

Juan Manuel Ubiergo

Diseño Industrial

Una perspectiva
aragonesa



Equipo 

Dirección:

Guillermo Fatás y Manuel Silva

Coordinación:

M^a Sancho Menjón

Redacción:

Álvaro Capalvo, M^a Sancho Menjón, Ricardo Centellas

Publicación nº 80-12 de la
Caja de Ahorros de la Inmaculada de Aragón

Texto: Juan Manuel Ubierno

Ilustración portada y viñetas: Eduardo Manchado

Fotografías: Archivo del Servicio de Fomento Industrial de la Diputación
General de Aragón

I.S.B.N.: 84-88305-76-1

Depósito Legal: Z. 264-99

Diseño: VERSUS Estudio Gráfico

Impresión: Edelvives Talleres Gráficos

Certificados ISO 9002



ÍNDICE



Introducción	5
DISEÑO DE...	7
Diseño industrial o diseño de producto	8
Decálogo del diseño	12
Sectores productivos	24
Diseño textil y de indumentaria	29
Diseño gráfico	32
Diseño de interiores	35
EL DISEÑADOR INDUSTRIAL: ¿QUIÉN ES, QUÉ HACE, CÓMO LO HACE?	37
El lenguaje de los diseñadores	40
EL DISEÑO Y LA EMPRESA	43
LA EVOLUCIÓN DEL DISEÑO	47
EL DISEÑO INDUSTRIAL EN ARAGÓN	50
Un breve repaso histórico	50
La evolución en los primeros 90	56
Al final de la década	68
Bibliografía recomendada	93

A mis padres. A Concha

Deseo expresar mi agradecimiento a Manuel Muniesa Alfonso, Jefe del Servicio de Fomento Industrial, por su inequívoco respaldo a la tarea de promocionar el diseño industrial en Aragón a lo largo de todos estos años.

También a la Biblioteca de Aragón, por las facilidades prestadas a la hora de buscar documentación para la realización de esta obra.

El hecho de que casi en los albores del siglo XXI se haya considerado conveniente realizar un libro divulgativo sobre el diseño industrial es, en sí mismo, bastante significativo. Sobre todo, teniendo en cuenta que la actividad industrial existe desde hace ya siglos y, en mayor medida aún, si convenimos con la definición que da el diccionario en que el diseño es la «concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie».

Por tanto, quizá convendría plantearse por qué sigue siendo necesario, aún hoy, contribuir a divulgar aspectos relacionados con la actividad del diseño en el marco de la producción industrial, su definición, sus objetivos y su utilidad. Las respuestas, a este respecto, probablemente variarán en función del punto de vista que se considere, pero en buena medida tendrán que ver, sin duda, con las circunstancias socioeconómicas en que se ha ido desarrollando la producción industrial seriada, desde sus inicios hasta nuestros días.

En primer lugar, la producción industrial se destinó, mediante bienes de configuración básica, a atender las necesidades primarias de amplias capas de la población. Durante esta época priman en la producción los criterios de cantidad. El mercado, casi infinito, compra todo lo que se ofrece porque de nada se tiene.

En una etapa posterior, con los avances técnicos, la competencia entre empresas y un mayor desarrollo económico, se empieza a concentrar la atención en las prestaciones técnicas y la fiabilidad de los productos. Ya no vale todo a la hora de producir. Una mayor capacidad adquisitiva y un mayor bienestar permiten a los consumidores seleccionar lo que compran.

Finalmente, nos encontramos en un momento en el que el desarrollo tecnológico es muy alto y a la vez accesible para todos los fabricantes; por otro lado, el nivel de vida de las personas —y, por tanto, su grado de satisfacción de necesidades— ha mejorado notablemente. De tal manera que la producción industrial ya no puede basarse sólo en argumentos técnicos: es necesario encontrar elementos de diferenciación e innovación que mejoren el confort de los destinatarios de los productos.

Ante estas nuevas exigencias de los productos, derivadas del actual contexto socioeconómico, es donde encuentra su razón de ser el diseño industrial. Ello es cierto en la medida en que constituye una metodología de concebir los productos que integra tanto las soluciones técnicas como los criterios de mercado y que, a la vez, también es capaz de proporcionar nuevas cualidades a los productos, algunas de ellas de tipo intangible.

DISEÑO DE...



¿Hemos reparado alguna vez en la cantidad de veces que oímos y utilizamos la palabra diseño? Se diseñan campañas publicitarias, programas políticos, planes urbanísticos. Y, en términos generales —aunque también cabrían otras denominaciones—, en todos esos ámbitos se hace un uso correcto del término, ya que, dicho de manera resumida, diseñar no es sino el ejercicio de analizar los objetivos y medios para concebir o idear las actuaciones que permitan obtener los mejores resultados.

Pero a su vez se producen otros usos de la palabra diseño: muebles y objetos de diseño, esperpento de diseño, o incluso drogas de diseño.

¿Por qué sólo determinados muebles pueden ser considerados de diseño, si desde el más sofisticado al más básico todos han sido pensados y concebidos? Esto es explicable por la identificación de una de las variables del diseño con el diseño en sí mismo. Los valores formales y estéticos de todo lo que nos rodea, con ser tremendamente importantes, son sólo un ingrediente en la mezcla de factores que integran lo diseñado. Una cierta sublimación de estos valores en épocas recientes acabó extendiendo la asociación del diseño con aquello que es raro, rupturista o transgresor.

Esta correlación sirve también para explicar que a las drogas como el éxtasis, concebidas en laboratorio, se les denomine drogas de diseño. ¿Por que no se ha “etiquetado” de igual forma a otras drogas, que también requieren un proceso productivo? ¿Por qué no se habla, por ejemplo, de “medicamentos de diseño”? Tales asociaciones del término diseño, consecuencia de un entorno temporal concreto (finales de los 80 y principios de los 90), empiezan a ser felices y mayoritariamente abandonadas.

Podemos concluir que el diseño, como actividad generadora de ideas y soluciones a problemas, no es patrimonio de nadie, o bien es patrimonio de todos. Eso sí, tendremos en cuenta que no se asocia la actividad de diseño con el mundo de la economía, la abogacía o las ciencias. Cuando hablamos de diseño, la asociación se da con el mundo de los objetos, la moda, etc. No obstante, existe una clasificación a la que podemos atenernos y que identifica las áreas o especialidades del diseño con entidad propia, que son el diseño de interiores, el diseño textil y de indumentaria, el diseño gráfico y el diseño industrial o de producto.

DISEÑO INDUSTRIAL O DISEÑO DE PRODUCTO

Existe una polémica sobre la utilización del término “diseño industrial” frente al de “diseño de producto”. Cuando se utiliza la expresión “diseño industrial”, ¿qué se quiere

resaltar exactamente? ¿Que de lo que estamos hablando es del diseño aplicado en la industria? En ese caso, entonces, el diseño textil y de confección no debería constituir una categoría aparte, puesto que también se trata de una actividad industrial. Y lo mismo sucedería con todos los soportes en que se materializa el diseño gráfico.

Así, podría concluirse que “diseño industrial” no es una expresión correctamente utilizada. Sin embargo, la alternativa, “diseño de producto”, no recoge las sensibles diferencias y exigencias que existen a la hora de diseñar, según el producto vaya a ser realizado por procedimientos de tipo artesanal, uno a uno, o haya de ser fabricado en serie, con arreglo a una determinada tecnología, etc. Son productos todos los obtenidos por uno y otro procedimiento pero, sin embargo, desde el punto de vista del diseño no se pueden considerar todos de la misma forma, dadas las radicales diferencias entre ambos procesos productivos.

En defensa del uso del término “diseño industrial”, existen razones objetivas que explican el uso de denominaciones particulares para el diseño en determinados sectores. Así, en el caso del sector de la confección existen, como más adelante se verá, peculiaridades en la generación de los productos que justifican un tratamiento y una denominación diferenciados. En el caso del diseño gráfico, es cierto que no tendría sentido la actividad de diseño en este campo sin los procesos industriales asociados; y no sólo



Producción en serie

eso, sino que tales procesos industriales conforman un subsector industrial muy importante, como es el de las artes gráficas. Ahora bien, lo que se diseña son grafismos y composiciones que se realizan sobre soportes

más o menos fijos: determinados tamaños estándar de papel, de cartón, etc. Si el trabajo de diseño hubiera supuesto también una intervención o una modificación en la configuración de los propios soportes, se habría entrado ya en el campo del diseño de producto o diseño industrial.

Por tanto, con el uso del término “diseño industrial” se pretende amparar la actividad de diseño del producto que ha de ser obtenido por medio de procedimientos industriales seriados. Pero la afirmación anterior conduce a otra discusión, relacionada con la denuncia que hace el sector industrial sobre la pretendida apropiación del término “diseño” por parte de una profesión desconocida hasta ahora. ¿Es que no es diseño —y, además, industrial— el diseño electrónico, el mecánico, el de las piezas para su producción? ¿Es que podría existir un producto sin ellos? En este punto volvemos a lo ya dicho: la actividad de diseño, entendida como búsqueda o propuesta de soluciones,

no es patrimonio de nadie. Por tanto, es diseño, por ejemplo, la definición de los circuitos electrónicos necesarios para conseguir unas funciones, y por supuesto que también lo es la definición y cálculo de los mecanismos que van a proporcionar unas determinadas prestaciones.

Sin embargo, también es necesario decir que se puede disponer de una muy buena mecánica y de una igualmente buena electrónica y no estar en disposición de un producto eficazmente diseñado. Aunque estructuralmente, físicamente, exista un producto, puede suceder que no exista desde el punto de vista de los criterios de mercado; o, lo que sería igualmente grave, puede que no exista ni siquiera un concepto de producto, un diseño de producto.

Hasta hace muy poco tiempo, al acceder a la página web del *Design Council*, una de las entidades pioneras de la promoción del diseño en Europa, se encontraba de manera inmediata, y a modo de definición del diseño, la siguiente afirmación: «El diseño es importante porque si no las cosas no podrían ser hechas». En la rúbrica de la frase figuraba «Alexander, 11 años».

Estamos hablando, por tanto, de algo previo; como mínimo, de algo que debe producirse cuando se realiza la formulación inicial de un producto, y que influye en la tecnología a utilizar, en el diseño técnico y en la ingeniería de desarrollo; de algo que, además, ha de permitir identificar valores o atributos específicos del producto que le propor-

cionarán diferenciación respecto de los demás, un carácter innovador y un aumento del confort.

Esta última problemática nos ha acercado a otro concepto: el de desarrollo de producto. En él se encuadran tres grandes áreas de actividad: en primer lugar, el diseño como búsqueda de conceptos y configuración del producto en determinados ámbitos; segundo, la ingeniería como expresión de las soluciones técnicas y las tecnologías necesarias para obtener unas prestaciones; y, tercero, el *marketing*, como actividad que nos permitirá orientar todo el proceso, ya que no es posible generar productos de espaldas al mercado o a las expectativas e inquietudes de los clientes.

DECÁLOGO DEL DISEÑO

Hasta el momento, se ha procurado argumentar que existe un hueco —que no usurpa las funciones de nadie— para el diseño en la tarea de desarrollar productos industriales. Se ha argumentado, incluso, que sin diseño no habrá producto o, desde luego, habrá un producto bastante menos eficaz. Sin embargo, todavía no se han concretado las variables que son propias de la actividad de diseño.

Por ello, seguidamente se encuadra el diseño en diez grandes epígrafes, en un intento de precisar más la definición de esta actividad: concepto, análisis, ergonomía, uso, materiales, forma, construcción, *interface* (interfaz), acabados y presentación de producto (*packaging*).

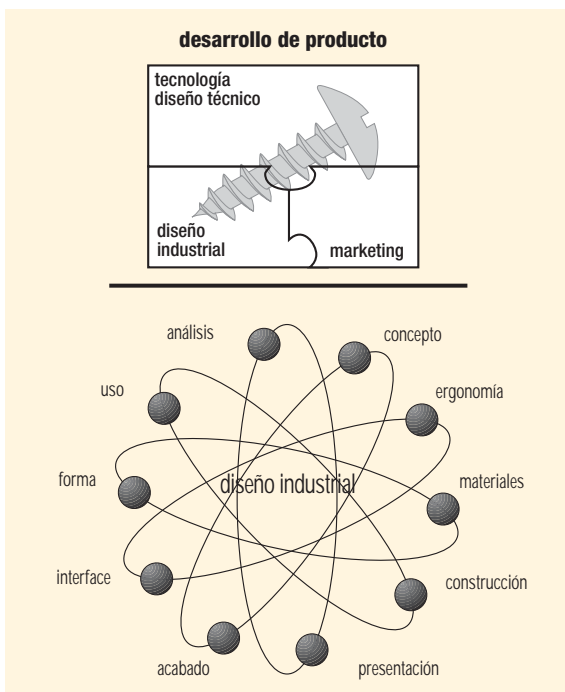
Antes de pasar a la descripción de cada uno de estos epígrafes, es preciso aclarar que hay una característica común que afecta a todos y que es la **creatividad**, entendida como metodología para encontrar fórmulas alternativas a lo existente y como capacidad de cuestionar lo evidente. Es un rasgo inherente al diseño.

