

# Materiales en el diseño industrial<sup>1</sup>

Una herramienta metodológica para el diseño de materiales

Iconofacto • Vol. 6, N.º 7 / Páginas 108• 117 / Medellín-Colombia / Diciembre 2010

Carolina Mejía Gómez. Docente investigadora adscrita a la línea de investigación en Morfología Experimental del Grupo de Investigación de Estudios en Diseño (GED) de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) de Medellín. Ingeniera de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT. Cursa actualmente la Especialización en Diseño de Materiales y la Maestría en Ingeniería en la Universidad EAFIT (Medellín-Colombia). Correo electrónico: dicaromejia@gmail.com, carolina.mejia@correo.upb.edu.co

Andrés Hernando Valencia. Docente investigador adscrito a la línea de investigación en Morfología Experimental del Grupo de Investigación de Estudios en Diseño (GED) de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) de Medellín. Ingeniero Mecánico de esta misma Universidad. Magíster en Nuevos Materiales y Doctorando en Ingeniería en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín (Medellín-Colombia). Correo electrónico: andres.valencia@upb.edu.co

Artículo recibido el día 15 de junio y aprobado el día 14 de octubre de 2010.  
1 Proyecto de investigación asociado a la Maestría en Ingeniería con énfasis en Materiales de la Universidad EAFIT, el cual se ha planteado como un proyecto de semillero de investigación MORFOLAB del Grupo de Investigación de Estudios en Diseño (GED) y articulado a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Materiales y productos industriales del programa de Diseño Industrial de la U.P.B.

108

CIENTOOCHO

**RESUMEN:** en la actualidad existe un cambio constante de productos, independientemente del ciclo de vida del mismo, que implica simultáneamente el desecho de materiales. Por esta razón es necesario diseñar materiales híbridos (Ashby, 2005) a partir de materias primas cuya vida útil sea congruente al tiempo de uso de los productos, incluyendo materiales que permitan la reutilización, el reciclaje y el procesamiento, y que al mismo tiempo disminuyan el impacto ambiental. A partir de esta problemática, este artículo plantea una metodología para el diseñador que le permita diseñar materiales a partir de materias primas ya existentes que cumplan con los requerimientos funcionales mencionados.

**PALABRAS CLAVE:** diseño de materiales, materiales híbridos, reciclaje de materiales, reutilización de materiales, materia prima.

**ABSTRACT:** A constant change of product is currently demanded regardless of the object life cycle itself, implying simultaneously the disposal of materials. For this reason it is necessary to design hybrid materials (Ashby, 2005) from resources whose useful life might be congruent to product use time, including materials that allow reuse, recycling, and processing, and at the same time, that reduce environmental impact. Based on this problem, this article states a methodology that allows designers to design new materials out of existing ones meeting the abovementioned requirements.

**KEYWORDS:** Material design, hybrid materials, material recycling, material reusing, raw materials.

## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los materiales en el desarrollo de la humanidad generó un impacto tal que las civilizaciones antiguas son nombradas por el material que se utilizó con destreza en cada una de estas épocas. De esta manera, tenemos la edad de piedra, de bronce y de hierro (Fieschi, 1984). De las civilizaciones antiguas a la revolución industrial se consolidaron nuevos materiales y procesos de transformación de los mismos, y a partir de entonces los polímeros, los biomateriales y los materiales compuestos entraron a ser parte de la clasificación general de los materiales que satisfacen las necesidades del hombre con mejores prestaciones.

Los materiales juegan un rol muy importante en el diseño industrial ya que el objetivo de esta disciplina es crear o rediseñar productos con características estéticas y funcionales que satisfagan a un público objetivo, lo que se logra a partir de la transformación de materiales. Actualmente los

materiales más utilizados en el área del diseño son los polímeros, los metales y los materiales compuestos. Todos estos proponen productos novedosos e innovadores que sugieren usos a corto y largo plazo. Para contravenir esta idea, este trabajo plantea una metodología para que los diseñadores industriales no diseñen productos sino que diseñen la materia prima de los mismos, esto es, el diseño de materiales, cuyo objetivo es crear o modificar sus particularidades con finalidades estéticas y funcionales.

Con base en lo anterior, se hace una propuesta didáctica desde el proceso de formación en pregrado de Diseño Industrial tomando como referencia el esquema conceptual básico de la Facultad de Diseño de la UPB y su modelo disciplinar para el proceso de diseño de objetos. A partir de este esquema conceptual se propone descubrir e interpretar los atributos del material como producto final en el proceso de diseño conceptual, seleccionar el material o los materiales de refuerzo, predecir el comportamiento de los materiales según los conocimientos teóricos y prácticos, y finalmente experimentar para dar forma al material.

El tema de esta investigación es el diseño de materiales a través de transformaciones materiales y formales de materias primas seleccionadas y caracterizadas previamente (Ver Figura 1).



