

## Bioingeniería

**FERNANDO  
SÁENZ RIDRUEJO**

No dejó de causar extrañeza la toma de posesión, a comienzos del presente año, de un ingeniero como académico de número de la Real de Medicina. Y, sin embargo, Francisco González de Posada —ingeniero de Caminos, físico y catedrático de la escuela de Arquitectura— no es el primer técnico que toma asiento en dicha Academia. Ya en los años cincuenta ocupó un sitio José Paz Maroto, profesor de “Ingeniería sanitaria”. La colaboración de médicos e ingenieros se remonta, por lo menos, a los años veinte, en que el doctor Pittaluga estudiaba el efecto de los pantanos sobre el paludismo y en que el doctor Manzanete colaboraba en los estudios de purificación de las aguas potables.

Hoy día, superadas las epidemias coléricas y tíficas, esa colaboración se extiende a muchos campos dentro de lo que se entiende por bioingeniería o ingeniería de la salud. Entre los nombres de los ingenieros preocupados por la medicina podemos citar a Miguel Ángel Hacar, que fuera colaborador de Esteban Terradas, que en 1970 fundó la Asociación Española de Biofísica y que a sus más de ochenta años sigue colaborando activamente en asuntos relacionados con mecánica

## INGENIERÍA

cráneo-facial, hemodinámica, modelos de crecimiento celular, etc.

Otro nombre destacado en este terreno es el de Enrique Alarcón, profesor de Mecánica estructural en la escuela de Ingenieros Industriales de Madrid y colaborador del anterior en otras muchas aventuras intelectuales. Enrique Arrizabalaga es un ingeniero que dirige “Industrias Quirúrgicas de

Levante”, empresa dedicada al diseño y producción de implantes para cirugía ortopédica y traumatología y que, para este fin, trabaja con aceros especiales y aleaciones de titanio y cromo-cobalto, en colaboración con muy diversas universidades.

En Barcelona radica Luis Berga Casafont, catedrático de Hidráulica que, desde hace veinte años, investiga en el campo de la biorreología, ciencia dedicada al estudio del flujo y la deformación de la materia viva. Actualmente su cátedra estudia el comportamiento reológico del líquido sinovial y su aplicación a las patologías reumáticas. Todo ello es muestra de la interrelación, cada vez mayor, entre las ciencias y las técnicas. Afortunadamente, como contrapeso de la creciente especialización, existen personas y equipos científicos dedicados a tender puentes entre saberes de muy diverso orden.

### *Catástrofes, accidentes y roturas*

Pocas veces como en estos primeros días del otoño se han acumulado en los periódicos tantas noticias catastróficas de diversa índole. Además de dos graves accidentes aéreos y de muy aparatosas colisiones de carretera y prescindiendo ahora de las inundaciones y desgracias ocurridas en Asia y en el Caribe, que ya por frecuentes llegan a no causar impresión, tenemos que señalar el fuerte terremoto de Duzce, el derrumbamiento del bloque de viviendas de Foggia, el

derrumbamiento de la fachada del hospital de Valdecilla, el choque de trenes de Londres y los desbordamientos de ríos en el sureste francés.

Cada uno de estos hechos tiene unas causas específicas y cada uno provoca unos sentimientos diferentes. En el caso de los ferrocarriles ingleses, la prensa se ha encargado de llamar la atención sobre el defectuoso mantenimiento de las líneas después de su reciente privatización. El terremoto turco, con ser la más grave de todas las catástrofes mencionadas, es la que ha pasado más inadvertida, ya que la reiteración de hechos análogos en la misma región y en un corto espacio de tiempo ha llegado a acorchar la conciencia colectiva.

Hay que señalar la especial gravedad que los seísmos adquieren en los países que se han denominado “de tecnología media”. En los países adelantados, aún en las zonas más expuestas a este tipo de fenómenos, como puedan ser Japón o California, unas rigurosas normas de construcción antisísmica y una supervisión exhaustiva en la calidad de la edificación, consiguen mitigar los efectos de las sacudidas más fuertes. En los países pobres, escasamente poblados y con viviendas bajas y dispersas, los efectos tampoco llegan a ser devastadores. Es en los países en desarrollo, en que de forma mimética se adoptan los materiales y las tipologías edificatorias del primer mundo,

pero sin alcanzar los mismos estándares de calidad, donde estos fenómenos se saldan con más daños y mayor número de víctimas. Muy ilustrativo de lo anterior fue el terremoto que afectó gravemente a la ciudad de México hace poco más de una década. Fueron los edificios más altos y modernos, los teóricamente mejor proyectados, los que sufrieron más gravemente las consecuencias.

