



INGENIEROS INDUSTRIALES

Nº 14 - 2017

MENCIONES HONORÍFICAS
COIIM 2017

ESPECIAL CIBITEC17

Tesla

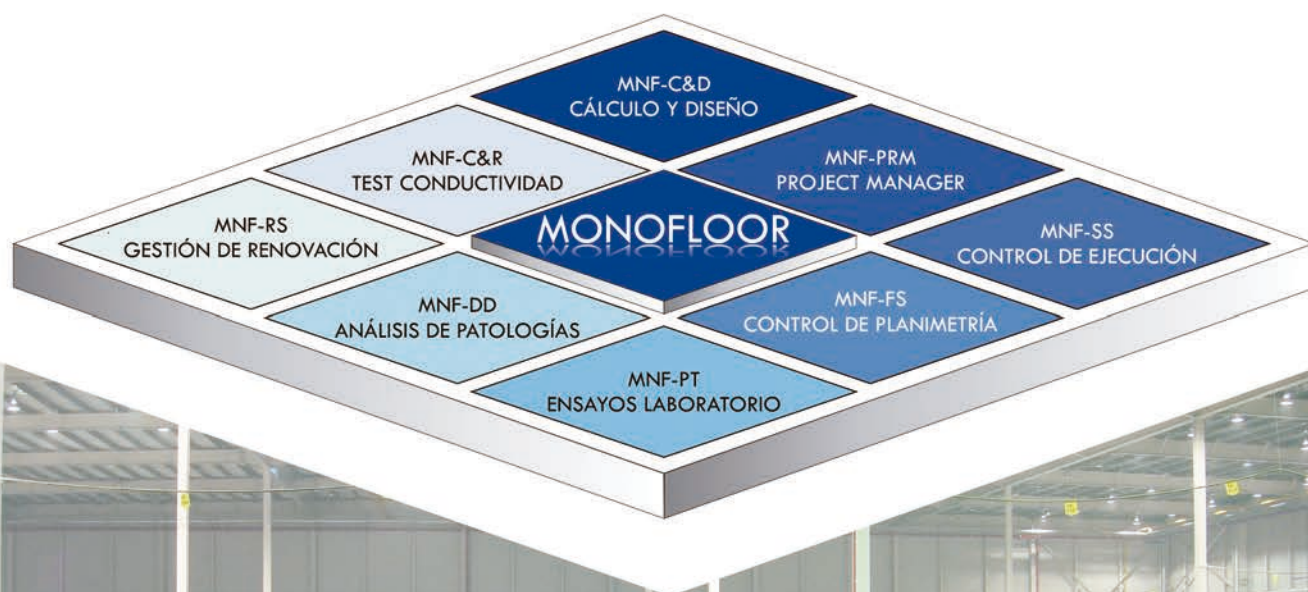
REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL Y LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID

INDUSTRIA

Futuro digital

MONOFLOOR ESPAÑA

Ingeniería en
Pavimentación Industrial,
Consultores & Project Managers



HYUNDAI MOBIS - South Korea

> PROJECT MANAGEMENT



MONOFLOOR ESPAÑA, S.L.

tel: +34 91 821 02 50

www.monofloor.es

MONOFLOOR TECHNOLOGY LIMITED

Industrial Flooring Consultants & Project Managers



TESLA

Revista del Colegio Oficial y la Asociación
de Ingenieros Industriales de Madrid

COIIM

C/ Hernán Cortés, 13. 28004 Madrid
Tel.: 91 531 55 83 - Fax: 91 531 72 33
portal.coiim.es

AIIM

Carrera de San Jerónimo, 5.
28014 Madrid
Tel.: 91 521 40 41 - Fax: 91 531 00 28
www.aiim.es

CONSEJO EDITORIAL

DECANO COIIM

César Franco Ramos

PRESIDENTE AIIM

Francisco Cal Pardo

DIRECTORA DE LA REVISTA

Mercedes Fajardo Santos

COORDINADORAS EDITORIALES

Bertha Claure Salido

Ana Leal Wiña



SUMARIO

TESLA nº14 | Verano 2017

4 Editorial

6 A Fondo

Menciones Honoríficas del COIIM 2017

18 Especial CIBITEC17

Congreso Iberoamericano de Ingeniería y Tecnología

40 Actualidad

40 Disparatada L.O.E.

Miguel Iriberry Vega

42 Industriales ingeniando dispositivos médicos

Andrés Díaz Lantada, Antonio Ros Felip, Javier Jiménez Fernández,
Julio Muñoz García, Ana Moreno Romero y Rafael Borge García

50 El día de las profesiones

53 De interés

¿Quieres vivir 100 años?

