

Hacia una nueva ciencia del Diseño de Ingeniería

# Ingeniería y Diseño

Uno de los grandes campos en el mundo del Diseño es el Diseño de Ingeniería, que, a su vez, determina una destacada porción dentro del conjunto de las actividades propias del ingeniero; más aún, el Diseño de Ingeniería, en sentido amplio, puede entenderse como algo esencial e inseparable de la auténtica disciplina ingenieril.

El protagonismo y el impacto de la actividad del Diseño se encuentra en buena parte de la producción industrial, afectando a aspectos tan cruciales como el mantenimiento, la seguridad, la durabilidad, el medio ambiente, la gestión etc., con el correspondiente peso económico en un mundo tan competitivo como el actual.

Ocurre con el término Diseño algo parecido a lo que se observa con la palabra Ingeniería: son términos que gozan de una clara atracción y que, por tanto, dan lugar a un uso abusivo de los mismos y a veces hasta confuso.

Una primera cuestión, no del todo resuelta, sería la oportuna clarificación conceptual y terminológica en relación con los distintos campos y niveles del Diseño; que, si bien pueden presentar aspectos metodológicos y epistemológicos comunes, responden generalmente a intereses y sectores muy variados, y en ocasiones con escasos puntos comunes de interés.

Ciñéndonos al Diseño de Ingeniería, el "*Engineering design*" anglosajón, puede afirmarse que representa una parte esencial y, quizás la más creativa, del quehacer del ingeniero.

Hasta hace muy poco, el ingeniero diseñador se hacía a partir exclusivamente de la Formación clásica o

Francisco Giménez Yanguas  
Doctor Ingeniero Industrial

convencional de las Escuelas de Ingeniería, con el presupuesto de unas cualidades o facultades personales muy concretas, y luego en el duro yunque de la actividad profesional en uno o en varios campos especializados. Ejemplo típico (por su doble componente de producto de la Ingeniería y del Diseño) podría ser el caso de los grandes diseñadores en el sector de la Automoción.

La experiencia acumulada y el creciente grado de complejidad de los productos de la Ingeniería llevaron a destacadas figuras procedentes de los ámbitos académico y profesional a plantearse la necesidad de impulsar el desarrollo de lo que podría ser una verdadera ciencia del Diseño de Ingeniería.

Se genera así un interés creciente por explorar las áreas que permitan establecer los cimientos disciplinares del Diseño de Ingeniería; lo que se traduce en un sin fin de trabajos y publicaciones, sobre todo a partir de los años 60-70, organizándose un número considerable de Seminarios, Reuniones y Congresos donde concurren las figuras más relevantes del sector. Y es que la naturaleza marcadamente interdisciplinaria del Diseño de Ingeniería, exige encontrar un territorio propio y unos fundamentos científicos que configuren, orienten y faciliten el adecuado enfoque metodológico y el proceso más conveniente en la tarea de creación del universo de objetos, artefactos y sistemas propio de la Ingeniería.

Figura clave en todo este proceso ha sido el Profesor Vladimir Hub-

ka, \* a quien cabe atribuir la paternidad de la moderna disciplina del Diseño de Ingeniería, siendo decisiva por otra parte su contribución a la hora de remover los obstáculos que habitualmente interfieren en el desarrollo académico e investigador de cualquier disciplina emergente.

La labor del Profesor V. Hubka en pro de dotar de las adecuadas bases científicas al Diseño de Ingeniería pasa, en primer lugar, por una larga sucesión de encuentros y reuniones, entre los que señalaremos: Londres (1962), Birmingham (1966), Ilmenau (1967) y Praga (1967) a las que pueden añadirse otras reuniones específicas sobre la enseñanza del Diseño de Ingeniería. Todas estas iniciativas fueron interesando a destacados especialistas procedentes de los más diversos países; y que hasta entonces se encontraban dispersos y poco o nada relacionados entre sí.

La personalidad del Profesor V. Hubka, incansable luchador, puso manos a la obra en la tarea de estructurar una auténtica base disciplinar y científica para el Diseño de Ingeniería, siendo un hito fundamental la celebración de la primera conferencia internacional de Diseño de Ingeniería; (ICED 81) celebrada en Roma, y la simultánea fundación del *Workshop Design-Konstruktion* (WDK), organización que viene aglutinando desde entonces a cuantos especialistas se encuentran interesados en hacer avanzar todo tipo de conocimiento relacionado con la actividad del Diseño de Ingeniería.