I. Concepto. La fase de conceptualización, imprescindible en el proceso de diseño, abarca aspectos como la exploración de las diferentes posibilidades existentes para llegar a un resultado o la redefinición del problema de partida. A modo de ejemplo, al iniciar su trabajo un diseñador deberá hacerse preguntas como ésta: ¿diseñar un triciclo o un juguete que permita a los niños desplazarse? La respuesta a este tipo de preguntas abre la puerta de par en par a la innovación.

$$\text{Concepto} = \frac{(\text{creatividad} + \text{innovación})}{(\text{objetivos} + \text{necesidades})}$$

II. Análisis. No puede haber un proceso de diseño válido si no se realiza, en las primeras etapas del trabajo, un análisis y valoración de los productos similares y sustitutivos ya existentes. Una serie de preguntas ayuda a entender cómo se realiza este análisis: ¿hacen estos productos lo que se espera de ellos?, ¿cómo?, ¿son fáciles de usar?, ¿son seguros?, ¿están bien hechos?, ¿son fáciles de mantener?, ¿son atractivos?

Una parte del análisis de los productos es la que se ocupa de desmenuzarlos en todas sus piezas y de detallar las operaciones productivas, de montaje, etc. necesarias para cada una de ellas, lo que permite un cálculo preciso de los costes. Después, se compara cada una de estas piezas y su



coste con el valor que aportan al producto, valor que se mide mediante parámetros elegidos en función del grado de satisfacción del cliente. Este método, denominado “análisis de valor”, proporciona criterios de diseño desde el punto de vista de ahorro de costes y eliminación de ineficiencias del producto.

El resultado de la fase de análisis, se aborde desde la óptica que se aborde, no debe ser una copia directa de aquello que se considera más positivo, sino permitir que el proceso de diseño arranque desde un punto de partida mucho más consistente, con un conocimiento más sólido de los productos con los que va a convivir y competir aquél que ahora se va a diseñar.

III. Ergonomía. A la hora de formular los objetivos a conseguir en el proceso de diseño, se deberán incluir aquéllos que tienen que ver con el manejo de criterios ergonómicos. Ello supone considerar el conjunto de factores que hacen confortable un producto. O, dicho de otro modo, significa tratar de mejorar cuestiones tales como los esfuerzos necesarios que



Salpicadero envolvente. Ergonomía en el puesto de conducción

va a originar su uso, su accesibilidad, visibilidad, ruido, nivel de seguridad, etc.

La obtención de resultados en estas facetas requiere dedicar tiempo y atención al conocimiento del cuerpo humano, a los efectos de las posturas y de la repetición de las mismas, al funcionamiento y reacciones de los sentidos frente a los diferentes estímulos recibidos y a cómo éstos son procesados psicológicamente. En definitiva, significa plantearse que si un producto va destinado al hombre, no puede concebirse de espaldas a él.

IV. Uso. Es una parcela de la ergonomía y, por tanto, se ubica dentro de la relación del producto con el hombre y el entorno. El análisis de uso vuelca todo su esfuerzo en el conocimiento preciso del usuario y de la utilización del producto. Se plantea cuáles son o pueden ser los distintos tipos de usuarios del mismo (directos o indirectos, personas mayores o jóvenes, instaladores, reparadores o vendedores, etc.) y sus características más relevantes; las condiciones de utilización; los lugares y momentos de uso (en interior o en exterior, con guantes o sin ellos, con las manos mojadas o secas, con buena o mala visibilidad, etc.); los tiempos de utilización (y, en relación con ello, la comodidad, el ruido, etc.); las operaciones necesarias de preparación del producto para su puesta en funcionamiento, uso, mantenimiento y vuelta a la situación de reposo o espera hasta una nueva utilización.

ANÁLISIS DE USO

Tomemos como ejemplo una aspiradora. En su diseño, y exclusivamente hablando desde la perspectiva del usuario, se deberán contemplar toda una serie de cuestiones, con el objeto de lograr la máxima sencillez y comodidad: el sistema para instalar la bolsa de recogida del polvo, el procedimiento para extraer el cable, la manera en que se colocarán las boquillas de aspiración, cuántas debería haber —si las hay— y de qué tipo, cómo lograr una mejor orientabilidad y versatilidad en la aspiración según las diversas zonas y materiales a limpiar (rincones, cortinas, etc.), cómo se seleccionará la potencia, cuál debe ser la acción a realizar para su puesta en marcha y apagado, cómo se conseguirá favorecer la movilidad del aparato ante zonas difíciles como escalones, qué longitud deberá tener el cable, si la aspiradora tendrá o no un sistema para facilitar la recogida de este último, qué capacidad será la idónea para la bolsa de recogida de la suciedad, qué operaciones hay que hacer para guardar la aspiradora hasta su siguiente uso, etc. Y, a partir de todo ello, se tendrá que determinar el peso del aparato, su tamaño, los materiales...

El análisis de uso se plantea, incluso, qué pasará con el producto cuando éste muera, cuando deje de funcionar. La consideración sistematizada de estas cuestiones en el proceso de diseño se ve recompensada con el logro de mejoras sensibles y, por tanto, de atributos objetivos de diferenciación en el producto.



Diseñada para el uso



«El análisis de uso en el envase»

V. Materiales. La determinación de los materiales a usar depende de la tecnología de que dispone el fabricante y también de su “saber hacer” (*know how*). No obstante, existe un margen para calibrar las diferentes opciones, en función de los procesos que sean accesibles, de las inversiones previstas y de las cantidades a producir: en definitiva, de los costes que el fabricante esté dispuesto a asumir. Ahora bien, en el proceso de diseño deben determinarse los materiales más idóneos valorando su robustez, su ductilidad, la fatiga prevista,

la función a realizar, su mayor o menor sencillez de construcción, la forma deseada, etc.

VI. Forma. La forma, puesta al servicio de la expresión de una función, es uno de los atributos básicos del diseño. Es el lenguaje del producto: a través de ella éste se comunica, se materializan simbologías o se envían señales. La configuración formal del producto será el resultado de una síntesis de influencias, tendencias, códigos establecidos, sensibilidad, valores estéticos, etc. Pero la forma debe ser siempre consecuencia de la función, que nunca puede verse afectada o condicionada por la forma. Lo cual no quiere decir que no pueda ser revisada la colocación, distribución y ordenación de los componentes del producto, con el fin de lograr mejores resultados u objetivos formales concretos.

Componentes + materiales + ergonomía + intangibles = forma

VII. Construcción. El diseño también ha de ocuparse de analizar las diferentes alternativas para la configuración estructural del producto, así como las posibilidades constructivas existentes. De este modo se definen tanto accionamientos y mecanismos como las formas de ensamblaje y fabricación de las diferentes partes que lo componen. El valor añadido del



*El lenguaje de la forma.
La estructura*

diseño en esta fase radica, junto a la creatividad volcada en todo el proceso, en el conocimiento de soluciones aplicadas en sectores y tecnologías diferentes para su posterior trasvase, adaptación y utilización.

VIII. *Interface*. Puede considerarse parte de la ergonómia, puesto que estamos hablando de cómo debe favorecerse la comprensión de los productos por parte del usuario: éste debe entender fácilmente para qué sirven y cómo se usan. Los productos deberían ser intuitivos, entendidos, en el primer contacto que el destinatario tiene con ellos. Debería estar claro qué acción se va a producir al tocar una tecla o accionar un mando.

El diseño debe tratar de acercarse en la mayor medida posible a estos objetivos. Cuanto más lejos estemos de esta exigencia, más deficiente es el producto, por muy ambiciosas que sean tanto sus prestaciones como su tecnología. Es más, la configuración de las funciones técnicas debería estar condicionada por estos criterios (en lugar de a la inversa, como suele suceder).

La mecanización de determinadas operaciones en el sector bancario, en particular las de reintegro, actualización de libretas, etc., no habría sido posible sin un *interface* sencillo para la utilización de los cajeros automáticos, rápidamente asimilado por amplias capas de la población usuaria. Un fenómeno similar se produce con los actuales programas informáticos, muchos de los cuales son maneja-

dos, en un buen porcentaje de los casos, sin necesidad de consultar el manual. Por el contrario, el 80% de las teclas de un mando a distancia de televisión no son utilizadas, ni el usuario sabe para qué sirven.

En la resolución de todas estas cuestiones juega un papel fundamental la lógica, tanto la racional como la que podríamos denominar “cultural”. La primera es aquella que hace comprensible que el hecho de girar un volante hacia la derecha tenga como consecuencia que el vehículo gire en este mismo sentido. La segunda es aquella que impide modificar algo que se ha asumido culturalmente o por el uso, aunque no responda en principio a ninguna cuestión lógica, puesto que si lo hiciéramos la modificación no sería comprendida: un ejemplo podría ser la disposición de los pedales de conducción en los coches.

IX. Acabados. No podemos esperar que los clientes confíen en que un producto vaya a funcionar bien, si su aspecto externo no transmite atención y cuidado en su finalización. Es necesaria la atención a los acabados para que, durante el proceso previo a la industrialización, no se vayan sacrificando atributos del producto en aras de una —a menudo sólo pretendida— mayor facilidad de producción. Así, el diseño debe abarcar, también, la definición coherente de texturas, colores y elementos gráficos aplicados, y participar en la decisión sobre los procesos concretos que pueden permitir alcanzar con mayor fidelidad los



*El lenguaje de la forma.
El interface*

objetivos deseados. La simple elección de unos mandos, su forma, puede acabar truncando muchos esfuerzos y hacer que un producto de alta tecnología parezca algo rústico o que uno de consumo parezca una herramienta industrial.

*forma + acabados + interface
= percepción*

X. Presentación de los productos (*packaging*). El diseño no termina con la definición del producto, sino que también se ocupa de las condiciones en que éste debe ser presentado en el mercado, con arreglo a los objetivos establecidos para su lanzamiento y comercialización.

Cuando hablamos de presentación o *pack* de producto, tendemos a pensar en una caja de cartón con una imagen gráfica atractiva y comunicativa para el punto de venta, quizás fácilmente transportable y almacenable, o imaginamos un tipo de envase determinado. Con suerte, consideraríamos también como parte del *pack* el manual de instrucciones e incluso cualquier complemento relacionado con el producto que se pueda incluir a modo de detalle.



Imagen de producto. Calidad...



y tradición

Pero aun interpretando en sentido amplio el *packaging*, se olvida otra dimensión de este concepto, íntimamente ligada al *marketing*, en la que sin embargo el diseño aporta todo su valor: aquélla que convierte al portacuchillas para el afeitado en un simple *pack* del producto “recambios de cuchillas”, o al teléfono móvil en *pack*, en envase, del producto “consumo telefónico”.



Cada una de estas diez facetas puede constituir una especialidad en sí misma, pero es la mezcla de todas ellas —con distinto aporte de ingredientes según los casos— lo que constituye la actividad de diseño industrial. No obstante, donde éste acredita más claramente su razón de ser es en el terreno de la percepción de los productos. Los puntos fuertes de esta actividad y su utilidad intrínseca residen, precisamente, en este ámbito de la definición de formas,

de la búsqueda del acabado apropiado y de la solución para un adecuado «diálogo» con los productos. Junto a ello destaca también la definición previa de conceptos y la orientación de los productos hacia el usuario.

Una vez visto en qué consiste esta actividad, a través de la fórmula de enunciar sus “diez mandamientos”, no debería quedar duda de que la consecuencia del diseño industrial ha de ser el logro de productos más innovadores, respondiendo a un nuevo concepto de funcionalidad que trascienda los criterios tradicionales basados exclusivamente en aspectos técnicos.

*componentes + materiales + ergonomía + cualidades externas
= funcionalidad ampliada = diseño industrial*

SECTORES PRODUCTIVOS

El diseño industrial es una metodología aplicable a la concepción de cualquier producto industrial. Sin embargo, en un universo de productos tan amplio parece lógico que su aportación no sea la misma en todos los casos, porque las variables que le son propias no se aplican de igual forma ni tienen la misma trascendencia en el caso de un torno o una fresadora que en el de una cafetera.

La máxima utilidad del diseño industrial se manifiesta en el producto de consumo y la menor, en el producto para la industria. En el primer caso, la aportación al producto es

importante desde las diez facetas del decálogo que quedan expuestas, mientras que en el resultado final de los productos para la industria, el papel de factores como la ergonomía o la facilidad de mantenimiento es mucho más destacado que el del resto.

En el texto que sigue se va a tratar de caracterizar de manera esquemática distintos tipos de productos y sectores, con el objeto de definir la actividad de diseño propia de cada uno de ellos.

Mobiliario

Mueble de hogar

La fabricación de este tipo de muebles se suele realizar, generalmente, por medio de procesos artesanales y utilizando materiales básicos (madera, hierro, telas, etc.). Se dedican cifras razonables la inversión por unidad de producto, que se obtiene en pequeñas series.

El diseño, en este caso, se centra más en los valores formales; se puede detectar incluso una cierta inclinación por aplicar criterios de arte a los productos, aunque también juegan un papel importante los parámetros de moda, tendencias en la decoración, etc.