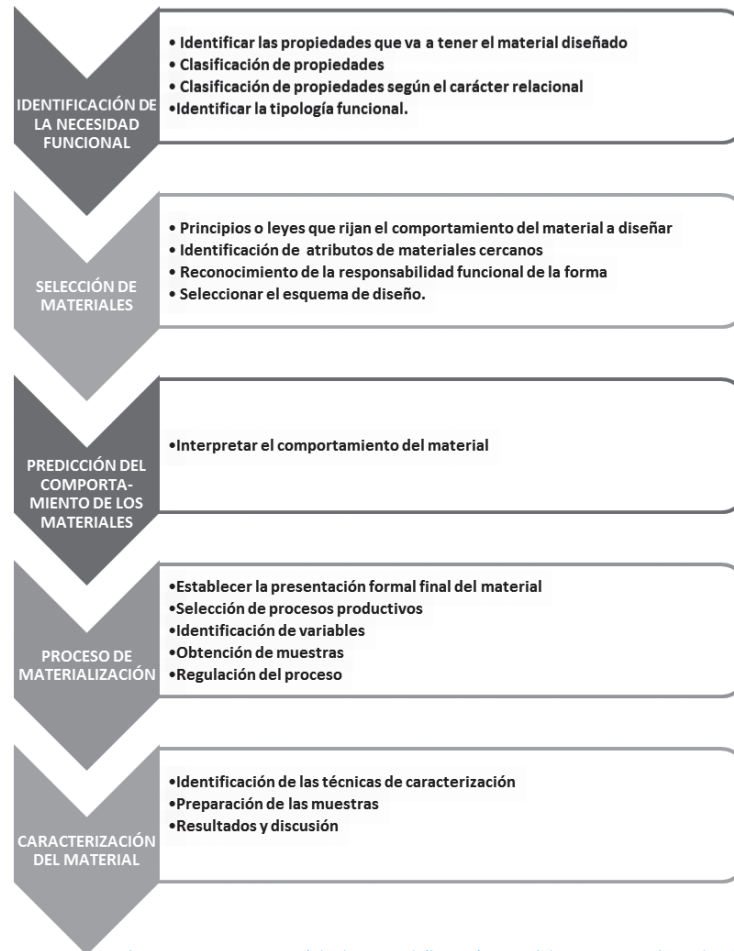
Figura 1: Tema del proyecto de investigación. Fuente: Mejía, Valencia & Vélez, 2010.

## 2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la metodología se debe contar con libros bases en ciencia e ingeniería de los materiales para la fase de identificación de propiedades. Para el registro de información se requieren matrices que le permitan al diseñador anotar la información que obtenga desde la etapa de identificación de la necesidad funcional hasta la caracterización del material, incluyendo los datos obtenidos en la investigación teórica y en la práctica.

Se requieren además aulas o laboratorios donde se pueda realizar la etapa de experimentación así como profesionales y estudiantes con los que se pueda validar la metodología planteada.

La propuesta metodológica plantea una serie de pasos a seguir donde se identifican todas las variables posibles que se presentan en el proceso de diseño de materiales (Mejía, Valencia & Vélez, 2010). El proceso metodológico se presenta gráficamente en la Figura 2:



02

Figura 2. Propuesta metodológica para el diseño de materiales. Fuente: Mejía, Valencia & Vélez, 2010.

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD FUNCIONAL

Para la detección e interpretación de atributos del material como producto final en el proceso de diseño conceptual, es necesario tener en cuenta las siguientes fases:

- Identificación de las propiedades que tendrá el material diseñado. Para esto se debe tener clara la teoría desarrollada en ciencia e ingeniería de materiales.
- Identificación de las propiedades que se van a potenciar. Después de tener clara la teoría de propiedades de materiales, se deben analizar las propiedades que se quieran destacar del material matriz seleccionado o aquellas que tengan en menor medida y que se requiera incrementar y fortalecer.

- Clasificación de propiedades. Identificar las propiedades que se van a potencializar permite categorizarlas en propiedades cuantitativas y propiedades cualitativas, éstas últimas también llamadas propiedades metafísicas o sensoriales, que son atributos no medibles como la resistencia química, la inoxidableidad y la sostenibilidad.
- Clasificación de propiedades según el carácter relacional. Dado el caso, identificar si la relación entre las propiedades cuantitativas es directa o inversamente proporcional.
- Identificación de la tipología funcional. El material a diseñar puede tener diferentes funciones, por ejemplo funciones técnicas que se encargan de integrar propiedades materiales y formales con el fin de alcanzar el desempeño técnico adecuado del material diseñado; funciones de utilidad que generan responsabilidades y criterios funcionales para establecer prioridades en los factores que determinan el desempeño del material; y funciones estéticas que modifican la percepción de los materiales por medio de los sentidos del diseñador y de los posibles usuarios.