El derrumbamiento del edificio

de Foggia, en el sur de Italia, es un caso extraño y habrá que esperar al dictamen de los técnicos antes de emitir una opinión al respecto. La patología de la construcción es muy variada y los defectos en la edificación están al orden del día. Todos conocemos a nuestro alrededor casas con fisuras, grietas o fallos de distintos tipos. Pero las estructuras de hoy en día son tan hiperestáticas y están proyectadas con tales coeficientes de seguridad que no se concibe que un edificio con varios años de vida pueda desplomarse abruptamente y casi sin previo aviso. La hipótesis más verosímil es que todo él estuviera cimentado sobre un terreno estable en condiciones normales, pero susceptible de colapsarse ante un cambio súbito de sus condiciones de humedad.

El caso del hospital de Valdecilla es el más preocupante y no sólo por su cercanía, a pesar de ser el que menor número de víctimas ha ocasionado. Las roturas de marquesinas y de cerramientos, las caídas de cornisas y elementos ornamentales, son más frecuentes y originan más desgracias que los fallos estructurales. Mientras las estructuras se calculan por especialistas y se sabe, o se debe saber, cómo funcionan, estos otros elementos quedan en no pocos casos al arbitrio y la buena o mala práctica de albañiles y de técnicos auxiliares.

Lo que personalmente más me preocupa en estos casos, por aquello de que los remedios

suelen ser peores que las enfermedades, es que las autoridades decidan tomar cartas en el asunto. Esas decisiones improvisadas bajo presión emocional no suelen tener carácter técnico sino burocrático; suelen ir encaminadas a salvar la responsabilidad de las administraciones más que a procurar la progresiva mejora de la calidad. Eso se consigue con tecnificación, formación profesional, empleo estable, mano de obra cualificada y concienciación ciudadana. Lo otro, la proliferación de normas y controles y el endurecimiento de los permisos, sólo se traduce en encarecimiento, retrasos y picaresca.

### *Una exposición modesta*

Dentro del programa de actos conmemorativos de los doscientos años de la fundación de la Inspección General de Caminos y Canales, se ha organizado en las arquerías del ministerio de Fomento una pequeña muestra que recoge, junto con las maquetas de algunas obras importantes realizadas en los dos últimos siglos, los retratos de algunos de los técnicos protagonistas en la historia de las obras públicas españolas. Ni el tiempo con que ha podido organizarse, ni el presupuesto y el espacio disponibles han permitido montar la gran exposición que la ocasión hubiera requerido y que debe esperar otra ocasión. El apretado calendario de exposiciones arquitectónicas que en dicha sala

## INGENIERÍA

se exhiben tampoco ha permitido disponer más que de once días escasos para la actual muestra. Desde que los arcos del paseo de la Castellana se cerraron para crear un espacio de exposiciones, éstas se han centrado en la arquitectura y, si una está dedicada —pongamos por caso— a las nuevas tendencias postconstructivistas en Sri Lanka, la siguiente exhibe cuidadosamente, los proyectos

de tres jóvenes arquitectos cacereños. Si, como ha sucedido en esta ocasión, alguno de los módulos queda libre durante algún día, puede rellenarse exponiendo algo de esa pariente pobre que ha venido a ser la ingeniería.

### *Torres-Quevedo*

Torres-Quevedo, escrito así, con un guión interpuesto, porque en esta ocasión nos referimos a Leonardo Torres-Quevedo, nieto del inventor y presidente de la fundación que conserva el archivo y la memoria de éste. Torres-Quevedo, en un gesto que le honra, acaba de dimitir en su puesto en el Ente Público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias y lo ha hecho con la misma sencillez y elegancia que le han caracterizado a lo largo de toda su vida profesional. Es un buen momento para rendir sincero homenaje a quien con tanta dignidad ha sabido llevar el peso de un nombre y unos apellidos ilustres. Todo un ejemplo para quienes no siempre saben estar a la altura que sus apellidos compuestos exigen.