Las investigaciones y las publicaciones impulsadas por el WDK, y las sucesivas conferencias ICED patrocinadas por aquél han determinado el

\* V. Hubka, (Dr. Dipl Ing), Institut für Konstruktion und Bauweise Eigentissische Technische Hochschule, Zürich.

reconocimiento de un nuevo y sólido *status* en los planos académico e investigador, para el Diseño de Ingeniería; observándose una notable convergencia internacional en torno a tales trabajos, con amplias coincidencias en sus enfoques básicos, y en medio de un creciente intercambio o transferencia de las principales experiencias e investigaciones.

El contenido disciplinar del Diseño de Ingeniería a veces se identifica con la teoría de los sistemas técnicos. Otras veces con las acciones que se orientan a la resolución de problemas. En ocasiones con determinadas teorías de optimización. En realidad es todo esto y mucho más.

El campo de la moderna ciencia del Diseño de Ingeniería puede considerarse definido a partir de los trabajos de V. Hubka, en primer lugar, y de Ubka y Eder, más tarde. También hay aportaciones importantes de otros autores americanos, en especial de Dixon; y se encuentran recogidas en numerosas publicaciones de las referidas Conferencias del ICED.

La teoría de los sistemas técnicos y la teoría de los procesos del Diseño, junto con una visión integradora de ambas que venga a facilitar una estructura de conocimiento indispensable para seleccionar y abordar eficazmente los procesos y los modelos de aplicación, sería, muy en síntesis, el núcleo de la teoría del Diseño; cuyo desarrollo pormenorizado puede verse en la obra de Hubka y Eder, sobre Teoría de los Sistemas Técnicos (1).

Junto al foco fundacional europeo liderado por V. Hubka y otros, cabe destacar por su gran dinamismo la aportación japonesa, y el empuje de los trabajos provenientes del sector anglófono. No es de extrañar, por tanto, que el impulso a la moderna teoría del Diseño provenga en mayor grado de los países o grupos de países más avanzados en su desarrollo industrial.

Ya se ha señalado el papel de V. Hubka y de sus investigadores asociados, quienes, desde la crítica al insu-

ficiente *status* investigador en el campo del Diseño, propiciaron el desarrollo de una teoría trabajando en la dirección de conseguir una aproximación unificada sobre cuestiones tales como:

a) Teorización, racionalización y formulación de la metodología del Diseño de Ingeniería.

b) Creación del adecuado flujo de información que permita la inmediata expansión a nivel internacional de todos los nuevos conocimientos que se vayan produciendo en el sector; así como el establecimiento de proyectos conjuntos de Investigación.

En este punto conviene destacar (por la influencia y por la repercusión de sus aportaciones) la labor desarrollada en varios Institutos tecnológicos alemanes, como el T.H. Darmstadt y el T.U. de Berlín, verdaderos focos impulsores del proceso de creación, consolidación y expansión de la moderna ciencia del Diseño de Ingeniería, siendo oportuno hacer una mención especial a los trabajos de los ingenieros Gerhard Pahl y Wolfgang Beith, cuyo libro "*Engineering Design*" (2) puede considerarse como un clásico en este campo.

En Japón, K. Hongo y N. Nakajima han revisado el "estado del arte" en las últimas tres décadas. También es destacable la contribución de H. Yoshikawa. Dentro de los trabajos japoneses, todos de gran altura, una línea significativa es la que trata de la aplicación de la teoría general del Diseño al desarrollo de sistemas inteligentes de Diseño asistido por ordenador.

Hongo, a través de conferencias en Universidades japonesas y de Seminarios técnicos, ha contribuido a introducir en su país las teorías desarrolladas en Europa por Hubka, Pahl, Beitz y otros; por cierto con bastante aceptación entre los ingenieros japoneses. En los países anglófonos destacan, entre otros, Dixon, en E.E.U.U. y S. Pugh en Gran Bretaña.

El primero tempranamente ya argumentaba que en la comunidad

educativa del Diseño mecánico faltaba un consenso acerca de los fundamentos de este sector, lo que acarrea, entre otros inconvenientes, una excesiva dependencia de la inventiva. Stuart Pugh, autor de un interesante libro titulado "*Total Design*", (3) se lamentaba de la escasa Investigación que se producía en el campo del Diseño; para lo que propugnaba soluciones en un Curso impartido en la Universidad de Stratchclyde, en Escocia.

También, en Gran Bretaña, Wallace y Hales sostenían que, para coordinar la actividad de los diseñadores y mejorar las capacidades del Diseño en un mundo tan competitivo, se echaba en falta una teoría cuidadosamente estructurada sobre el proceso del Diseño de Ingeniería. Precisamente fue Wallace quien preparó la edición inglesa del libro citado de Pahl y Beitz, lo que supuso un fuerte impacto en la enseñanza del Diseño en todo el mundo, incluida Gran Bretaña. Wallace advertía que el Diseño queda a menudo oscurecido por otros temas en los departamentos de Ingeniería mecánica tradicional, por lo que introdujo un Curso intensivo y específico sobre Diseño de Ingeniería en la Universidad de Cambridge.

