

joven investigador, ya que debería permitir mejorar la arquitectura de redes tecnológicas como Internet, las redes eléctricas o de suministro de agua, “de forma que nos permita transmitir la información de un punto a otro con mayor rapidez, más seguridad y calidad”, asegura Rosendo Garganta.

Pero, ¿qué es una red compleja? Es un sistema formado por un conjunto de elementos interconectados que persiguen un objetivo concreto. Respecto a otros sistemas, las propiedades de la red compleja son diferentes frente a los elementos aislados. En la naturaleza podemos encontrar multitud de ejemplos de sistemas complejos. ¿Cómo es posible que se llegue a construir un gigantesco termitero? Un espécimen por sí solo no puede hacerlo; necesita la colaboración de toda la colonia. En el cerebro humano sucede algo similar: una única neurona no puede realizar nada de forma aislada. En cambio, conectadas “los millones y millones de neuronas dan lugar al razonamiento y a las emociones”, explica Álex de San Fulgencio.

### Resonancia fantasma

El papel de San Fulgencio no se ha limitado a la construcción del “cerebro electrónico”, sino que ha experimentado con el nuevo instrumento para estudiar el fenómeno de la resonancia fantasma (también llamada ilusión de la fundamental perdida), un efecto sonoro que se produce en el oído humano cuando se identifica el tono de un sonido complejo formado por múltiples frecuencias. En estas situaciones se puede identificar una frecuencia que no forma parte del sonido. Este fenómeno se utiliza en algunos sistemas de transmisión de audio para reproducir frecuencias bajas que no sería posible generar directamente.

Las investigaciones de estos jóvenes no caerán en saco roto. Otros alumnos de la Universidad aprovecharán el equipo para continuar explorando nuevos retos. De San Fulgencio y Garganta llevan camino de convertirse en emprendedores y de crear conjuntamente una empresa de distribución y servicio técnico de equipos tecnológicos para hospitales y laboratorios médicos.

### Trabajos académicos en internet

<http://upcommons.upc.edu/plc/handle/2099.1/7642>  
<http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/7644>

# Los ingenieros debaten la ética en un congreso

### Joan Carles Ambrojo

“Hacer bien cosas útiles”. Así es como define la profesión de ingeniero María Jesús Prieto, presidenta de la World Federation of Engineering Organisations (WFEO), la principal entidad de representación mundial de la ingeniería, con 20 millones de profesionales. ¿Útiles para qué? ¿Para quién? ¿Qué es útil y en qué sentido? Son cuestiones que van más allá de un discurso científico-técnico y que representan el reto de todo ingeniero a la hora de tomar decisiones, explica Jaume Fabregat, director de la cátedra UPC-Endesa Red Victoriano Muñoz Oms sobre Valores Humanos en la Ingeniería que organiza en Barcelona entre el 2 y el 4 de marzo la 2ª Conferencia Internacional Sobre Ética y Valores Humanos en la Ingeniería.

PARA EL EJERCICIO DE  
LA INGENIERÍA YA NO  
BASTA LA PREPARACIÓN  
TÉCNICA Y ECONÓMICA.  
HACEN FALTA TAMBIÉN  
VALORES ÉTICOS

“Para el ingeniero ya no es suficiente con una preparación técnica y considerar elementos económicos, sino que se debe guiar de acuerdo a una estructura de valores y criterios éticos”, defiende Jaume Fabregat. “Ante la proliferación de reuniones centradas en aspectos científico-tecnológicos, es necesaria una conferencia preocupada por la reflexión previa a la acción del ingeniero”, añade.

El encuentro ofrece a los ingenieros la oportunidad de intercambiar informaciones y puntos de vista y fomentar un debate entre profesionales, profesores universitarios, investigadores y empresarios que facilite la reflexión sobre la ética en la ingeniería y las consecuencias sociales del ejercicio

de la profesión. Debemos tratar de fomentar la educación en valores y facilitar en los estudiantes las actitudes idóneas para el ejercicio de la ingeniería, tales como la reflexión crítica, la coherencia, la entrega y la racionalidad sin desdeñar las implicaciones afectivas, afirma Fabregat.

También se tratará de relacionar la ingeniería con fenómenos actuales de gran calado sociológico como la cultura del no, la preponderancia de lo inmediato frente al largo plazo en la toma de decisiones, las influencias de las TIC en las relaciones sociales, los dilemas en el uso de biotecnologías, el papel de la ingeniería en la lucha contra la corrupción y la pobreza o la falta de vocaciones científico-tecnológicas, además de difundir vida y obra de ingenieros modélicos en sus valores humanos. Estas cuestiones, añade, “han de pesar realmente a la hora de definir objetivos y planificar acciones en ingeniería”. En 2008, la primera conferencia puso de manifiesto la necesidad de unir esfuerzos para cambiar metodologías de enseñanza y planes de estudio para alcanzar la preparación integral de los profesionales.

Entre los ponentes destacan José Esquinas, director de la Cátedra de Estudios del Hambre y la Pobreza, con más de 20 años de experiencia profesional en la FAO, en Roma; José María Fluxá, presidente del Fórum del Agua y de la Conferencia de Consejos Sociales de las Universidades Españolas; José María Galván, profesor universitario del Departamento de Teología Moral de la Pontificia Università della Santa Croce en Roma y experto en tecnoética; el australiano Barry Grear, anterior presidente de WFEO; Sam Kundishora, de Zimbabue, presidente del Fórum de Ingenieros de África; el ingeniero de caminos y presidente de Endesa Red, José Luis Marín; Teófilo del Pozo, anterior secretario general de Seniors Españoles para la Cooperación Técnica (Secot) e impulsor de numerosas empresas, y el japonés Ishii Yumi, director de la empresa líder en ingeniería CTI Engineering.

### Más información

Congreso: [www.icehve.com/es/valores\\_humanos.php](http://www.icehve.com/es/valores_humanos.php)  
Cátedra VMO: [www.catedravmo.com](http://www.catedravmo.com)