Mueble para instalación

Es el tipo de mobiliario que se usa en oficinas, hoteles, aeropuertos, etc. La fabricación de estos productos suele

llevarse a cabo utilizando una tecnología más avanzada y materiales más diversificados. La inversión por unidad de producto es mayor y las series obtenidas son numéricamente más altas.

En el mobiliario de **oficinas**, el diseño no se centra tanto en la forma, sino que cobra mayor importancia la ergonomía y la funcionalidad. En el que se proyecta para **hostelería**, vuelven a aparecer los criterios formales en un lugar muy destacado, ya que lo que se pretende es aportar a los productos diferenciación y una determinada imagen; en definitiva, el diseño contribuye a dar personalidad a los establecimientos.

Lo dicho para el sector del mueble puede aplicarse a los productos de iluminación y a los de regalo: según éstos se produzcan en pequeñas series y por métodos más artesanales, o bien más masivamente y a partir de tecnologías productivas avanzadas, se estará más cerca de lo dicho para el mueble de hogar o de instalación, respectivamente.

Producto de consumo

En este grupo, en el que pueden incluirse productos muy dispares, existe sin embargo un rasgo común: el hecho de que los procesos productivos utilizados están muy tecnificados, como corresponde a producciones masivas. Priman los criterios de *marketing*: segmentación por tipologías de cliente, gamas de producto y prestaciones,

etc. Las inversiones necesarias por producto son muy altas y predomina la utilización de materiales plásticos.



Diseño para diferenciar

Cuando se trata de lanzar al mercado un producto, el diseño se manifiesta de diferente forma según los ciclos de vida del mismo: en la fase de su introducción o lanzamiento y en la de crecimiento de las ventas, la necesidad de diferenciación respecto de la competencia no es aún importante. Sin embargo, en la fase de madurez del producto (en la que el crecimiento en el nivel de ventas se estanca porque existen otras empresas que compiten con productos similares) esa necesidad de diferenciación aumenta. Ello exige revisar los conceptos del producto y sus criterios de funcionalidad, en busca de innovaciones añadidas. También se busca la diferenciación por la forma y cobra importancia el análisis de uso.

Como ejemplo de esta dinámica puede citarse la reciente aparición de pilas de uso doméstico con indicador de carga, o el lanzamiento de la última generación de aparatos eléctricos para ahuyentar a los mosquitos.

Según la tecnología incorporada y las prestaciones del producto, se incide más en otras variables del diseño. A

una mayor sofisticación corresponde una mayor necesidad de comunicar los atributos que diferencian al producto (forma, acabado) y de facilitar su comprensión y utilización (*interface*). Como pautas de diseño comunes a todos los casos figuran la búsqueda de mejoras para hacer más sencillo el montaje del producto y el objetivo de facilitar el acceso a los mecanismos necesarios para su mantenimiento y reparación.

Producto para la industria

Bajo este epígrafe se sitúan los productos utilizados en un entorno profesional: instrumental, pequeñas herramientas, máquinas herramienta o bienes de equipo. En este tipo de productos predominan claramente las prestaciones técnicas y tecnológicas, su fiabilidad y el cumplimiento de las normas. Son productos que requieren inversiones muy altas en su fabricación. Las series productivas vuelven a ser más bajas y en muchos casos se trabaja bajo pedido.

Se suelen utilizar materiales tradicionales (chapa, hierro, etc.) tratados por procedimientos también tradicionales: corte, soldadura, embutición, troquelados, etc.

Por lo que respecta al diseño, se pone mucho menor énfasis, y existen mayores limitaciones, en la consecución de objetivos formales y en la necesidad de que se perciba una buena imagen del producto; aunque, en algunos aspectos, esta situación está cambiando. Se presta mayor atención a la ergonomía y en particular a la seguridad, tan-

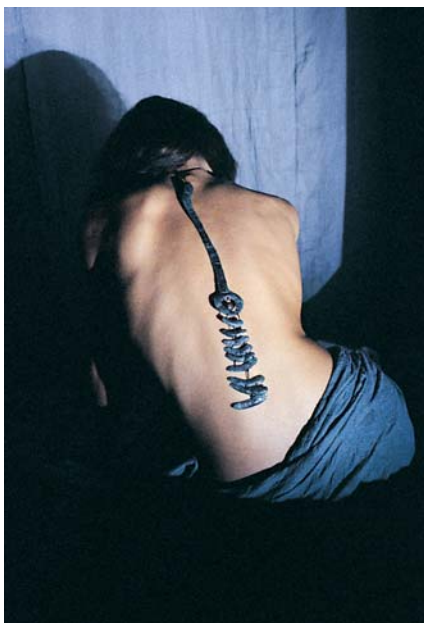
to la intrínseca al producto (por ejemplo, evitar que si se rompe una correa ésta salga despedida hacia donde está el operario de la máquina) como la que se consigue a través del diseño de las operaciones a realizar durante la utilización del mismo (paros de emergencia, imposibilidad de una puesta en marcha accidental, etc.). Se trata de procurar un buen mantenimiento para evitar fallos inoportunos que detengan la actividad productiva, así como de facilitar la realización de las reparaciones.

DISEÑO TEXTIL Y DE INDUMENTARIA

Este sector presenta peculiaridades que marcan unas pautas muy determinadas para la actividad del diseño, diferenciándola de la usual en otros sectores productivos.

La principal es el hecho de que en el mundo de la confección, el calzado, la marroquinería y los tejidos en general se producen dos lanzamientos de producto al año. Y si bien es cierto que el ciclo de vida de los productos en el mercado es, en general, cada vez más corto —y, por tanto, también lo es el tiempo transcurrido hasta tener que desarrollar otros que los sustituyan—, ningún otro sector está obligado a lanzar nuevos productos dos veces cada año, para las temporadas otoño-invierno y primavera-verano. Sólo el mueble está acercándose a esta perversa tesitura, aunque las inversiones en este tipo de productos son aún a más largo plazo.

La dificultad estriba en diseñar productos nuevos que han de ser tan efímeros y que, además, no consisten en un modelo aislado sino que es necesario definir una colección. Afortunadamente, el proceso productivo de estas prendas (patronaje, escalado y costura) no es tan complejo ni tan rígido como el de otros sectores como el metal, el



Montserrat Jimeno. Propuestas

plástico o la electrónica. Además, en la actualidad el desarrollo informático ofrece grandes posibilidades de reducción de tiempos en las fases de patronaje y escalado.

A pesar de todo, esta exigencia de agilidad en el lanzamiento de productos hace que el diseño deje a un lado algunas variables propias de la actividad, o que no profundice en cuestiones como las que acabamos de ver para el diseño industrial, porque hacerlo requeriría inversiones superiores y mayores tiempos de desarrollo. Así, se abandona —o sólo se hace en muy contadas ocasiones— la búsqueda de factores de innovación, como podrían ser funciones complementarias de las prendas o de alguna de sus partes, su posibilidad de adaptación a distintos momentos y situaciones de uso, así como la introducción de nuevos materiales llevables por el gran público.

Otra de las peculiaridades de este sector y, por tanto, de la actividad del diseño relacionada con él, es la existencia de grandes centros de decisión (salones de moda y departamentos de diseño de las principales firmas) en los que se marcan los criterios que van a imperar en cada temporada. Esta determinación previa de lo que va a funcionar en un periodo concreto, por parte de personas alejadas de cada empresa o de cada diseñador, reduce considerablemente la libertad para innovar.

Cada año, el diseñador sabe de antemano que sus proyectos han de ser hechos en un determinado tipo de tela y

en unos colores y tonos ya prefijados; sabe si debe inclinarse por los pantalones o por las faldas, si éstas han de ser cortas o largas, si las chaquetas van con tres botones o con cuatro, si son cruzadas o no...

Y esta problemática hace que, junto a la necesidad de realizar esos dos lanzamientos al año, el diseño en la indumentaria se limite únicamente a la definición de las formas y acabados, porque éstas son prácticamente las únicas variables que puede controlar. Dicho de otro modo, es como si la actividad de diseño industrial en el sector de la indumentaria sólo estuviera, en puridad, al alcance de los “grandes divos”, mientras que a las empresas productoras y a sus diseñadores sólo les está permitida una función de diseño sobre lo ya diseñado, sobre lo ya acotado por otros.

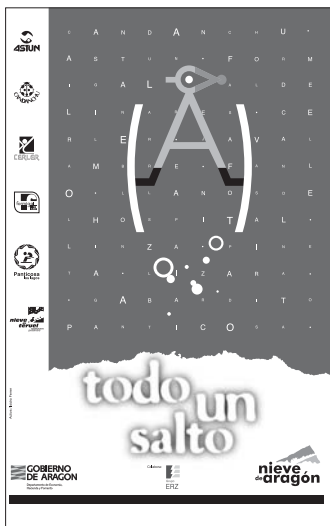
DISEÑO GRÁFICO

Podemos considerar el diseño gráfico como una actividad generadora de conceptos y propuestas basada en la combinación de aspectos tales como la tipografía, el texto, los iconos, signos y símbolos, las ilustraciones, la fotografía, el color, etc.

Es una herramienta básica al servicio de la comunicación, especialmente de la escrita, aunque en la actualidad también entronca directamente con el mundo audiovisual y multimedia.

En principio, el diseño gráfico se relaciona con la comunicación desde una vertiente cultural. Así, está presente en libros, revistas, periódicos y catálogos de exposiciones mediante la definición de sus cubiertas, la maquetación y composición de sus textos, la realización o definición de sus ilustraciones, etc.

Pero también hay una vertiente empresarial de la comunicación, y en ella juega un papel destacado el diseño gráfico, especialmente en la difusión de dichas actividades empresariales: baste pensar en la realización de anuncios, carteles, folletos, catálogos, *displays*, etc. También destaca la actividad del diseño en la comunicación tanto del producto como de los propios valores y filosofía de la empresa. En el primer caso, la comunicación se concreta en los iconos y textos que son aplicados directamente al producto, así como en la vertiente gráfica del conjunto de su presentación (o su *packaging*), es decir, en la resolución de las etiquetas, las cajas, los embalajes, el manual de instrucciones, etc.



En el segundo, el que tiene que ver con la empresa en sí, el diseño gráfico tiene una doble responsabilidad: por un lado, debe interpretar correctamente los planteamientos estratégicos y la forma de entender la actividad empresarial para transmitirlos de manera adecuada y hacer que se visualicen, que afloren correctamente. Y si bien, al final, la expresión de todo ello será un conjunto de elementos gráficos (un logotipo, quizás un símbolo, una determinada tipografía, unos colores corporativos, etc.), la tarea para llegar a ese conjunto supera ampliamente a la que demasiadas veces se desarrolla de forma mecánica, sirviéndose de las posibilidades que ofrece un programa informático.

Por otro lado, corresponde al diseñador gráfico la tarea de analizar todos los soportes en que tendrán que aparecer esos signos que expresan la identidad de la empresa (signos que conocemos como “imagen corporativa”) para asegurarse de que funcionan correctamente en todos ellos, de que esa identidad es legible, reproducible, etc.

El diseñador define el modo en que los signos han de utilizarse en cada uno de esos soportes (papelaría, uniformes, vehículos, etc.) para que sean eficaces y proporcionen un conjunto unificado.

Finalmente, elabora un manual de estilo o normalización, con instrucciones acerca de cómo ha de utilizarse y aplicarse esa imagen corporativa de la empresa en cada situación.

Por último, hay otra vertiente de la comunicación en la que el diseño gráfico es vital y que resulta cada vez más imprescindible para facilitar el desenvolvimiento normal de la actividad cotidiana, en particular en el mundo urbano: se trata de la señalización o señalética en carreteras, ciudades, aeropuertos, centros comerciales, etc. Gracias al conocimiento existente en la actualidad sobre la percepción humana y los mecanismos para procesar la información que se recibe, estas señales pueden ser más eficaces; sin embargo, en esa eficacia comunicativa debe jugar un papel muy destacado el trabajo de los diseñadores gráficos.

DISEÑO DE INTERIORES

El diseño de interiores, o decoración, toma carta de naturaleza como especialidad “catalogada” del diseño al generalizarse su aplicación en el mundo de las actividades empresariales de servicios, hostelería, banca, comercio, etc.

Es, por otro lado, de las cuatro especialidades descritas la que tiene una menor conexión con la producción seriada de lo diseñado. Evidentemente, puede haber elementos del diseño que requieran la fabricación de una pequeña serie, o incluso que la solución diseñada deba reproducirse en varios lugares (como sucede en el caso de las franquicias u oficinas bancarias), pero en su origen, y en general, el diseño de un espacio interior es la solución a un problema en particular. Se trata de una actividad mucho más cercana a la

arquitectura, concebida como diseño para la construcción de un edificio único, que del diseño para ser reproducido por procedimientos industriales.

Hechas ambas salvedades, el diseño de interiores responde a los parámetros generales de la actividad y del proceso de diseño en general. Se trata de definir la personalidad de un espacio, sus valores diferenciales, mediante la utilización o concepción de elementos decorativos, de imagen, color, etc., dentro de unos costes o presupuestos limitados y también de unas determinadas exigencias funcionales, según la actividad que en ese espacio se vaya a desarrollar. No es lo mismo que se hayan de exponer productos o que no, y ni siquiera lo es según el tipo de productos a exponer. De igual modo, deberá tenerse en cuenta si se van a realizar actividades laborales y de qué tipo y, en ese caso, cuántas personas van a desarrollarlas, o si la función de ese espacio será, fundamentalmente, acoger a personas en sus momentos de ocio.

