

## *Ingeniería y pensamiento*

**FERNANDO SÁENZ  
RIDRUEJO**

“**E**l hombre, a lo largo de la Historia, ha creado un entorno artificial en el que hoy se desenvuelve su vida. En la creación de ese entorno ha desempeñado un papel fundamental la ingeniería tanto en sus formas más convencionales, ligadas a las máquinas, como en aquellas relacionadas con tecnologías como las de la información o las reprogenéticas. En la ingeniería ocupa un lugar primordial la concepción de aquello que no se da de forma espontánea en la naturaleza, pero que es posible que llegue a ser. El mundo de la ingeniería es una encrucijada en la que confluyen conocimientos científicos, imaginación creativa, innovación empresarial y responsabilidades éticas”.

Los párrafos anteriores sirven de preámbulo a la presentación del curso que durante el pasado mes de octubre y con el título “Ingeniería y pensamiento”, se ha celebrado en Sevilla, bajo la dirección de Javier Aracil, profesor de ingeniería industrial en la Universidad de esa ciudad. El que un curso sobre tema tan teórico haya reunido a más de 400 alumnos es prueba del interés que en los medios universitarios despiertan las iniciativas que tratan de conciliar la ciencia y la técnica con las humanidades.

## INGENIERÍA

El objeto del curso era reflexionar sobre todas esas cuestiones desde una perspectiva multidisciplinar en la que confluyeran ingenieros y pensadores procedentes del mundo de las humanidades. La conferencia inaugural estuvo a cargo del ingeniero Aeronáutico Amable Liñán, mientras que de la clausura se ocupó Francisco García Olmedo, ingeniero Agrónomo y miembro, como Liñán y como el propio Aracil, de la Real Academia de

Ingeniería. Entre las conferencias programadas llama la atención la del filósofo Javier Ordóñez acerca de “La filosofía de la ingeniería revolucionaria como experimento social”, en la que se ha preguntado sobre “las intenciones de los fundadores de la ingeniería en la Revolución Francesa”.

### *Renacimiento e Ilustración*

Dirigido por Manuel Silva Suárez y organizado por la Fundación Fernando el Católico, se ha celebrado en Zaragoza el curso “Técnica e Ingeniería en España: la Ilustración”, para el que han sido convocados expertos en historia de la ciencia y la técnica como Víctor Navarro, Antonio Lafuente, Irina Gouzevitch, Horacio Capel y Juan José Arenas. Este curso es la segunda parte del que el año pasado, también bajo la dirección de Silva, se dedicó al Renacimiento. Existe la voluntad de ir abarcando, en años sucesivos, distintos periodos de nuestra historia.

Casi simultáneamente, tras un año de laboriosa gestación, se ha publicado el libro que recoge las lecciones de aquel primer curso. Este largo lapso de tiempo puede darse por bien empleado pues el libro es más que una mera recopilación de conferencias. Con textos reelaborados, fotografías cuidadas y un apéndice con biografías breves de cerca de un centenar de autores y artífices de los siglos XVI y XVII, la

obra descubre aspectos inéditos y reúne ideas nunca hasta ahora puestas en contacto, sobre una época fascinante de la historia de España, en la que la técnica jugó un papel decisivo. En ella, además de efectuar un análisis sectorial de las distintas ramas de la técnica renacentista, se analizan los conocimientos científicos, las ideas políticas y estéticas, las instituciones y los gremios en que esa ingeniería se forjó, así como los textos y proyectos en que quedó reflejada, las obras que construyó y las patentes de invención que produjo. Quien esto escribe ha colaborado con un capítulo dedicado a la ingeniería civil; pero su aportación al conjunto de la obra ha sido tan pequeña que se puede permitir enjuiciarla —y alabarla— con total objetividad.

### *33 puentes*

Como todos los años, la revista del Ministerio de Fomento ha dedicado su número de julio y agosto a un tema monográfico; en esta ocasión, los puentes españoles. Para eso, algunos profesores de la cátedra de Arte y Estética de la Escuela de Caminos de Madrid han hecho una selección de los 33 puentes que consideran más representativos. Tras una breve introducción de Javier Rubiato, diversos profesionales del periodismo describen las distintas obras ayudados por excelentes fotografías que, en unos casos, han sido aportadas por los autores de los puentes y, en otros, han sido hechas

expresamente por José Caballero y otros.