Pedro Pérez Buendía

58 Actualidad Ingenieros Industriales

58 Actividades

69 Universidades

71 Club de Golf COIIM

72 Destino Industrial

77 Páginas literarias

82 Noticias Delegaciones



6



18



42



40

CIBITEC

La Asociación y el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, teniendo en cuenta su finalidad, que no es otra que el fomento del progreso de la Ingeniería Industrial poniéndola al servicio de la sociedad, y conscientes de la importancia de la innovación y, muy particularmente, de la aplicación progresiva de las nuevas tecnologías de la información a los procesos industriales y de negocio, ha decidido organizar el primer Congreso Iberoamericano de Ingeniería y Tecnología (Cibitec), bajo el lema *La Digitalización de la Industria*. Hemos querido que fuese iberoamericano, porque queremos compartir conocimientos, experiencias y lenguajes con los compañeros de uno y otro lado del Atlántico con los que nos une un habla común o prácticamente común.

La digitalización descansa en la conectividad, sin ella no podría desarrollarse la digitalización tal como la concebimos, sin embargo se ha decidido no incluir este tema en el Congreso por considerar que, en este ámbito, están haciendo grandes esfuerzos los estados y las grandes empresas de telecomunicaciones y el nivel alcanzado en España es elevado para el desarrollo satisfactorio de la digitalización, de la que puede beneficiarse la industria; en palabras del antiguo secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, D. Víctor Calvo-Sotelo, "España dispone

de una de las mejores redes de telecomunicaciones de Europa, capaz de llevar la fibra óptica no sólo hasta las empresas grandes y pequeñas, sino también hasta la mayoría de los hogares.

Dejando a un lado la conectividad, el congreso se ha estructurado en tres partes.

La **primera parte** se ocupa de otros elementos básicos o herramientas de la digitalización comúnmente llamados facilitadores o habilitadores tales como: Internet de las Cosas, Analítica de Datos, frecuentemente llamada *Big Data*, la Fabricación Aditiva, más conocida por Impresión 3D; la Robótica; la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual, centrándonos especialmente en los más utilizados en la fábrica inteligente, ya que la temática del Congreso es la digitalización de la industria y finalmente la Ciberseguridad que, supuestamente, debería generar un entorno seguro, para garantizar una producción programada, continua, con garantía de conformidad con los patrones establecidos, sin sobresaltos, a salvo de ataques de los *hackers*; supuestamente...

Una vez analizado el estado del arte de estos facilitadores, en la **segunda parte** se estudia su grado de aplicación y desarrollo actual y las tendencias de futuro en cuatro grandes sectores de la economía española como son el de la automoción, el energético, el agroalimentario y el aeroespacial, recurriendo siempre a experiencias prácticas de industrias de estos sectores.

Tesla

REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL Y LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID

Edita: Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid

Redacción: Consejo Editorial

Correo Electrónico: revistatesla@coiim.org

Página web: portal.coiim.es

Diseño, Maquetación, Coordinación y Publicidad: Senda Editorial S.A.