En todo caso, la intensa actividad de la WDK, durante los últimos 20 años, y la considerable y entusiasta participación de especialistas americanos, británicos y de otros países, muestra que existe un objetivo convergente de comprender y desarrollar los principios básicos que gobiernan la ciencia del Diseño; lo que viene a señalar la pauta por donde se irán orientando las investigaciones futuras de este sector. (4)

Con base en el conjunto general de la información y de la formación propias de los estudios de Ingeniería, la disciplina del Diseño procura establecer, para cualquier problema de Diseño, el rango y las relaciones operativas entre las materias propias del ingeniero aportando una suerte de

conocimiento conectivo hasta ahora inexistente. Por todo ello, un nuevo campo, relativamente reciente, de Investigación organizada y rigurosa está en marcha.

Y una de las primeras cuestiones que se plantearon fue la exploración de las nuevas relaciones del Diseño con otros campos del conocimiento como las Ciencias sociales, la Filosofía, la Psicología, etc.; lo que viene a confirmar y ampliar el carácter netamente interdisciplinar de las nuevas concepciones sobre el Diseño.

A este respecto será oportuno constatar las repercusiones derivadas de las recientes investigaciones teóricas y experimentales en el campo de las ciencias cognitivas, donde se perfecciona el conocimiento de fenómenos tales como el razonamiento visual y la creatividad.

Otras derivaciones importantes han sido los avances en el campo de

los modelos computacionales en inteligencia artificial; que tienen su fundamento en una mayor comprensión de los procesos cognitivos.

En un plano más epistemológico, se ha planteado recientemente un interesante debate sobre la posible validez general del paradigma computacional en el campo del Diseño, que sostienen algunos autores; a lo que otros alegan serios reparos motivados por el carácter *reduccionista* que se deriva de la posición *computacionalista*; y ello sin menoscabo del decisivo papel, presente y futuro, de las ciencia informática en el campo del Diseño.

Por último (y a la vista del crucial efecto que dimana de la actividad del Diseño, sobre el valor técnico, económico y de todo orden, de los productos) convendría mayor énfasis académico e investigador para la moderna ciencia del Diseño de Ingeniería por parte de las Escuelas y de las

Universidades Tecnológicas así como mayor receptividad a la utilización de tales conocimientos por parte del mundo de la producción y de la empresa tal y como ya se advierte en los gabinetes de Diseño de las firmas más avanzadas.

### Referencias

- (1) Hubka, V. & Eder, W. E. (1988). *Theory of Technical Systems: A Total Concept. Theory for Engineering Design*. (Berlín, Springer).
- (2) Pugh, S. (1991). *Total Design (Integrated Methods for successful Product Engineering)*. Addison Wesley.
- (3) Pahl, G. & Beitz, W. (1984). *Engineering Design* (London, the Design Council).
- (4) A. J. Fulcher & P. Hills (1996). *Towards a Strategic Framework for Design Research*. *Journal of Engineering Design*. Vol. 7, nº 2, págs. 183 - 193. ■

## Acuerdo para integrar capacidades de reconocimiento de Códigos de barras

**W**izCom Technologies Ltd. ha firmado un acuerdo con Axtel Inc., para integrar capacidades de reconocimiento de código de barras 2D y lineares dentro de su plataforma de segunda generación. El producto más conocido y buque insignia de WizCom, el QuickLink Pen permite escanear, almacenar y transmitir hasta 1.000 páginas de texto impreso al PC, al portátil, a la Agenda Personal Digital o teléfonos celulares que estén adaptados para ello. El Quicktionary II, basado en la misma plataforma, es una herramientas lingüística superior que permite escanear una línea completa de texto y ver la traducción de cada palabra individual en segundos. El rasgo más revolucionario de ambos productos es su capacidad de actualización dado que la memoria puede ser fácilmente am-

pliable permitiendo la adición de aplicaciones y bases de datos funcionales.

La dimensión más novedosa de este proyecto es la capacidad de WizCom de llevar esta tecnología de código barra/web a un nivel superior. Al implementar la aplicación código de barras en el módulo *plug-in* de

la Compañía para teléfonos móviles, los usuarios no tendrán que transferir esta información a través de un producto adicional como el PC. El proceso completo será llevado a cabo mediante sus teléfonos móviles.



Después de meses de investigación profunda, WizCom ha decidido integrar las capacidades de escaneo de código de barras desarrolladas por Axtel Inc., una Compañía californiana con más de 15 años de experiencia en el desarrollo de *Software Development Kits* (SDK) para Windows y sistemas de incrustación y visión de ordenadores. ■