Se ha dejado relativamente al margen del tratamiento general el diseño o decoración del hogar por un doble motivo: por un lado, en este ámbito es más claro este carácter de diseño como solución a un problema único y, por otro, se hace más evidente la influencia de la moda en las soluciones adoptadas, pudiendo aplicarse en este caso las consideraciones que sobre esta cuestión se han hecho al tratar el campo del diseño textil y de indumentaria.

EL DISEÑADOR INDUSTRIAL: ¿QUIÉN ES, QUÉ HACE, CÓMO LO HACE?



Existe un cierto tópico por el que se tiende a considerar al diseñador como una persona poco seria, bohemia, incluso algo “averiada” de la cabeza, que propondrá siempre y por sistema ideas descabelladas e irrealizables.

También existe la visión de quien considera al diseñador simplemente como alguien con buena mano, que nos hará un bonito dibujo y nos dará “cuatro brochazos” a aquello tan consistente que ya tenemos pensado. O, por el contrario, la visión que atribuye al diseñador un aura de hacedor de milagros, que lo considera una especie de alquimista que en la soledad de su estudio encontrará el camino para resolver los problemas de la empresa.

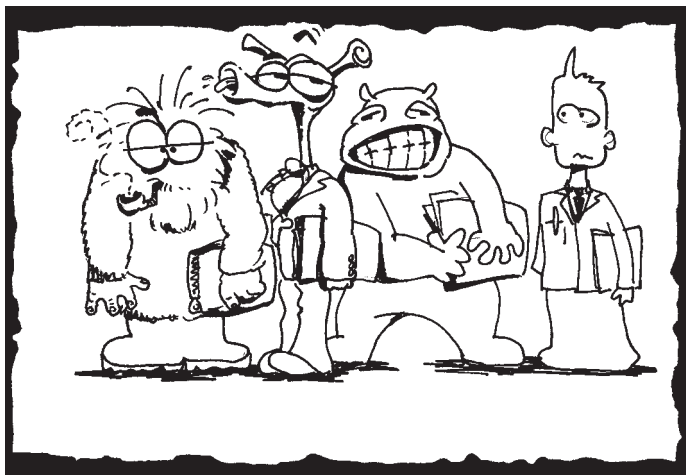
Como sucede siempre, los tópicos no hacen justicia. En primer lugar, es inconcebible que la actividad de diseño se pueda ejercer seriamente en solitario: esto debería ser válido para todas las especialidades, pero desde luego es imprescindible para el diseño industrial. Hay que empezar, pues, a asociar diseño no con personas sino con equipos.

Por otro lado, los diseñadores industriales no permanecen asomados a la ventana en noches de luna llena hasta que brotan las soluciones de diseño: son profesionales que se sirven de una metodología que les permite generar un abanico de posibilidades de solución, de entre las cuales habrá de ir eligiendo. Por tanto, equipo, método y trabajo son los ingredientes básicos en la receta del diseño industrial.

En cuanto al método, el diseñador comienza haciendo un estudio detallado del documento (o *brief*) que contiene las especificaciones del trabajo a realizar; a continuación, realiza una labor de investigación y documentación de todo lo que pueda estar relacionado con el problema que se plantea, y tras ello comienza la fase creativa. En esta fase es necesario aplicar técnicas de generación de ideas, técnicas entre las que destaca la denominada “tormenta de ideas” (*brainstorming*).

Esas ideas deberán ser evaluadas en relación con el problema definido: aquellas que resisten la primera prueba se desarrollan y verifican, consultando con proveedores y especialistas que puedan ayudar a corroborar los planteamientos iniciales propuestos.

problema → *documentación* → *ideas* → *autoevaluación*
→ *verificación: propuestas de diseño*



El diseñador industrial... ¿quién es?

La empresa que planteó el problema es la que elige entre un número reducido de opciones de solución que se le proponen. En este primer estadio del diseño no se está decidiendo todavía sobre opciones totalmente acotadas, sino sobre posibilidades razonables y razonadas.

Queda aún una serie de etapas en las que se irá produciendo la definición progresiva de los diferentes aspectos —citados en el decálogo del diseño industrial— que permitirán concluir el proceso de diseño en una solución válida que la empresa pueda comenzar a industrializar.

EL LENGUAJE DE LOS DISEÑADORES

Los diseñadores tienen que poseer una amplia capacidad para visualizar las soluciones, así como habilidad para hacerlas ver claramente a los demás. Estas dotes se concretan en el manejo de diferentes técnicas, entre las que destaca como básica un buen dominio del dibujo: si bien en una primera lectura éste sirve al diseñador para comunicar sus propuestas, es también, y quizás ante todo, el medio que le permite trasladar sus ideas a dos dimensiones; es la “escritura” de sus pensamientos.

Es, por tanto, imprescindible tener habilidad para hacer rápidos bocetos, para “anotar” en el papel las ideas; habilidad que se debe completar con el dominio de los recursos técnicos apropiados para que finalmente esas ideas puedan ser representadas con más precisión y detalle. Esto se suele hacer mediante el manejo de programas de ordenador, pero desde luego debe poder hacerse sin él: además de que no en todos los casos —ni en todas las fases del proyecto— está justificado utilizar este medio, no debe perderse nunca de vista que los programas informáticos son solamente herramientas al servicio de un proceso de diseño que permiten representar soluciones, pero que no ofrecen las fórmulas para obtenerlas.

Los diseñadores también han de contrastar en tres dimensiones las posibles soluciones que consideran facti-

bles: para ello, deben ser capaces de realizar maquetas provisionales, en materiales blandos fácilmente manipulables, que les ofrezcan una idea aproximada acerca del resultado final de los volúmenes en que se concretará su idea, las curvas y sus radios, etc. Posteriormente deberán realizar también maquetas a escala, o modelos funcionales en materiales rígidos, que den una idea más concreta de lo que será el producto cuando esté fabricado.

Los diseñadores, por último, han de tener un buen nivel de dibujo técnico, lo que les permitirá acotar y dimensionar las características técnicas de lo diseñado.

En la práctica industrial suele producirse un malentendido que consiste en no distinguir entre diseño y desarrollo. Hay que tener en cuenta que primero hay un proceso por el que se generan y perfilan poco a poco unas ideas, que se definen hasta un punto, y después de eso comienza el proceso que conduce a la industrialización de esas ideas. Pues bien: una actividad “horizontal” como es la del diseño industrial, válida para cualquier tipo de producto, no puede entrar de lleno en esta segunda parte, puesto que no puede pretenderse que los diseñadores dominen todos los procesos productivos, ya se trate de fabricar un producto en plástico, en chapa o en aluminio, o que resuelvan los planos-pieza para cualquiera de estos procesos, o que hagan los cálculos mecánicos correspondientes: para eso deben estar las oficinas técnicas de las empresas.

No se discute que a una empresa pueda resultarle interesante un equipo que le ofrezca el valor añadido del diseño y además la solución técnica lista para entrar en máquinas, con realización previa del prototipo incluida; pero en ese caso no estaríamos hablando de un equipo de diseño industrial, sino de un equipo multidisciplinar de diseñadores, ingenieros y proyectistas. Cuando las empresas contratan los servicios de una oficina técnica, obtienen soluciones a problemas técnicos, pero no propuestas de diseño industrial: quizá realicen muy buenos planos, perfectos para la mecanización, de un elemento que, sin embargo, no tenga ninguno de los atributos con que habría sido dotado mediante un proceso de diseño industrial.

Esta problemática suele resolverse, desde el lado de las empresas y las oficinas técnicas, con expresiones del tipo: «éstos [los diseñadores] mucha estética, mucha estética... pero luego el producto no hay quien lo fabrique», lo que supone una evidente distorsión del papel que todas las partes deben jugar para obtener como resultado un producto más eficaz.

EL DISEÑO Y LA EMPRESA



Hay argumentos diversos que apoyan la idea de que el diseño industrial es conveniente para las empresas. Algunos de ellos ya se han expuesto al hablar del ciclo de vida de los productos; sin embargo, el argumento principal es que el hecho de tratar de competir únicamente por la vía del precio tiene un límite. La obtención de ahorros significativos en la producción, disminuyendo el coste unitario de los productos, sólo está al alcance de las empresas grandes. Lo mismo sucede con los ahorros derivados de la experiencia en el trabajo: los costes relacionados con una menor destreza, en todos los niveles de la empresa, sólo decrecen significativamente a partir de un tiempo y unos volúmenes de producto fabricado muy grandes. La vía de la subcontratación, para no repercutir al producto con costes fijos, también tiene un límite: el que impone la necesidad de poder controlar lo que se está haciendo, además de que constituye una solución disponible por igual para todas las empresas. Por todo ello, se puede afirmar que éstas deberían plantearse actuar sobre la variable “producto” además de hacerlo sobre la variable “costes de producción”.

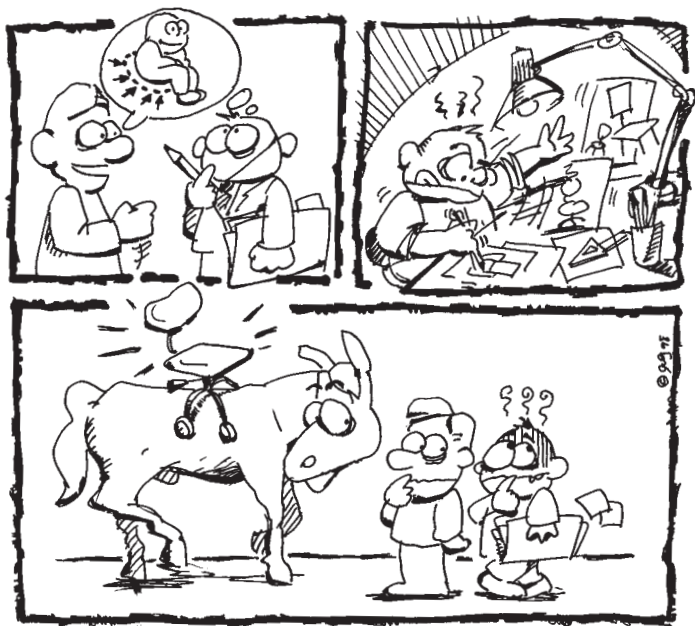
Para reflejar la situación existente en este sentido, basta señalar que todas las encuestas empresariales que se reali-

zaban a finales de los ochenta y principios de los noventa reflejaban un mismo hecho: la preocupación por el producto que la empresa fabricaba ocupaba un lugar muy alejado en las prioridades de sus propietarios y gerentes. Preocupaba la financiación, los impuestos, los salarios... Hoy en día la situación ha variado, pero sólo en algunos aspectos: ha aparecido una clara sensibilidad hacia la calidad del producto y en los procesos que, sin embargo, no se ha hecho extensible a las innovaciones y a cómo gestionar la empresa para conseguir las, ámbito en el que se sitúa el diseño industrial de producto.

A este respecto siguen siendo válidas todavía las conclusiones de las encuestas que se han mencionado, en las que se afirmaba con rotundidad que el diseño era un factor muy importante, a la vez que se declaraba que jamás se había colaborado con diseñadores.

Por tanto, no se invierte en diseño porque no existe una cultura de innovación; a menudo sigue sin saberse exactamente qué labor desarrollarían unos diseñadores, para qué iba a servir a la empresa su trabajo. En el mejor de los casos, se acude esporádicamente a conocidos de los responsables de la empresa, dibujantes o artistas, para que hagan un ejercicio de estilismo o de “decoración” del producto.

Pero esa actitud nada tiene que ver con el concepto de diseño industrial que se está exponiendo, que reclama una



Las especificaciones de diseño

integración plena en la gestión de la empresa como elemento imprescindible en la realización de sus productos.

Cualquier proceso de definición de un nuevo producto o rediseño ha de iniciarse con la formulación de unas amplias especificaciones de diseño, no exclusivamente de

tipo técnico, como es lo habitual. Debe designarse un equipo (pequeño o grande, en cada caso según las características de la empresa), en el que participen diseñadores industriales, con la responsabilidad de desarrollar el proyecto en los plazos deseados y ateniéndose a la inversión prevista. Pero este planteamiento, que forma parte de una lógica en la gestión de proyectos en las empresas, sólo se produce en las grandes compañías. Y aun en éstas, en muchos casos el equipo ni siquiera es interdisciplinar (técnicos y *marketing*) y, desde luego, con mucha más frecuencia no incluye a diseñadores industriales. No se comprende el hecho de que el diseño puede y debe formar parte de esos procesos de gestión, aspecto que es controlable y medible en relación a los objetivos buscados.

LA EVOLUCIÓN DEL DISEÑO



Se ha hablado de la problemática del diseño industrial y de sus campos de actividad, argumentando que no se comprende, que no se conoce, que se asocia simplemente con la forma o la estética... pero ¿cuáles son sus antecedentes? Para conocerlos es necesario remontarse prácticamente a los inicios de la producción industrial.