## 2.2 SELECCIÓN DE MATERIALES

Partiendo de la información adquirida en la fase de identificación de la necesidad funcional se procede a seleccionar el material o los materiales que van a servir como matriz y como refuerzo en el diseño del nuevo material. Para seleccionar el material se debe tener en cuenta:

- Identificación de principios o leyes que rijan el comportamiento del material a diseñar. Para esto se requiere un conocimiento básico sobre estructura atómica de materiales.
- Identificación de atributos de materiales cercanos. Es decir, adoptar en el diseño características cualitativas de materiales que posiblemente se adecúen a las necesidades funcionales que debe tener el material a diseñar.
- Reconocimiento de la responsabilidad funcional de la forma. Para esto se deben conocer las presentaciones comerciales en las que se pueden adquirir las materias primas tanto del material matriz como del material de refuerzo, ya que incide en el comportamiento específico del material a diseñar.

## Con base en los conocimientos teóricos sobre los materiales, se busca ahora que el diseñador identifique el comportamiento del material de forma teórica y práctica

- Selección del esquema de diseño. Se requiere conocer la teoría sobre materiales híbridos para identificar cuál clasificación dentro de estos es la adecuada en relación a las prestaciones que dará el material diseñado.

### 2.3 PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES

Con base en los conocimientos teóricos sobre los materiales, se busca ahora que el diseñador identifique el comportamiento del material de forma teórica y práctica a través de la siguiente fase:

- Interpretación del comportamiento del material. Para esto el diseñador debe ser consciente de las implicaciones que tienen la estructura atómica, la materia prima, la clasificación de propiedades y el esquema de diseño seleccionado e identificado, de modo que esta consciencia se vea manifestada en el material final.

#### 2.4 PROCESO DE MATERIALIZACIÓN

El proceso de materialización es la fase experimental que permite dar forma al material. Para esta etapa es fundamental tener en cuenta:

- Establecimiento de la presentación formal final del material. De acuerdo a la prestación funcional del material a diseñar, se debe plantear la presentación que va a tener el material final que esté a disposición del usuario.
- Selección de procesos productivos. Es fundamental tener un conocimiento teórico de las prestaciones y las restricciones en la procesabilidad que tiene cada uno de los materiales utilizados en el diseño del material final.
- Identificación de variables. Se debe retomar cada uno de los pasos señalados desde la identificación de la necesidad funcional hasta el proceso de materialización.
- Obtención de muestras. Almacenar ejemplares del material obtenido en los laboratorios de experimentación.
- Regulación del proceso. Normalizar el proceso de experimentación de modo que agilice la fase experimental y mejore las características de las muestras obtenidas en el laboratorio.



### 2.5 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL

En esta fase se identifican las características físicas y metafísicas que tiene el material diseñado y se comprueba su óptimo desempeño funcional siguiendo las siguientes etapas:

- Identificación de las técnicas de caracterización. Reconocer las técnicas que existen para la caracterización de materiales y seleccionar las más apropiadas para el estudio del material obtenido.
- Preparación de las muestras. De acuerdo a la técnica de caracterización seleccionada, las muestras obtenidas en el laboratorio se deben manipular bajo ciertas normas para ser analizadas.
- Presentación de resultados y discusión. Se realiza un análisis comparativo donde la información que se obtuvo en la fase experimental sea almacenada y confrontada con las necesidades funcionales planteadas originalmente para el material diseñado.

### 3. RESULTADOS

- Creación de una metodología pensada y planteada según el esquema de formación de los diseñadores industriales, que permitirá experimentar la materialización de materias primas que cumplan con los requerimientos funcionales identificados previamente.
- Esquema de estandarización del proceso de materialización que permite obtener muestras con criterios de producción.

#### 4. CONCLUSIONES

La metodología planteada permite a los diseñadores industriales ver la solución material igual o más importante que la solución estructural. Esto permite la concepción y la creación de nuevos materiales para ámbitos como el industrial, el académico, el doméstico, el comercial.

El diseño de materiales puede corresponderse con el ámbito ambiental, puesto que los residuos sólidos pueden convertirse en materia prima para la obtención de otros materiales. En consecuencia, este proceso incidirá en la disminución de energía necesaria para la extracción de materiales.

Por último, la propuesta metodológica presentada en este artículo compila las necesidades y los requerimientos que debe tener el material a diseñar y que son relativos a tres ámbitos: la forma, el proceso productivo y los materiales como tal. Con un soporte teórico sobre la ciencia de los materiales, con matrices, fichas de evaluación y tablas de información que apoyen la metodología, el diseñador estará en capacidad de crear y transformar materias primas existentes en materiales innovadores. Esta propuesta metodológica compila las necesidades y los requerimientos que debe tener el material a diseñar: forma, proceso productivo y materiales.

#### REFERENCIAS

- Ashby, M. (2005). Designing Hybrid Materials. In M. Ashby, *Materials selection in Mechanical Design* (pp. 339-376). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Fieschi, R. (1984). *De la piedra al láser*. Barcelona: Serbal.
- Mejía, G. C., Valencia, E. A., & Vélez, V. J. (2010). Memorias del Noveno Festival Internacional de la Imagen. *El diseño de materiales como herramienta didáctica para la formación en diseño industrial*, (pp. 3-5). Manizales.
- Valencia, G. A. (2008). El diseño y modelamiento de materiales. *Dyna*, 75 (156), 251-269.