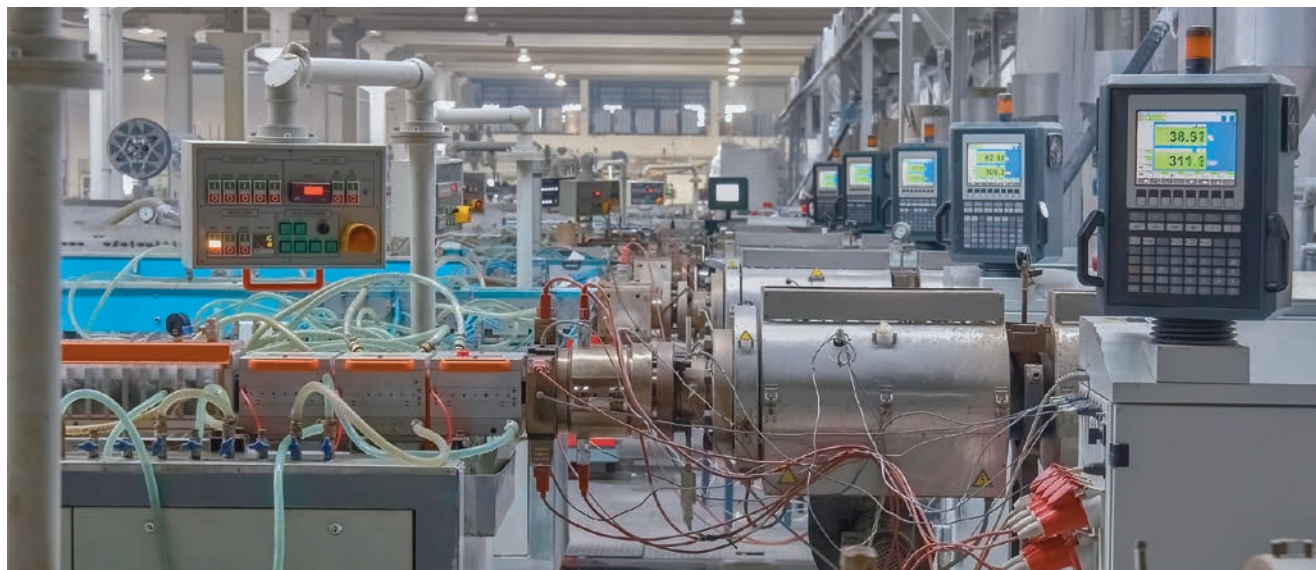
Tel.: 91 373 47 50.

Capitán Haya, 56-7ºD, 28020 Madrid

Impresión: GRÁFICAS LÍDER

Tel.: 91 659 30 86

Depósito Legal: M-35029-2013



En la **tercera parte** se analizan las oportunidades que ofrece la digitalización para la transformación de los negocios clásicos, como la logística y el mantenimiento, junto con el emprendimiento de nuevos negocios como los ligados a la economía colaborativa y el Internet del futuro en el sector agroforestal, que no podrían desarrollarse sin la existencia de los instrumentos estudiados en la primera parte. Por último, en esta tercera parte, se plantean las exigencias y requerimientos que los nuevos escenarios van a suponer, especialmente en materia de talento, de nuevas capacidades y habilidades, de mayor nivel, en general, que las requeridas por las tecnologías desplazadas y, asimismo, los nuevos procedimientos de trabajo.

El Congreso se cerró con las conclusiones y recomendaciones pragmáticas que, sin duda, aportó en gran cantidad y de alta calidad debido al origen, conocimiento y la experiencia de los conferenciantes y ponentes a los que, en este momento expresamos nuestro más sincero agradecimiento y damos las más sentidas gracias por su colabora-

ción desinteresada como también lo hacemos con los patrocinadores y colaboradores que han hecho posible la realización de este Congreso, especialmente a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid en cuyos locales se desarrolló el Congreso.

La digitalización ya ha llegado y no es una opción sino una obligación para las empresas y organizaciones, y no se trata sólo de una cuestión de informática sino también de mentalización. Quien no se decida por la transformación digital de su empresa o negocio puede desaparecer del mercado, porque los competidores digitalizados acabarán expulsándolo. Se hace perentorio, pues, analizar los fundamentos, herramientas e instrumentos de la digitalización y los problemas derivados de la implantación de la transformación digital, además de los requisitos estratégicos y de desarrollo de las nuevas capacidades requeridas en las personas. Para ello se ha planteado este Congreso sobre la Digitalización de la Industria que esperamos haya alcanzado los objetivos propuestos. 

La Dirección y el Consejo Editorial de TESLA no se hacen responsables de las opiniones vertidas en sus páginas. Están reservados todos los derechos. Los contenidos no podrán ser reproducidos, ni registrados, ni transmitidos sin el permiso expreso del Colegio Oficial y la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid.