La exposición “Diseño industrial en España”, organizada en 1998 en Madrid por el Centro de Arte Reina Sofía, mostró una evolución del producto industrial desde principios de siglo hasta nuestros días; de su análisis se desprende que el diseño industrial no logró arrancar con fuerza hasta los años ochenta.

En España se puede distinguir una primera época caracterizada por la influencia de Gaudí, máximo exponente del modernismo catalán, que tiene su principal manifestación en el mobiliario diseñado para ambientar edificios emblemáticos de la época.

En los años treinta se llevaron a cabo experiencias concretas de empresas de mobiliario que se abrieron a las influencias de la escuela alemana Bauhaus, en particular del arquitecto Mies Van der Rohe. Hasta la Guerra Civil se desarrollaron movimientos promovidos por arquitectos

que defendían postulados vanguardistas para el mobiliario y el equipamiento doméstico, acordes con sus propuestas arquitectónicas para los edificios.

Este desarrollo se truncó con la Guerra Civil, y prácticamente hasta los años sesenta el producto no está caracterizado ni influenciado por ningún tipo de tendencia o vanguardia determinada. Precisamente a partir de esa década es cuando empiezan a surgir propuestas que conducen al nacimiento del diseño industrial como especialidad, lo que se produjo a mediados de los años setenta. En esta época vuelven a aparecer nuevas corrientes estéticas promovidas por arquitectos y otros profesionales, y se crean las primeras asociaciones de diseñadores: las principales fueron SEDI (Sociedad de Estudios de Diseño Industrial) en Madrid y ADI FAD (Agrupación de Diseño Industrial de la Federación de Artes Decorativas) en Barcelona. Surgen también las primeras escuelas de diseño.

En este despertar del diseño jugó un papel destacado la Fundación Barcelona Centro de Diseño (1973), en la que participan el Ministerio de Industria y la Cámara de Comercio e Industria de Barcelona, entre otras instituciones. Esta fundación apuesta por la unión de creatividad e industria como fórmula para aumentar la competitividad de las empresas.

A principios de los ochenta aparece el Centro de Diseño Industrial DZ, dependiente de la Diputación Foral de Viz-

caya; su creación supuso un segundo polo de influencia en la promoción del diseño industrial.

Y entre estos dos polos se ha movido el desarrollo del diseño en España, que tuvo su cenit en 1992: por un lado, se plantea una visión que se apoya más en lo creativo, lo original y lo estéticamente avanzado, y que se muestra más eficaz en productos de baja intensidad tecnológica, mobiliario, menaje, pequeño electrodoméstico, etc.; por otro, una visión del diseño que se adapta a productos más complejos, que muestra un carácter más racionalista y que trata de llegar al corazón del producto –su función– con el fin de innovar, sin que ello signifique renunciar en absoluto a los otros valores.



Amasadora para panaderías

EL DISEÑO INDUSTRIAL EN ARAGÓN



UN BREVE REPASO HISTÓRICO

En Aragón, la evolución del diseño ha seguido, en líneas generales, planteamientos similares, aunque matizados por los parámetros peculiares a los que respondía la producción industrial en la Comunidad a principios del siglo XX. Así, por ejemplo, en el primer tercio de siglo destaca la industria de transformados metálicos, por la necesidad de atender a las exigencias de maquinaria que planteaban las pujantes industrias de la alimentación (aceite, remolacha, harina, etc.) y las de los sectores agrícola, de la construcción y de obras públicas. Existe también una notable producción de coches y vagones para ferrocarriles y tranvías, así como de piezas relacionadas con el sector electrotécnico, en particular baterías de arranque para automóviles.

Las empresas más significativas de la época eran, entre otras, Averly S.A., Talleres Mercier, S.A., Maquinaria y Metalúrgica Aragonesa S.A., Material Móvil y Construcciones, S.A. y Sociedad Española del Acumulador Tudor, S.A. Junto a ellas se contaban en Zaragoza más de 150 talleres metalúrgicos.

En este contexto, la concepción del producto descansaba en las prestaciones técnicas conseguidas por los buenos ingenieros de la época, capaces de resolver con creces los problemas derivados de la escasez de herramientas y materiales. La vinculación del producto con corrientes estéticas o artísticas determinadas era aún prácticamente inexistente. Sólo cabría citar como excepción los productos del ámbito de lo que hoy se denomina mobiliario urbano (fuentes, farolas, bancos, kioscos etc.), realizados en fundición y en hierro forjado por Averly, en los que se podían encontrar ciertas influencias modernistas.

Averly es también uno de los pocos precedentes de empresa que colabora con arquitectos para producir lo que éstos diseñan. Así, cabe destacar la colaboración de M. de Ubago para la realización de un kiosco de música conmemorativo en 1908, muestra de la continuidad de unas relaciones iniciadas a finales del siglo XIX con el arquitecto Ricardo Magdalena, ya que este último utilizó hierro fundido como material básico en muchas de sus obras, entre ellas el Matadero Municipal y el Teatro Principal.

La Veneciana

Una significativa excepción dentro de este entramado industrial de fabricantes de transformados metálicos lo constituye La Veneciana. Fundada en 1876 por Basilio Paraíso y Tomás Calandra, se dedicó a la fabricación de espejos, con los más avanzados sistemas y técnicas pro-



ductivas del momento. La fábrica de Zaragoza, que llegó a tener 420 empleados y que en 1935 trasladó su sede social a Madrid, cerró en 1968, cuando el control del capital social pasó a manos francesas. Entre sus líneas de producto podemos destacar el espejo de Venecia, caracterizado por sus atributos artísticos, fantasía y lujo conseguidos por la técnica del grabado y mediante un proceso productivo basado en los efectos corrosivos del ácido fluorhídrico sobre el vidrio. El espejo de Venecia se fabricaba a finales del siglo pasado, en unos talleres que ocupaban 3.000m².

Se trata, pues, de uno de los primeros antecedentes no sólo del diseño aplicado a la producción industrial, sino también de la existencia de la figura de un diseñador en la empresa.



*Macerador de palanca giratoria
de pasta para fideos*

Con posterioridad a la Guerra Civil no se producen grandes variaciones en lo que se refiere a los sectores de transformados metálicos y alimentación. Es, precisamente, la especialización productiva conseguida en el primer tercio de siglo la que permitió sobrellevar la depresión económica de la posguerra.

En esta época destacaron los subsectores de la confección,

madera y cuero, que a principios de la década de los sesenta, sin embargo, perdieron peso específico. Cabe citar entre ambos periodos la creación de empresas como Giesa (1940), E. Bayona, Industrias Radioeléctricas Balay, S.A. (1951) y varias dedicadas a la fabricación de maquinaria agrícola.

En el sector de producto de consumo se dieron en la Comunidad dos circunstancias significativas: una, la fabricación industrial en Manufacturas Rodex, S.A. (1956) del lavasuelos con escurridor de rodillos, precursor de las conocidas fregonas; su diseño, realizado por Manuel Jalón, se convirtió en un referente de esta actividad para Aragón, ya que este producto incidió de forma muy significativa en la calidad de vida de millones de personas.

La segunda circunstancia no tiene que ver específicamente con esta época, ya que la sobrepasa ampliamente: se trata de la fábrica de muebles Loscertales, fundada en 1890 y que desarrolló su actividad hasta 1985. Sus productos, de estilo clásico, abarcaban todas las parcelas del mobiliario y se caracterizaban por una gran calidad, tanto en las materias primas como en su elaboración y ornamentación. Los muebles de Loscertales tenían con frecuencia como destino los salones de edificios principales y las salas nobles de las instituciones oficiales. Sin embargo, no destaca tanto porque sus productos hayan sido expresión de determinadas corrientes precursoras del diseño, sino por el

hecho de ser “la madre” de la mayoría de las empresas de mobiliario que existen actualmente en Aragón.

La situación, a grandes rasgos, se mantuvo sin cambios durante los años setenta y primeros ochenta, aunque con una menor importancia relativa del subsector del metal, y sobre todo con un descenso más acusado en el subsector de la alimentación.



SIMON
LOSCERTALES
BONA

CASA FUNDADA EN 1880

CASA EN MADRID:
Plaza de las Cortes, 7
Teléfonos 231-78-28 y 221-45-74

FABRICA EN ZARAGOZA:
Aljeferia, 12
Teléfono 23 29 94



Selection of furniture
Sélection de mobilier
Selección de mobiliario

Y podríamos decir que ésta sigue siendo la situación de la industria en Aragón. Pervive un sector de transformados metálicos importante, si bien ha perdido el predominio que tuvo en otro tiempo en cuanto a fabricación de producto final propio, maquinaria y bienes de equipo, dejando paso, en buena medida, a la producción de material auxiliar y componentes. Sólo persiste de manera importante la elaboración de producto propio en el sector de la maquinaria

y equipos para la construcción y obras públicas y, en menor medida, para el sector agrícola. También destaca la fabricación de material y equipamiento de transporte, carrocerías y material eléctrico y electrónico.

En el resto de sectores no hay una presencia destacada en la producción de ningún tipo de bienes, aunque existe oferta aragonesa en la elaboración de un amplio abanico de productos. Excepciones que confirman esta regla son Balay, Schindler (Giesa), Siemens (Amper Elasa), Pikolín S.A., Vitrex, S.A. y Curver (Rodex), así como Chocolates Lacasa, La bella Easo y La Zaragoza en alimentación.

Dejamos deliberadamente al margen de este panorama la tremenda importancia de Opel España, ya que la actividad de diseño y desarrollo de producto no se realiza en la factoría de Zaragoza, sino en Alemania. Por similares razones no se menciona al subsector de la energía o la industria papelera, puesto que desde el punto de vista del diseño industrial no existe conexión directa con estas actividades. No obstante, el reciente impulso a la creación de parques de energía eólica en la Comunidad ha supuesto la aparición de oferta parcialmente autóctona en la fabricación de este tipo de equipamientos que sí son susceptibles –como todo bien de equipo– de incorporar atributos de diseño industrial.

Para finalizar este somero recorrido por el entramado industrial en Aragón, hay que decir que en los últimos

años ha vuelto a recuperarse la importancia porcentual del subsector agroalimentario, que había sido tradicional desde principios de siglo. Destaca la importancia de la elaboración de productos cárnicos y de los relacionados con la harina (pastas, bollería, etc.), así como la actividad del sector vitivinícola.

LA EVOLUCIÓN EN LOS PRIMEROS 90

A la hora de enfocar sus planteamientos en la promoción del diseño industrial, el Gobierno de Aragón se encontraba, a finales de los ochenta, con un panorama tan complejo como el descrito. Si destacaba algún sector productivo, se trataba de un sector “duro” para el diseño, es decir, para incorporar las tendencias del diseño basadas en la interacción arte-industria, provenientes de la Bauhaus, que sí habían encontrado acomodo en la producción industrial catalana.

Era necesario encontrar un camino que entroncase diseño e industria, pero con el tipo de industria que se ha descrito; para ello la referencia se encontraba, fundamentalmente, en el modelo anglosajón que había importado el País Vasco.

El denominado “modelo anglosajón” no renuncia a intentar explotar la habilidad en el manejo de los atributos de imagen, característico de Italia, ni a la creatividad y ori-

ginalidad catalanas; se decanta más bien hacia un enfoque del diseño quizá más equilibrado, en el que pesan otras facetas del producto que también proporcionan valor añadido, expuestas ya en los primeros capítulos de esta obra.

A comienzos de los 90, el Gobierno de Aragón estableció un plan de actuación que pretendía trasladar a la industria planteamientos tales como que el diseño industrial es una herramienta útil para mejorar la competitividad; que debe entenderse como un elemento de mayor calado que la mera aplicación de criterios estéticos o sensibilidades artísticas y que los productos deben ser concebidos cuidadosamente en todos sus aspectos, no sólo en los técnicos: desde las primeras ideas, cuando aún está todo por contrastar, hasta llegar a los grafismos que incorporará el producto. Para ello se programaron jornadas de sensibilización, seminarios y cursos dirigidos a las empresas.

Además, se puso en marcha un programa para formar a medio plazo a un grupo de especialistas que pudiera dar respuesta a la demanda que se estaba intentando estimular. Este grupo recibió formación durante un periodo de cuatro años, dos de los cuales transcurrieron en facultades de diseño europeas. El objetivo concreto de este programa era que estas personas, una vez finalizada su especialización, crearan empresas de servicios de diseño; se quería configurar una oferta mínima, pero de calidad, para este tipo de servicios en la Comunidad.

Muy pocas empresas e instituciones habían dado hasta entonces pasos significativos en la dirección del diseño, tendencia que sin embargo había sido muy fuerte, desde los años ochenta, en Cataluña. Entre la segunda mitad de esa década y principios de la de los noventa, los proyectos más destacables se situaban en el mundo de la identidad corporativa de las instituciones: a ese respecto, destaca el programa de imagen corporativa de la Diputación General de Aragón (1985), que después se extendió para su uso junto con el logotipo «Gobierno de Aragón», trabajo realizado por la agencia aragonesa Punto de Comunicación.



En la misma dirección se sitúa el trabajo de la Diputación Provincial de Zaragoza (1988), desarrollado por el estudio aragonés Camaleón, o el cambio radical que en el mismo año experimentó la imagen de la desde entonces denominada Ibercaja, trabajo realizado por la agencia barcelonesa Taula de Disseny.

