales de cada pareja.
5. Este proceso se repite hasta que el conjunto de todos los participantes se una y elijan las 4 ideas finales.

Cada proceso de selección de ideas ha de durar entre 6 y 10 minutos.

12.5.12 – Técnica de Da Vinci

Es una técnica de obtención ideas que se basa en el uso de imágenes. Las etapas a seguir son:

- Repasar el problema. Escribir el problema en un papel y reflexionar sobre él durante unos minutos haciéndose preguntas y opinando sobre él.
- Relajarse. Para dejar trabajar a nuestra intuición consciente.
- Dejar que la intuición nos ofrezca imágenes, escenas, símbolos y formas.
- Proporcionar un formato o límite al dibujo. Se puede dibujar de manera cuidadosa o se puede hacer un bosquejo.
- Dibujar. Practicar el dibujo sin una dirección consciente (se puede utilizar la mano contraria para tener menos control). Se pueden dibujar líneas o garabatos. No censurar el dibujo. Si el dibujo no parece suficiente realizar más.
- Examinar el dibujo para buscar información.

- Escribir la primera palabra que se nos ocurra de cada imagen, escena, símbolo o forma.
- Combinar las palabras y escribir un párrafo. Comparar el párrafo con el dibujo. Rehacer el párrafo hasta que exprese lo mismo que el dibujo.
- Pensar en la relación de esas ideas con el problema inicial.
- Prestar atención a las preguntas que aparezcan en la mente para encontrar una solución al problema.

12.5.13 – Brainstorming

El *brainstorming* es una técnica que también se denomina lluvia de ideas, tormenta cerebral, tormenta mental o torbellino de ideas. Su fin es generar una lista tan grande como sea posible de soluciones al problema que se plantea y posteriormente seleccionar las más adecuadas. Se basa en el trabajo en grupo y en la liberación de inhibiciones durante la fase de producción de ideas, prohibiendo expresamente cualquier tipo de crítica.

La metodología recomendada a seguir es la siguiente:

- Se elige un grupo de personas expertas en distintas materias que compartan la inquietud sobre el problema que deseamos resolver. El número de participantes varía de 6 a 12 personas. Se designa un director de la sesión y un apuntador.
- Para que los participantes se sientan libres de inhibiciones, se prohibirá la crítica, censura o valoración de las ideas.
- Se expresa cualquier tipo de idea, por errónea o ridícula que parezca. Romper esquemas habituales, cuantas más ideas mejor.
- Intervenciones breves.
- Las ideas se anotan.
- Se pueden combinar las ideas.
- Se limita duración de la sesión (entre 30 y 45 minutos).

- La evaluación de las ideas debe hacerla otro grupo.