Hazte Amigo del Museo del Prado

Tesoros de la Hispanic Society of America

Forma parte de una de las pinacotecas más importantes del mundo y disfruta de la fantástica exposición *Tesoros de la Hispanic Society de Nueva York*.



Hazte Amigo

www.amigosmuseoprado.es/colectivos/industriales

Más información 91 420 20 46 (ext. 206, 207) / colectivos@amigosmuseoprado.org

COIIM

Menciones Honoríficas

2017

El jueves 22 de junio el COIIM celebró la XVI edición de su entrega anual de premios, las Menciones Honoríficas. En esta ocasión los premiados fueron:

- **D. Juan Rosell Lastrortras**, por su Trayectoria Profesional como ingeniero industrial.
- **D. Juan Carlos Lentijo Lentijo**, como Ingeniero del Año.
- **La empresa Initec Plantas Industriales** como Entidad más Innovadora.
- **El Instituto Cervantes** por su Trayectoria Humanística, Social y Cultural.

Como en anteriores ediciones el acto tuvo lugar en las instalaciones del Hotel Villa Magna de Madrid y comenzó a las nueve de la noche, con un cóctel y una posterior Cena de Gala que culminó con la entrega de los premios y los discursos del decano del COIIM y los premiados.



22 de junio de 2017
HOTEL VILLA MAGNA

Discurso del Decano

Buenas noches, queridos amigos y compañeros, homenajeados y familiares que nos acompañáis hoy aquí y en nuestra vida en general. En el Colegio, los actos que organizamos, tanto la celebración de nuestro patrón, San José, como esta entrega de premios, los hacemos siempre con cabida para nuestras familias, que hacéis que una profesión como la de ingeniero industrial, que conlleva una enorme dedicación y no poder estar con vosotros todo lo que desearíamos sea mucho más llevadero.

Nos encontramos aquí reunidos un año más, para celebrar las actividades de compañeros nuestros, empresas e instituciones que pensamos que han hecho cosas muy importantes. Cosas importantes para la ingeniería, para la industria, para las empresas que la soportan, para España en general y para nosotros mismos como sociedad. Ese es el sentido de estas menciones honoríficas que el COIIM concede cada año. Además de poder reunirnos y volver a conversar con compañeros que en ocasiones no vemos más que en estas celebraciones.

Con respecto al Colegio, me gustaría resaltar algunas cosas. En primer lugar, el invierno pasado hubo elecciones parciales a la Junta de Gobierno, que incluían los puestos de decano, tesorero en interventor. Los miembros de la nueva Junta tomamos posesión el pasado día 19 de diciembre, y estamos aquí la mayoría, con alguna excepción por causas de fuerza mayor. Así que **lo primero es ponerme, y poner la institución a la que represento a vuestra disposición, de los colegiados que nos acompañan, y de las empresas, administraciones públicas, y miembros destacados de nuestra sociedad civil, muchos de ellos hoy homenajeados.**

Igual de relevante es el hecho de que tenemos presupuestos, aprobados en la última Junta General, lo que nos permite abordar las actividades con una mayor tranquilidad y planificación. Son unos presupuestos austeros, y que tras el enorme esfuerzo de reducción de gastos realizado en los últimos años, permite mantener unas cuentas saneadas y

sin pérdidas, y preserva el patrimonio de COIIM, que es nuestro patrimonio.

La actividad del Colegio va ligada de forma estrecha a la situación económica y, muy especialmente, a la de la industria. Hemos percibido, una tendencia clara a la mejora macroeconómica, aunque con variables e incertidumbres, ya que ni se trata de una recuperación rápida, ni afecta por igual a todos los sectores.

Como referencia, el Índice de Producción Industrial presentó en abril una variación desestacionalizada del 0,7 % respecto al mismo mes del año anterior, con sectores que crecen, los bienes de consumo duradero (9,0 %) y bienes intermedios (5,3 %) y otros, como bienes de equipo (-4,2 %) y energía (-1,9 %) que descienden respecto al mismo mes de 2016.