Aunque la colección abarca obras de todas las épocas, predominan las modernas porque de lo que se trata, fundamentalmente, es de mostrar cómo, sobre la base de una tradición milenaria, el arte de la construcción de puentes se encuentra actualmente en su mejor momento. En la lista hay dos romanos (Alcántara y Puente Bibey), dos medievales (los de Besalú y Puente del Arzobispo), dos renacentistas (Almaraz y Benamejí) y otros dos de la

Ilustración (el Nuevo de Ronda y el Largo de Aranjuez). El siglo XIX está representado por tres obras metálicas, y la primera mitad del XX, por tres puentes de distintas tipologías. Las diecinueve obras restantes son actuales, puentes, pasarelas y viaductos de este siglo o del último tercio del pasado.

La distribución geográfica de los puentes se extiende por trece de las diecisiete comunidades autónomas. Andalucía, con seis, y Castilla y León, con cinco, son las más representadas pues no en vano son las regiones de mayor superficie. Baleares, Cantabria, La Rioja y Murcia no tienen representación en este elenco.

Naturalmente, toda antología es discutible y ésta también. En una encuesta de urgencia hecha entre profesionales, la mayoría de estos treinta y tres puentes aparecen en casi todas las contestaciones, aunque algunos de ellos podrían ser sustituidos por otros de análogo valor. Personalmente, daríamos mayor peso relativo a los puentes antiguos, en especial a los situados en un entorno urbano, pues el paso de los años añade una carga histórica y literaria, un valor añadido, que no tienen los modernos, por bellos o audaces que sean, máxime cuando se encuentran perdidos en algún remoto barranco.

En lo que a autores se refiere, hay, a nuestro juicio, una omisión significativa. Es la de Eduardo Torroja, a quien sólo se menciona por su colaboración en el proceso constructivo del viaducto de

Martín Gil, sobre el embalse del Esla. No hay, ciertamente, un puente excepcional en la extensa obra de Torroja; pero intervino en varios muy notables y en todos ellos ha quedado la impronta de este gran ingeniero. Alguno de los proyectistas representados por dos o más puentes cedería con gusto el lugar de uno de ellos, sólo por el honor de que el otro apareciese codeándose con una obra de Torroja.

### *El obelisco*

Una de las noticias que han animado el cotarro urbanístico madrileño ha sido el anuncio de que Caja Madrid, deseando celebrar no sé qué aniversario, regalaba a la ciudad un obelisco de 150 m de altura que, proyectado por Santiago Calatrava, habría de colocarse en el centro de la plaza de Castilla. Las reacciones de técnicos y de profanos no se han hecho esperar y no han sido, en conjunto, favorables. Especialmente crítica ha sido la opinión del decano del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Ricardo Aroca. Quizás por eso, ni la Caja ni el alcalde, ni por supuesto el autor, han vuelto a insistir en el asunto, en espera, tal vez, de que se sedimenten los ánimos.

Por si vale la sugerencia, propondríamos que Caja Madrid (que, no lo olvidemos, es el antiguo Monte de Piedad) retomase su primitiva vocación de entidad benéfica y donase a la ciudad una residencia de ancianos, céntrica, bien equipada y con un buen jardín. En el

## INGENIERÍA

centro de ese jardín se podría instalar una réplica a escala 1/10 del proyectado obelisco. Con este tamaño adquiriría tan descomunal columna una dimensión humana. Sería suficiente, además, para que Madrid contara con una obra del famoso arquitecto que es, ante todo, un gran escultor. Madrid necesita residencias de ancianos y no que se complique un poco más la caótica plaza de Castilla, cuya situación ha de empeorar en cuanto se

construyan los rascacielos de la ciudad deportiva del Real Madrid.

### *Dos congresos medioambientales*

Mientras la política hidráulica oficial evoluciona lentamente hacia lo que se ha denominado “nueva cultura del agua” y mientras se perfilan sus líneas de actuación, se está registrando una gran actividad teórica en cursos, seminarios y congresos. Durante los días del 22 al 26 de noviembre tendrá lugar en Madrid —ya se habrá celebrado cuando se publiquen estas líneas— el VII Congreso Nacional de Medio Ambiente. Su hipertrofiado comité de honor incluye a los Reyes y a los presidentes del Gobierno, del Congreso y del Senado y, además, a todos los ministros, todos los presidentes autonómicos, todos los consejeros de Medio Ambiente, los alcaldes de las grandes ciudades —excepto Valencia— y todos los presidentes de las grandes empresas. Su amplísimo programa comprende jornadas de reflexión, jornadas técnicas, mesas redondas, grupos de trabajo y nada menos que 35 “salas dinámicas”, amén de otras actividades, como *stands* publicitarios, concursos fotográficos, homenajes a personalidades destacadas, encuestas, etc. El ámbito del congreso rebasa ampliamente los aspectos ingenieriles de que esta crónica se ocupa, pero, como no podía ser de otro modo, buena parte de la problemática abordada está relacionada, por

acción o por reacción, con la técnica y con su influencia sobre el medio. Las palabras “sostenible” y “sostenibilidad”, convertidas ya en ineludibles latiguillos, afloran por todos los rincones del programa.