En el área de producto o de empresa industrial hay también sólo algunos casos que destacar: las líneas de lavadoras diseñadas para Balay por el estudio italiano Idea (1987-1990) o el autobús interurbano modelo Vita, diseñado para Hispano Carrocera por Ulf Risse (1992), entre ellos.

El primer precedente en la promoción pública del diseño industrial fue la Muestra de Diseño para el Hábitat organizada en 1990 por el Gobierno de Aragón y la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza. La exposición se inauguró en las instalaciones de la Cámara zaragozana y posteriormente se trasladó a las salas del Ayuntamiento de Huesca. Hasta entonces, la única actividad destacable había sido la puesta en marcha por el Gobierno de Aragón, en 1987, de un Decreto de ayudas económicas, que se materializó en un apoyo prácticamente en exclusiva a los sectores de la confección y el calzado.

De esta época datan las iniciativas de Modaragón y el Grupo Goya, con las que se trató de estimular el diseño en el ámbito de la moda. El Gobierno aragonés apoyó, entre otras actuaciones, la edición de revistas, la asistencia de diseñadores y empresas a la Feria de Cibeles de Madrid —principal escaparate de la moda española en aquellos momentos, aunque ya comenzaba a adquirir protagonismo el Salón Gaudí de Barcelona—, la realización de coleccio-



El modelo Vita

nes y la formación de especialistas. Estas actuaciones se enmarcaban en un contexto de marcado apoyo al sector en el ámbito estatal, definido desde el Ministerio de Industria y Energía y desarrollado a través del Centro de Diseño y Moda (CDM). Los nombres más destacados en esta época en el diseño aragonés son Ricardo Miñana, Carlos Ibáñez, Javier Oroquieta, Antonio Marcén, Nuria Cano, Peresant, Escolá y Almagra.



Moda y diseño

Se podía decir que el terreno estaba prácticamente yermo en lo que se refiere a la aplicación del diseño industrial a los productos. Los primeros pasos concretos, además de las acciones de tipo general ya citadas, se dieron en el ámbito de la fabricación de mobiliario.

Algunos empresarios fueron sensibles a la necesidad de poner sus productos al día, y lo hicieron también influidos por una iniciativa todavía emergente en ese mo-

mento, el SIDI (Selección Internacional de Diseño Interior). En él se agrupaban fabricantes de productos vanguardistas, mayoritariamente de Cataluña y Valencia, en un intento de crear una imagen de marca del diseño español en Europa.

Hoy, en todas las tiendas de muebles —no sólo en las calificadas como “de diseño”— conviven el producto clásico y el actual, moderno, con formas y materiales más desenfadados. Esta situación era impensable a comienzos de los noventa: existía un gran recelo a abrirse a las nuevas tendencias, aunque en muchas ocasiones también es justo reconocer que las propuestas en mobiliario buscaban la estridencia por la estridencia.

Entre los pioneros podemos citar a Jacinto Usán, S.A., Intasa (Gonzalo Sanz), Mainaka, S.L. o Baiges Mobiliario de Latón, S.L. Destaca especialmente la experiencia de la empresa **Jacinto Usán**, un fabricante tradicional de sillería de



Elegancia y estilo

estilo y clásica que inició nuevas líneas de producto basadas en el diseño. Se trata de un ejemplo de empresa que da el paso hacia la innovación sin abandonar sus mercados tradicionales, que comprende la necesidad de canalizar este producto con una marca diferente y por circuitos comerciales diferentes, para no confundir ni a sus antiguos clientes ni a los potenciales; es la experiencia de quienes, dominando el oficio, consiguieron casi en un tiempo récord que su producto alcanzase calidad y notoriedad suficientes como para que alguno de sus modelos formara parte del mobiliario del pabellón de España en la Exposición Universal de Sevilla de 1992.

La empresa continúa aún con esta política de producto, sin la cual, y en palabras textuales de sus propietarios, «las circunstancias de mercado hubieran obligado a cesar en la actividad».

Jacinto Usán, S.A. confió sus productos en las manos del diseñador navarro Miguel Ángel Ciganda y en las del catalán Pascual Salvador, mientras que la empresa **Intasa** inició un camino similar apoyándose en el estudio de diseño de dos artistas aragoneses: José Bofarull y Enrique Larroy.

Tras un tiempo en que la actividad de promoción del diseño estuvo más concentrada entre las empresas fabricantes de mobiliario —considerado, a priori, un sector más receptivo—, se empezó a abrir el campo de actuación a

otros sectores y rápidamente aparecen otros pioneros que destacar, entre ellos Araven, S.A., Microplastik, S.L. y los Laboratorios Verkos.

La empresa **Araven** decidió, asimismo, acometer una política de desarrollo de nuevos productos basada en el diseño industrial. Su proyecto más conocido —casi como no podía ser de otra forma, en un territorio marcado por el origen de la fregona— fue el diseño de una línea de limpieza en la que ocupaba papel protagonista un nuevo cubo fregasuelos. Todavía hoy es un caso inmejorable para explicar cómo el análisis de uso contribuye al diseño de los productos. Se estudiaron los modelos ya existentes, se analizó la frecuencia con que se producía el vuelco del cubo al ejercer la presión para escurrir el agua, la facilidad o dificultad del vaciado del cubo y de su agarre, las posturas más frecuentes que debían adoptarse durante su uso, las diferentes partes y los acabados de los modelos existentes.

Todo ello condujo a un diseño resultante que incorporaba sensibles mejoras: por ejemplo, el cubo contenía en su parte delantera unos cambios de plano, a modo de canal hasta la boca superior, que mejoraban la operación del vaciado, mientras que la parte inferior trasera presentaba una zona para alojar los dedos y hacer más cómodo el agarre del cubo; el asa fue definida para que no resultase agresiva para la mano; se le dotó de una disposición vertical

que no obligara a agacharse más de la cuenta al coger el cubo; se redondearon todas las aristas para evitar arañazos, cortes o enganchones; el cuerpo superior de la fregona, aquél en que se ejerce la presión para escurrir el mocho, se integró dentro del perímetro del cubo, quedando además la boca al nivel del resto de la pieza.

Esta última circunstancia, además de acercar más el centro de gravedad de la pieza al suelo —con lo que se reducían las posibilidades de vuelco—, proporcionaba un aspecto formal mucho más interesante, lo que, unido a la gama de color, los materiales y los acabados definidos, dotó al producto de una notable imagen de calidad y diferenciación.

Este proyecto completaba un camino (aunque fuese de la mano de un equipo de diseño de Bilbao, el estudio ADN): una empresa aragonesa ponía en el mercado una nueva versión de un producto que había nacido en Aragón para hacer más sencilla la vida de la gente, para me-



El uso y el acabado

jorar la forma en que debía ser realizada una de las tareas más desagradables y antiérgicas relacionadas con la limpieza doméstica. Y lo hacía con la misma filosofía de su creador, el ya citado Manuel Jalón, intentando facilitar al máximo la tarea. La empresa ha continuado aplicando el diseño industrial en la concepción de sus productos: vinajeras, escurracubiertos, jarras, bandejas, organizadores, etc.

Otro ejemplo reseñable entre las actitudes empresariales sensibles al diseño en Aragón, dentro de las primeras experiencias en esta actividad en la Comunidad, es el caso de Blue Ribbon (aunque, en este caso, se aparte de la categoría de diseño industrial, por pertenecer al sector de la confección). La empresa, fabricante de prendas en piel, se



La imagen corporativa

encuentra situada desde los años 80 en el ámbito del producto de calidad y originalidad en el diseño, en buena medida gracias a la actividad de su diseñador, Carlos Ibáñez.

Y aunque también se aparte del esquema del diseño industrial, por corresponder, en este caso, al de la imagen corporativa de las empresas, no podemos tampoco dejar de mencionar la experiencia de **Supermercados Sabeco**, que adoptó un cambio de imagen radical a través del trabajo de uno de los mejores gabinetes de diseño ingleses, The Jenkins Group. Es la muestra, dentro de un sector donde no era precisamente habitual, de cómo un nuevo diseño y su cuidada aplicación en todos los soportes (desde los rótulos a los carritos de la compra, pasando por escaparates, carteles, indicadores de precios o bolsas) contribuye a proporcionar a los clientes un entorno de compra mucho más agradable. Una imagen de mayor calidad ayuda así a mejorar y extender el grado de conocimiento de la marca.

Merece la pena también, antes de retomar el diseño industrial, describir un proyecto, aunque sea algo posterior a los citados, por ser muy ilustrativo de cómo encontrar soluciones desde el diseño en el ámbito de la imagen: es el caso de **Nieve de Teruel**. Esta empresa debía resolver un problema de imagen derivado de que la empresa había utilizado hasta entonces como razón social la denominación de lo que era una marca de producto: «Valdelinares». Ahora

se creaba una nueva sociedad cuya razón social iba a ser «Nieve de Teruel». Además, se había creado en la zona una nueva estación de esquí, la de Javalambre, que también iba a ser gestionada por la misma sociedad. Había, por tanto, que encontrar una imagen que acogiese a ambos “productos” pero que a la vez permitiera a cada una de las estaciones mantener una cierta diferenciación acorde con su propia personalidad.

La empresa eligió, finalmente, una opción consistente en un paisaje de estilo Disney (el turismo principal de las estaciones es familiar) que servía para representar a la empresa en su conjunto, pero que se podía descomponer en dos partes: en la izquierda figuraba un abeto, con el que se hacía referencia a la estación de Valdelineares, ya que allí abunda el pino negro y en algunas zonas incluso se esquía entre ellos; en la parte derecha se personalizaba a Javalambre, al incluir una representación de la denominada sabina rastrera, especie endémica de esta sierra.



Las influencias en el diseño

Con los casos citados concluye la referencia a una primera etapa en el desarrollo del diseño en Aragón, en la que desde la Administración se buscaba un efecto ejemplificador, tanto por la naturaleza de los proyectos como por las características de las empresas, por ser estas últimas muy destacadas en sus respectivos sectores de actividad, lo que podía originar un cierto efecto de “arrastre” entre las demás. Queda por citar, entre los proyectos más significativos de la época, dos casos: el fax de uso público con monedas, que, habiendo sido desarrollado y patentado por la empresa Zarafax, contó para su definición exterior y su *interface* con la participación del barcelonés Ramón Benedito; y el proyecto de rediseño del tradicional Conguito, que llevó a cabo el gabinete de diseño Quod —autor de la imagen de las Olimpiadas de Barcelona— para la empresa Chocolates Lacasa.

AL FINAL DE LA DÉCADA

Mientras se producían estos primeros avances dentro de sectores caracterizados como más permeables a este tipo de innovaciones, se desarrollaba, a la vez, el programa de especialización de diseñadores industriales aragoneses, que había hecho posible, a su vez, la toma de contacto con el diseño de empresas pertenecientes a nuevos sectores.

Así, dentro de este programa se realizó el proyecto Universiada Jaca 95, y se colaboró con una larga lista de

empresas: Balay, Hispano Carrocera, Cerma & Arriaxa, Lander Internacional, la Fundación Española del Plástico y el Medio Ambiente, Schindler, Electroacústica General Ibérica, Thermolimpic, Gala Sol, Chocolates Lacasa, Nieve de Teruel, Imaginarium, Teltronic, Yudigar, Bieffe Medital, Ribawood, Lecitrailer, Panticosa Los Lagos, Apolo Manufacturas, Audiomarket, Manufacturas Badía, Siemens, Umacion, Partek Cargotec (Hiab Valman) y Vajilla Enériz.

Estas experiencias permitieron constatar las posibilidades y el alcance real del diseño industrial en todo tipo de sectores de actividad y hacerlo, además, no de una manera teórica sino mediante la realización de proyectos concretos.

En este sentido cabe destacar el proyecto de la antorcha realizada para la Universiada de Jaca, pues constituye un buen ejemplo para analizar la forma y la simbología que los productos pueden encerrar, así como para constatar la posibilidad de innovar desde el diseño. Se buscaron referentes en el Pirineo que sirvieran como



Actividades. Exposición diseño industrial

influencia en el proceso de diseño: uno de ellos lo fueron las chimeneas de las casas de la Jacetania y del Serrablo, elemento del que surgió la línea de trabajo que conduciría al diseño definitivo. En el aspecto funcional, en principio todo estaba muy determinado: se usaría una carga de gas estándar, de manera que el trabajo de diseño en un elemento tan característico de este tipo de competiciones debía ir más por el ámbito de lo ornamental. Sin embargo, el proceso creativo y de búsqueda de alternativas llevó a proponer un sistema de alimentación del fuego no con gas, sino mediante pastillas de fibra vegetal que, una vez encendidas, serían avivadas con el aire producido por el movimiento en carrera del relevista. Se trasladaba así hasta la función (“efecto chimenea”) lo que inicialmente no había sido sino una referencia formal.

El segundo de los casos a destacar es el del diseño de un soplete de soldadura blanda realizado para la empresa **Gala Sol**. Se partía en este caso de la necesidad de dotar a los sopletes de un encendido piezoeléctrico con el que la empresa quería completar su gama. El esfuerzo innovador en la técnica se quiso aprovechar también para definir una nueva personalidad para los sopletes, de forma que las características del producto resultante marcasen la línea de los productos Gala Sol en el futuro.