De ámbito más restringido es el II Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente que, organizado por el Colegio y la Asociación de Ingenieros de Caminos, se ha celebrado en Santiago de Compostela los días 22 a 24 de septiembre. El congreso se ha estructurado en cinco grandes grupos: La política del desarrollo sostenible, la ordenación del territorio y el medio ambiente, la gestión del agua, la planificación de las infraestructuras y el proyecto y la explotación de las infraestructuras, y un sexto dedicado al ingeniero civil en la administración y en la enseñanza. Las actas, contenidas en tres gruesos tomos con más de 2.500 páginas, incluyen doscientas ponencias y comunicaciones. En los trabajos colaboran especialistas de muy diversas ramas, aunque mayoritariamente españoles, con lo que el pretendido carácter internacional de la convocatoria queda en una aspiración de futuro.

### *Algunos libros*

El otoño es buena época para la presentación de nuevos libros y en éste tenemos que señalar la aparición de varias obras

técnicas de interés. En primer lugar nos referiremos a la reedición, ampliada y mejorada, de *Tierra sobre el agua*, una visión histórica de los puentes, por Leonardo Fernández Troyano, de la que ya dimos noticia con motivo de la primera edición. Aparece ahora descompuesta en dos volúmenes, lo que la hace mucho más manejable. Entre tanto, y también con muy buena acogida, se ha publicado la versión inglesa de esta obra.

A finales de octubre se presentó *Ingeniería de carreteras*, un libro de ambicioso propósito

que, en sus dos densos volúmenes, pretende abarcar todos sus aspectos del estado actual de la técnica de proyectar, construir y explotar los caminos. La obra no parte de cero sino que es continuadora de diversos libros que, a partir del clásico *Caminos*, de José Luis Escario, fueron escribiendo Enrique Balaguer y otros profesores de la Escuela de Caminos de Madrid. Para ello se han conjugado los esfuerzos de seis catedráticos: Carlos Kraemer, actualmente en la Universidad de Valencia, y los señores Pardillo, Rocci, Romana, Sánchez Blanco y del Val, que profesan en Madrid. En un laudable deseo de acceder al mercado internacional, en especial al suramericano, habitualmente colonizado por la literatura técnica anglosajona, los autores han elegido como editor a Mc-Graw Hill.

En una rápida ojeada de este tratado, desde una perspectiva de usuario de las carreteras, hemos echado en falta una sola cosa. Hubiera sido necesaria una mayor atención a la señalización, que se está convirtiendo, cada vez más, en un problema angustioso para quienes circulan por los nuevos accesos y las nuevas radiales, en las cambiantes áreas metropolitanas. La señalización —la mala señalización— es responsable de buena parte de los accidentes de tráfico y de la pérdida de muchas horas de trabajo y de ocio. Debe ser planificada con criterios científicos desde el primer momento y no puede quedar al arbitrio de las autoridades municipales y autonómicas o al

voluntarismo de los responsables del tráfico.

Recién aparecido está el trabajo, basado en la tesis doctoral de Francisco Javier Rodríguez Lázaro, *Las primeras autopistas españolas (1925/1936)*. Recoge la historia, poco conocida, de los intentos de construcción, durante la Dictadura de Primo de Rivera, de una serie de itinerarios que, por la crisis económica, primero, por el advenimiento de la República, después, y finalmente a causa de la Guerra Civil, no llegaron a completarse. La obra se complementa con la edición facsímil de un grueso folleto de 130 páginas, *Auto Pista Madrid-Cuenca-Valencia*, editado en 1927 con fines publicitarios y que describe uno de esos itinerarios.

No tan reciente, pero insuficientemente divulgado, como suele ocurrir con los libros de promoción oficial, es el que, con el título *Obras públicas en España. Fotografías de J. Laurent 1855-1870*, recoge las que hizo este artista francés durante ese periodo y, en especial, las realizadas para su presentación por la Dirección General de Obras Públicas en la Exposición Universal de 1867, en París. El volumen, editado por la Universidad de Castilla-La Mancha incluye unas 200 fotografías de carreteras, ferrocarriles, puentes, puertos y faros y se acompaña con breves ensayos de varios especialistas.

Otro libro de técnica caminera, en este caso antigua, de hace

## INGENIERÍA

casi dos mil años, es el denominado *Vías romanas. Ingeniería y técnica constructiva*, del que es autor el ingeniero de Obras Públicas aragonés Isaac Moreno Gallo. Expone de manera sencilla, bien ilustrado con fotos y gráficos, lo que sabemos sobre los caminos romanos, su trazado, su afirmado y todos los elementos de su sección transversal, en comparación con los caminos actuales.

También de carácter histórico, en el campo del urbanismo, señalaremos *Constructores de la ciudad contemporánea, aproximación disciplinar a través de los textos*. Bajo la coordinación de José Luque Valdivia, el libro es el resultado de una investigación llevada a cabo desde 1996 en la Universidad de Navarra. Es una magna obra de cerca de 2.000 páginas, estructurada en tres secciones. La primera es una síntesis que trata de analizar el proceso de conformación de la disciplina. En la segunda se ha recopilado un corpus de cerca de cien textos, básico para la comprensión de los desarrollos teóricos de esta materia. La tercera es una bibliografía sistemática que recoge más de 2.000 títulos, 500 de los cuales se acompañan con un breve comentario.

En este repaso bibliográfico hay que reseñar, finalmente, el librito de Isabel García e Ignacio González Tascón *Guía bibliográfica de la historia de la Ingeniería civil*. Divididas por épocas, pero con un índice de materias, se recogen unas 1.460 fichas de obras antiguas y modernas sobre esta disciplina. Se complementa con cerca de un centenar de referencias sobre estética, materia distinta, pero que guarda una estrecha relación con la anterior en los programas de las distintas escuelas técnicas. En la actualidad, a través de Internet se accede con facilidad a los fondos de no pocas bibliotecas y universidades, pero siempre resulta útil una selección avalada por el criterio solvente de los autores.

## *Principio del curso*

La Real Academia de Ciencias ha inaugurado el año académico 2004-2005 con un sugestivo discurso que, con el título “Los gozos y las formas”, ha pronunciado el académico de número Manuel Elices Calafat. Se trata de una reflexión sobre la estética de las formas estructurales, que pretende enlazar con las ideas que hace ya cerca de medio siglo ocuparon a Eduardo Torroja. Abordó Torroja este asunto en una ocasión análoga, en 1960, y lo desarrolló en su libro *Razón y ser de los tipos estructurales*. Tras diversas disquisiciones sobre el gozo en la mística, en el arte y en la ciencia, y después de estudiar brevemente la neurofisiología del gozo, Elices analiza las formas estructurales desde las perspectivas naturalista y funcionalista. En línea con las ideas de Torroja, considera que las formas han venido determinadas históricamente por los materiales disponibles; pero, dando un paso más, aventura que en un futuro próximo serán las formas las que dicten el material.

## *En la penumbra*

Hasta finales de noviembre hemos tenido ocasión, no de ver pero sí al menos de adivinar, una interesante exposición organizada por el Ministerio de la Vivienda sobre “Arquitecturas ausentes del s. XX”. Según consta en los paneles de la entrada, se

incluyen allí obras de Alvar Aalto, Le Corbusier, Mies Van der Rohe, Zuazo y Torroja, y otros. Son trabajos que no llegaron a realizarse u obras que, por distintas causas, han sido demolidas. Es una pena que, por una curiosa concepción de lo que debe ser una exposición, las maquetas y los planos queden en penumbra y los carteles, impresos sobre fondo gris en tenues letras grises, como empieza a ser ya

una moda inevitable, sean casi ilegibles. A nuestra entrada preguntamos ingenuamente a la encargada si había alguna avería en el tendido eléctrico y ésta, que llevaba un mes a oscuras, sin poder leer nada, contestó que era una opción personal del comisario. En definitiva, la exposición es un meritorio esfuerzo, que ha contado con la asesoría de expertos muy ilustres y la colaboración de diversas instituciones, pero que se ha frustrado parcialmente por una cuestión de vatios.

Posdata: Después de escrita estas líneas hemos vuelto al recinto y la iluminación había mejorado bastante. De sabios es cambiar de opinión y resulta también obligado agradecer ese cambio.