El proyecto, como tantas otras veces, tomó forma a partir de un estudio realizado entre los usuarios, mediante el

que se descubrió que fontaneros, pintores y otros profesionales habían desarrollado una gran habilidad para manejar los sopletes antiguos con una sola mano (abrían el paso del gas, lo encendían y lo sostenían para el trabajo). Así, pues, uno de los objetivos en el proceso de diseño fue conseguir una nueva disposición de los mandos para que resultaran más accesibles a los dedos de la mano, facilitando una manipulación más ergonómica. Ello debía ser compatible, claro está, con la estructura de los mecanismos internos del soplete, con los medios productivos disponibles y en condiciones equiparables de coste. Todo el proceso estuvo presidido por propuestas formales y de acabado que darían una imagen de producto mucho más amigable que la de una mera herramienta industrial.

Como ejemplo de utilidad del diseño industrial en un producto “duro” para el diseño, es destacable el caso del producto fabricado por **Partek Cargotec**, antes Hiab Valman. Esta empresa, dedicada a la fabricación de grúas de 21 a 87 tm, tiene como objetivo fundamental la calidad y fiabilidad de sus productos; no obstante, tomó la decisión de explorar las posibilidades que existían de mejorarlos desde la perspectiva del diseño industrial. De forma que sometió a uno de ellos, en concreto la grúa modelo 245, a una revisión de diseño.

En un principio la empresa suponía que las mayores aportaciones se iban a producir en el aspecto estético o



El diseño y las herramientas

decorativo; sin embargo, la colaboración con el equipo de diseño concluyó con una redistribución general de la ubicación de los controles internos de la grúa por grupos de función, tanto los relativos al funcionamiento eléctrico como los electrónicos encargados de la seguridad.

Esta redistribución interna contribuyó a simplificar el montaje en fábrica y a facilitar el acceso a todas las piezas de la grúa, tanto para solucionar averías como para su mantenimiento habitual. Se llegó a estos resultados a través del estudio de mejoras ergonómicas externas: se consiguió mejorar la disposición de la zona de mandos sobre los que actúa el operario, facilitando así su manejo, y también debido al cumplimiento de unos objetivos formales y de imagen: mediante el diseño del carenado de la zona de controles se pretendía conseguir un nivel de acabado superior y una imagen que evidenciara la alta tecnología de que dispone el producto.

Complementariamente a estas actividades de difusión del diseño a través de la práctica, se utilizan otras fórmulas, entre ellas la organización de exposiciones. Cabe destacar la celebrada en 1996 bajo el título “Objetos posibles, pro-



El diseño y los bienes de equipo

ductos viables”, que fue itinerante entre Zaragoza, Huesca y Teruel. La segunda edición de esta exposición tuvo lugar entre el 30 de septiembre y el 1 de noviembre de 1998.

Estas labores directas e indirectas de promoción del diseño, llevadas a cabo desde sus inicios por el Servicio de Fomento Industrial (antes, Promoción Industrial), conducen a la reciente creación del **Centro aragonés de diseño industrial (Cadi)**, dependiente de la Dirección General de Industria y Comercio del Gobierno de Aragón. Con el Cadi se pretende profundizar en la tarea de acercar el diseño a la industria mediante la realización de proyectos concretos, tarea para la que se apoya en los gabinetes de diseño crea-

dos por los integrantes del programa de especialización antes comentado. El Cadi ofrece a las empresas la posibilidad de realizar diagnósticos de diseño, así como asesoramiento para encauzar los proyectos y gestionar el proceso de diseño hasta su finalización. Además, continúa con las labores de sensibilización y formación dirigidas a las empresas y a la sociedad en general.

Animadas por esta dinámica, otras muchas empresas están desarrollando proyectos: I División Eléctrica, Grupo Agrícola Beguer, Sallén Electrónica, empresas del Somontano de Barbastro, Tolosana, Eco-Clas, Fointel y Salvador Trallero entre ellas, a las que se suman otras como Mondo Ibérica, Fergarart, BTV, Famesa, EDP y Caravanas Moncayo.

También de este grupo de empresas se pueden extraer algunos casos significativos. En el ámbito de la presentación de los productos podemos referirnos al caso de **Imaginarium**. Ya en sí misma, esta empresa nació desde un concepto innovador, que se plasma de forma muy clara en su imagen de marca, tanto en el logotipo como en la configuración de sus tiendas. Esta sensibilidad se ha traducido también en el interés por la colaboración con equipos de diseño, tanto para la ampliación de su planteamiento de tienda inicial —con el que dar cabida a una nueva actividad— como para la definición de un sistema de imagen que identificara a toda su gama de productos, con una codificación creativa y coherente de todos ellos.

Otro ejemplo en este ámbito es el de la empresa **Pastería Tolosana**: partiendo de una gran preocupación por ofrecer a los consumidores productos de calidad e innovadores —entre los que destaca la Trenza de Almudévar—, no había trasladado en su justa medida esa preocupación a los formatos e imagen con que presentaba dichos productos. Como resultado de la colaboración establecida con un gabinete de diseño, se definieron nuevos formatos para toda su gama de productos y una nueva imagen para los envoltorios, bolsas, etc. Se ha conseguido con ello una imagen de conjunto que refleja la tradición y la innovación; la artesanía, pero también la calidad y la modernidad.

En relación, asimismo, con la presentación de los productos, se debe citar el caso de la empresa **Punto Salas**, de Pinseque. La empresa quería lanzar unas camisetas destinadas a un público joven que debían tener el suficiente atractivo como para poder ser un objeto de regalo. Se pedía un *pack* original que contribuyese a enriquecer el contenido y cumplir este objetivo, pero no se podía dedicar a este capítulo una partida de coste muy elevada, ya que el producto no dejaba de ser una camiseta. El proceso de diseño condujo al planteamiento de todo un concepto de producto, no sólo del *pack*. Se concibió una colección de camisetas caracterizadas por llevar estampados mensajes desenfadados, propios de gente joven, del estilo «¿Se puede saber qué estas mirando?». Para la representación gráfica de dichos mensajes se pensó en utilizar objetos

cotidianos fácilmente reconocibles. El mensaje citado, por ejemplo, se mostraba dentro de un cuadro similar a los que emplean los oculistas para graduar la vista.

La idea de colección llevó a la conveniencia de incluir un folleto en el *pack* que contuviese todos los modelos



El «pack» y la gama de producto

con sus diferentes mensajes, para motivar a los usuarios a coleccionarlas. El propio *pack* se definió, pensando en un bajo coste, a partir de una lámina rectangular de cartón que, por medio de unos sencillos troqueles, iba a poder ser montada sin necesidad de encolados ni otros elementos de sujeción. Se intervino también para que el *pack* explicara por sí mismo el producto que contenía: para ello se troqueló en su cara superior la forma de una camiseta. Al tratarse de una colección, quedaba por resolver la identificación del modelo concreto que iba en cada caja, de forma que se incluyó una lámina con los dibujos de todas las camisetas, que haría las funciones de folleto citadas; la lámina se concibió de tal forma que, dependiendo del modo en que se doblase, se podría hacer coincidir el dibujo de una camiseta concreta con el espacio troquelado en el cartón, lo que permitía identificar efectivamente el modelo que iba en cada caja.

Evidentemente, los proyectos realizados no sólo destacan en el ámbito de la presentación de los productos. Existen otros casos, como el de la empresa **I División Eléctrica (IDE)**, que nos sitúa —como sucedía en el caso del soplete de soldadura de Gala Sol— ante un tipo de productos con un carácter más industrial, que se entienden más como equipos o herramientas. Dada esta consideración, los valores de diseño tales como forma o acabado no son, en principio, cualidades particularmente apreciadas por sus destinatarios, lo que hace que las empresas fabri-

cantes sean poco proclives a invertir en innovaciones que no estén basadas en una mejora tecnológica o de las prestaciones técnicas.

En este caso se trata de una empresa que fabrica cajas de distribución eléctrica, del tipo de las que se colocan “escondidas” detrás de la puerta de entrada en la mayoría de las viviendas. Es digno de reconocer el mérito de un fabricante que se plantea incorporar diseño a un producto con ese “privilegiado” destino. I División Eléctrica se propuso desarrollar una gama de cajas de distribución que transmitiera una imagen de empresa innovadora, que no sólo realiza un producto solvente técnicamente sino que se plantea otras muchas cuestiones para obtener un producto de calidad diferenciado.

El proyecto contó con unas limitaciones normativas muy exigentes, derivadas de las necesidades de homologación del producto, y a su vez con unos ambiciosos objetivos por parte de la empresa en relación con la modularidad y estandarización de soluciones para las diversas potencias instaladas, así como para los diferentes agrupamientos de unidades por exigencias comerciales. Las soluciones cumplieron los objetivos trazados, en ocasiones en mayor medida de lo que la empresa se mostró dispuesta a materializar. En cuanto a los valores formales, se han obtenido modelos que dotan al producto de un carácter, si no de elemento decorativo, sí visual y estéticamente agradable,



El diseño y la instalación industrial

que puede ser colocado sin problemas en una habitación de un hotel o en cualquier hogar. Por supuesto que todo el trabajo hubo de ser compatible con un objetivo irrenunciable: la sencillez de manipulación para los instaladores.

Existen más ejemplos también de la aplicación del diseño industrial a nuevos productos en el ámbito de sectores de actividad “duros” para el lucimiento, en la línea del ejemplo ya expuesto en el caso de las grúas Partek Cargotec. Uno de los que merece la pena resaltar es el de la empresa **Remolques Beguer**, de Barbastro, que ha tenido la “osadía” de plantearse el hecho de que un gabinete de diseño industrial pudiese aportar mejoras en la definición de un nuevo remolque tipo “bañera”, destinado al transporte de cargas agrícolas.

En este caso, la introducción de formas curvas, cambios de plano, una concepción diferente de los nervios que sustentan la estructura, una mejor integración del conjunto por el carenado de determinadas partes y nuevas propuestas para los grupos ópticos han determinado un cambio sustancial en el producto respecto a los modelos que habían sido característicos de la empresa y respecto de los habituales en el sector.



El diseño en los productos «duros»

Un nuevo caso de este tipo de intervenciones de diseño industrial en productos “difíciles”, aunque en este caso nos situamos a medio camino entre el equipo y una herramienta industrial, es el de la empresa **Útiles y Máqui-**

naria para la Construcción (UMACON). La empresa fabrica con éxito desde hace mucho tiempo elevadores para el sector de la construcción en versión 200 y 300 kg. Su producto siempre se ha diferenciado por la presentación de unos planteamientos técnicos propios, sobre los que ofrece un alto grado de fiabilidad.



La estética y la máquina

Las peculiaridades técnicas del producto, basadas en una disposición en línea de los elementos (frente a la disposición en paralelo de los de la competencia), se verían reforzadas con un cambio desde el punto de vista de la funcionalidad, la ergonomía y la imagen de producto.

La empresa planteó a un equipo de diseño la posibilidad de encontrar mejoras en esos ámbitos sin renunciar a lo que constituye su seña de identidad: el funcionamiento en línea del motor y el tambor de arrollamiento, y sin encare-

cer la fabricación del producto. En las soluciones de diseño propuestas se abordaban mejoras en cuanto a la utilización, asideros y empuñaduras. Pero una de ellas proponía una modificación técnica, consistente en el desplazamiento de los elementos mecánicos respecto al eje vertical, con lo que se conseguía disminuir la asimetría de partida y se facilitaba la consecución de un conjunto más compacto. Esta última propuesta fue meticulosamente revisada por la empresa, hasta llegar al convencimiento de que era factible técnicamente, además de fabricable sin demasiadas exigencias de coste. El desarrollo del prototipo permitirá despejar todas las dudas, pero a priori se ha logrado una solución imaginativa que cumple con los objetivos propuestos.

Otro grupo de ejemplos destacable es el que tiene como denominador común el hecho de que el planteamiento del nuevo producto surge a partir de **fundamentos técnicos o tecnológicos**, es decir, cuando éste nace del desarrollo de unas nuevas prestaciones técnicas.

La cuestión clave en este caso es determinar el momento más adecuado para incorporar las aportaciones del diseño industrial: antes, a la vez o después de producirse el desarrollo tecnológico. La práctica habitual suele ser acudir —si es que se acude— a un gabinete de diseño industrial cuando el proyecto está ultimado para que se realicen propuestas relativas al carenado de esa tecnología. El problema, a este respecto, es que no hay reglas únicas: en algu-

nos casos, el carenado se puede realizar sin problemas, dando respuesta correcta a las exigencias de ergonomía, *interface* y formas, pero en otros, si se espera hasta el final se planteará una disyuntiva entre sacrificar la eficacia en alguno de estos aspectos relacionados con la correcta interrelación del producto con el usuario o, por contra, realizar modificaciones en el tipo, la disposición o la propia configuración de los componentes técnicos, con los consiguientes retrasos en los plazos del proyecto y los más que probables incrementos de coste.

Esto hace aconsejable que, en el inicio del proyecto, junto a los objetivos en prestaciones se formulen unas especificaciones de diseño industrial; puede que la integración del trabajo de los diseñadores con el de los tecnólogos no sea necesaria desde el principio de forma continuada, pero desde luego sí es imprescindible su participación conforme se van concretando parcialmente las soluciones tecnológicas, de manera que se pueda valorar cada paso técnico en relación con los objetivos de diseño industrial.

En este ámbito particular de la relación del diseño con las prestaciones técnicas basadas en desarrollos tecnológicos se sitúa la experiencia de la empresa **Mundo Ibérica**, que acometió el desarrollo de un marcador para competiciones deportivas. Se confió a un equipo de diseño la configuración externa del mismo, tanto desde el punto de vista formal como estructural, ya que había que resolver cuestio-

nes como su modularidad en función de las prestaciones del aparato o los materiales a utilizar. Igualmente era necesario plantear un correcto *interface* del marcador para que su información fuese comprendida claramente, pero también para resolver de forma sencilla el manejo de las consolas de mesa que controlan su funcionamiento.

Asimismo, quedó resuelto el diseño general de estas consolas, su forma, materiales, etc. Finalmente, se obtuvo un marcador que por primera vez no estaba realizado en chapa sino en poliéster, lo que se tradujo en unos resultados formales más interesantes, confiriendo a la empresa, a su vez, un alto grado de diferenciación.

Un segundo caso a destacar es el de la empresa **Sallén Electrónica**, de Binéfar, que durante el desarrollo técnico



El diseño y la tecnología

de un nuevo producto para el sector bancario decidió contactar con un gabinete de diseño industrial. La empresa debía fabricar un nuevo concepto de cajero automático, como herramienta de trabajo del operario de banca. Se trata de un producto que cuenta automáticamente el dinero que el cliente deposita en una trampilla; una vez hecha la anotación en cuenta por el operario desde su terminal de ordenador, el dinero “cae” al interior del cajero, donde es clasificado y almacenado. En las operaciones de reintegro, el operario teclea desde su terminal el importe solicitado por el cliente, que es ofrecido por el cajero tras haber seleccionado los billetes de su interior. Este producto, que cumple también la función de caja fuerte, permite simplificar la tarea cotidiana de los operarios de los bancos, con las ventajas adicionales de que permite cuadrar la caja automáticamente y detectar los billetes falsos.

Este producto, pensado básicamente para un concepto de oficina sin cristaleras blindadas (la seguridad la proporcionan los arcos de detección de objetos en la entrada de la oficina), debía integrarse en el entorno de trabajo de los operarios de caja, con el mobiliario existente, el resto de herramientas de ofimática, etc. Tenía que ser ergonómico para los operarios, en particular en cuanto a la acción de recogida del dinero para su entrega al cliente en las operaciones de reintegro; debía facilitarse la visibilidad y fácil comprensión de su manejo, para el operario pero también para el cliente; era necesario reforzar su carácter tecnológi-

co y formalmente debía ser actual, dados los productos con los que iba a convivir, a la vez que neutro, para que pudiera integrarse fácilmente en los diferentes ambientes propios de cada entidad financiera.

Citaremos, por último, el caso de la empresa **Siemens**, que, tras haber desarrollado tecnológicamente un sistema de telefonía virtual, encargó a un equipo de diseño que definiese las características tanto estructurales (materiales, sistemas constructivos) como de ambiente, confort, *interface* e imagen de una cabina para el uso público de ese sistema. En esencia se trata de un método para establecer comunicación por teléfono o internet sin necesidad de manejar un teléfono ni un ordenador: simplemente se interactúa sobre imágenes que el propio sistema proyecta y con las que es posible marcar, navegar, pagar con tarjeta, etc.

Todavía existe otra categoría de proyectos, que se podrían caracterizar como productos de consumo con baja intensidad tecnológica en sus prestaciones —lo que no quiere decir que no precisen una altísima tecnología para ser fabricados—. En ella se inscribe el caso de la empresa **Fabricantes del Menaje** (FAMESA), que viene a sumarse a la línea abierta en su momento por Araven y que está empezando a desarrollar productos con diseño propio en diferentes líneas de menaje para el hogar, y también **Industrias Fergarart**, inicialmente proveedor de pieza industrial y que después enfocó su actividad al sector del

juguete: esta reorientación de la empresa se planteó configurando una oferta propia de producto, para lo que se contó con la colaboración de equipos de diseño industrial.

Los productos citados hasta ahora tratan de ofrecer mejoras incrementales por la vía del diseño, pero restaría, para cerrar este epígrafe de casos, hacer una referencia a aquellos otros productos que nacen directamente para dar curso a una innovación que pretende cubrir necesidades no resueltas, huecos en el mercado que van a permitir alcanzar unas expectativas comerciales. En este contexto también tiene cabida el diseño industrial, que asume el proceso de configuración (conceptual, estructural y productiva) de dichas ideas o soluciones.

En este ámbito, junto al caso ya citado del fax de uso público con monedas de Zarafax, se sitúan los contenedores para la recogida clasificada de residuos en el hogar, desarrollados por la empresa Eco-Clas, o las cuchillas de afeitar desechables para peluquerías, fabricadas por la empresa J. J. Cristeva bajo la marca “Idea 10”.

La problemática del diseño, en estos casos, suele ser la dificultad existente para que el promotor de la idea entienda que ésta puede ser sólo un camino de los muchos posibles para resolver la necesidad que se pretende atender, pero que merced al diseño industrial se pueden explorar otros; dicho de otro modo, la dificultad estriba en hacer

entender que una cosa es la idea y otra la configuración de un producto que resulte eficaz desde el punto de vista de su relación con el hombre y el entorno.

Como aspecto positivo a resaltar de los proyectos que se han ido citando en este capítulo, dedicado a la actividad de finales de los noventa, figura el hecho de que todos ellos han sido realizados por empresas aragonesas pero con la colaboración de gabinetes de diseño industrial también aragoneses, a diferencia de lo que ocurría al empezar la década. Ello ha sido posible, en buena medida, gracias a que el programa de especialización promovido por el Gobierno de Aragón ha concluido con la creación de seis gabinetes de diseño industrial: **Mil, Croquis, Trifolio, Activa, Útil y Línea Diseño.**



Concluye aquí esta breve exposición sobre el diseño industrial en Aragón, y de cómo se está trabajando desde hace ya varios años para tratar de cambiar una realidad de partida no precisamente favorable en lo que se refiere a la sensibilidad de nuestras empresas hacia este tema. Insuficiente sensibilidad no del todo fácil de entender cuando se observan actitudes o ejemplos que muestran un talante avanzado en otros ámbitos. Por citar alguno de ellos, el desarrollo de la cocina de inducción que llevó a cabo la empresa Balay ya desde mediados de los 80, o la labor

pionera que desarrolla el Taller de Inyección para la Industria del Plástico (TIIP), que ha participado, entre otros proyectos, en la configuración de un carro de supermercado íntegramente realizado en plástico, o en el de una cuba para lavadoras también realizada en plástico.

O también el caso de la empresa TAIM-TFG, precursora a nivel estatal en la utilización de tecnologías o herramientas de diseño asistido por ordenador, que en la actualidad participa activamente en el desarrollo de generadores de energía eólica. Y, cómo no, el ejemplo que supone la creciente participación del Instituto Tecnológico de Aragón (ITA) y de los grupos de I+D del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza en proyectos de asistencia y desarrollo a las empresas aragonesas.

Cerramos, así, un círculo que habíamos abierto en la primera parte de esta obra para tratar de demostrar que el diseño industrial es útil, en ocasiones imprescindible, en la concepción de productos, y que lo es para todo tipo de ellos, por difíciles o complejos que sean: lo único que cambiará, en cada caso, son los ingredientes utilizados en el trabajo de diseño.

Un círculo que se siguió trazando en la segunda parte del libro, al hablar de la escasez de referentes históricos y evolutivos del diseño en el entramado industrial, por las propias características y peculiaridad de nuestra industria; y que cerramos, finalmente, constatando que cada vez va

Cadi de diseño industrial
centro aragonés de

Pl. Los Sitios 7, 5ª pta.
50001 Zaragoza
Tel. 976 71 47 18
Fax 976 71 53 46
e.mail: cadi@aragob.es

 **GOBIERNO
DE ARAGON**
Departamento de Economía,
Hacienda y Fomento

habiendo un talante más receptivo hacia este planteamiento, de forma que el diseño industrial está entrando en todo tipo de empresas: desde las más susceptibles de hacerlo, es decir, las que elaboran productos de consumo, hasta las más “difíciles”, como las que fabrican maquinaria agrícola o bienes de equipo.

Esta tendencia ha empezado a manifestarse después de casi diez años de trabajo en la promoción del diseño industrial. Si logra asentarse e incrementar su actividad a lo largo de los próximos años, se habrá conseguido un cambio cualitativo relevante en la actitud de la industria aragonesa hacia el diseño de producto y la innovación.

Ese cambio de actitud permitirá que las empresas tomen definitivamente las riendas de sus productos y los doten de una personalidad propia, dejando de estar pendientes de lo que hacen los demás para copiarles, sino intentando que sean los demás quienes comiencen a tomar a estas empresas como modelo a imitar.

En ese horizonte, la viabilidad y supervivencia de las empresas estará garantizada, dándose por hecho que existen otros esfuerzos por fomentar las innovaciones que se apoyan en la tecnología, por seguir mejorando la calidad de lo que se fabrica, por avanzar en el conocimiento de los resortes del mercado y la comercialización de los productos, así como por adoptar modos de gestión empresarial

innovadores. Incluso, quién sabe si no podemos estar, además, ante el germen de un potente sector de servicios de diseño industrial, que en el futuro conduzca a que sean las industrias de fuera de Aragón las que dirijan su demanda hacia nuestras empresas de diseño.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



PIBERNAT I DOMÈNECH, Oriol: *El diseño en la empresa*, Instituto Nacional de Fomento de la Exportación, Madrid, 1986.

La gestión empresarial del diseño, Instituto de la Pequeña y Mediana empresa industrial (Ministerio de Industria y Energía), Madrid, 1987.

MONTAÑA, Jordi: *Marketing de nuevos productos. Diseño, desarrollo y lanzamiento*, Editorial Hispano Europea, Barcelona, 1990.

SONSINO, Steven: *Packaging Design*, Thames and Hudson, Londres, 1990.

ARBONIÉS, Ángel L.: *Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial*, Departamento Foral de Promoción y Desarrollo Económico de Vizcaya, Bilbao, 1991.

MOLERO, José y BUESA, Mikel: *Innovación y diseño industrial*, Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño Industrial (Ddi), Madrid, 1996.

ARRANZ, Juan Carlos: *Gestión de la identidad empresarial y su impacto sobre los resultados*, Ediciones Gestión 2000, Barcelona, 1997.

La mejora de la gestión del proceso de diseño en la PYME, Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño Industrial (Ddi), Madrid, 1998.

CATÁLOGOS DE EXPOSICIONES

Objetos posibles, productos viables, Departamento de Economía, Hacienda y Fomento (Gobierno de Aragón), Zaragoza, 1996.

Señas de Identidad, Foro de diseño, Servicio de acción cultural (Ayuntamiento de Zaragoza), Zaragoza, 1997.

Objetos posibles, productos viables, Departamento de Economía, Hacienda y Fomento (Gobierno de Aragón), Zaragoza, 1998.

Diseño Industrial en España, Ministerio de Educación y Cultura (Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía), Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 1998.



1. **Aragón y Europa** • Servicio EuroCAI
2. **La Santa Capilla del Pilar** • A. Ansón y B. Boloqui
3. **Los Tapices de La Seo de Zaragoza** • Equipo de Redacción Cai100
4. **Los botánicos aragoneses** • Vicente Martínez Tejero
5. **El traje tradicional en Aragón** • Jesús A. Espallargas
6. **La economía agroalimentaria en Aragón** • Luis Miguel Albisu
7. **Baltasar Gracián. La iluminada brevedad** • Ignacio Izuzquiza
8. **La matacía** • José Ramón Marcuello
9. **La Navidad en Aragón** • Equipo de Redacción Cai100
10. **Los monasterios de Aragón** • Agustín Ubieto
11. **El Cid en Aragón** • Alberto Montaner
12. **Diseño industrial. Una perspectiva aragonesa** • Juan M. Ubierno



13. **El clima de Aragón** • José María Cuadrat
14. **El nacimiento de Aragón** • Juan F. Utrilla
15. **Marcial** • Concha García Castán
16. **La industria en Aragón** • Adolfo Ruiz Arbe
17. **Los fotógrafos aragoneses** • Carmelo Tartón
18. **La cerámica aragonesa** • M^a Isabel Álvaro Zamora
19. **El escudo de Aragón** • Equipo de Redacción Cai100
20. **La medicina del siglo XVII en Aragón** • Asunción Fernández Doctor
21. **Gaspar Sanz, el músico de Calanda** • Álvaro Zaldívar
22. **El retablo de la catedral de Huesca** • Equipo de Redacción Cai100
23. **El Ebro** • Amaranta Marcuello
24. **Magdalena, Navarro, Mercadal** • Ascensión Hernández
25. **Los fósiles en Aragón** • Eladio Liñán