Estamos en un tiempo en el que la adaptación es una de las cualidades más importantes para el éxito profesional. La crisis en España golpeó con especial fuerza a la industria, lo que ha agudizado la pérdida de peso que acumula desde hace décadas. Mientras el PIB nacional se contrajo en torno a un 6 % entre 2007 y 2014, la producción industrial manufacturera y el número de empresas del sector quintuplicó esta caída y se redujo un 30 %. La desindustrialización desde 2007 se tradujo en la destrucción de 750.000 trabajos, lo que dejó el sector con un 25 % menos de empleo.

Hoy, la demanda de profesionales técnicos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), aumenta un 14 % anualmente en Europa. Sin embargo, tan sólo un 7 % de los estudiantes se decantan por estas titulaciones, que son precisamente las de mayor salida profesional.

Esto está aumentando considerablemente la brecha entre la demanda del mercado laboral y la oferta de titulados. De seguir así, en 2020 en España harán falta casi dos millones de trabajadores cualificados, que pueden no llegar a cubrirse con los profesionales del mercado.

Los ingenieros industriales, la ingeniería y la industria se encuentran

ahora mismo inmersas en esta cuarta revolución industrial. Una revolución que no sólo afecta a la industria, sino también al sector primario (incluyendo a la agricultura y a la industria agroalimentaria), y a los servicios (y no sólo los de base tecnológica), y que supone un cambio cultural y de vida realmente relevante.

No es necesario explicar a nadie todos los cambios tecnológicos que hemos observado en las últimas décadas, ni la velocidad con la que han cambiado nuestras vidas. Un análisis de la historia de la tecnología muestra que el cambio tecnológico es exponencial, al contrario de la visión "lineal intuitiva" del sentido común.

Si miramos el tiempo transcurrido para obtener 100 millones de usuarios a nivel mundial de algunos de estos cambios: el teléfono, inventado en 1878, tardó 75 años en llegar a esas cuotas. Cien años después, en 1979, al móvil sólo le costó 16 años. Internet, en 1990, tardó siete años en llegar a 100 millones de usuarios. Y, el proceso sigue acelerándose: Facebook (2004), cuatro años y medio, Instagram (2010), dos años y cuatro meses, y el día de hoy, algunos juegos y aplicaciones móviles tardan días o semanas en alcanzar esas cuotas de uso.

Hoy en día podemos llevar a cabo operaciones bancarias, controlar los procesos de una planta industrial, cobrar o pagar dinero sin un TPV ni tarjeta, controlar nuestra salud, y un sinfín de cosas más que en conjunto afectan a la economía, los servicios, la industria y a nuestras vidas en general.

La **Industria 4.0** es algo mucho más amplio, que abarca la sensórica, el internet de las cosas, los drones, la fabricación aditiva y tantas otras cosas difíciles de resumir. Hace poco, Rosa García, presidenta de Siemens, explicó en una conferencia en el Colegio el cambio que esto significa para el común de los mortales. Hace 60 años, el que quería comprar un coche en España tenía poco más que un 600 para elegir. Lo tenía que comprar siempre al mismo vendedor, aceptando el precio, el plazo de entrega, el equipamiento igual en todos ellos y, en ocasiones, hasta el

color. Hoy en día queremos ver, comparar de forma anónima sin que nos molesten, queremos productos de gran calidad a un precio muy competitivo y, sobre todo, queremos que, además de estar absolutamente personalizado para nosotros, el proceso de adquisición sea fácil y controlado por nosotros mismos.

Fruto de esta revolución, un altísimo porcentaje de las profesiones que conocemos hoy desaparecerán los próximos años. Se perderán miles de puestos de empleo rutinarios, con tareas simples que se pueden automatizar, al igual que ha ocurrido en las revoluciones industriales anteriores. Un ordenador nunca sustituirá a un cerebro humano, pero sí le ayudará a ser más eficiente y centrarse en las tareas que requieren un valor añadido difícil o imposible de simular por un robot.

De la misma forma, aparecerán muchísimas profesiones que hoy no existen, y para las cuales apenas se imparte formación hoy en día, en sectores emergentes, evidentemente tecnológicos. En este contexto, aunque la formación en la mayoría de estos nuevos trabajos no responde a una carrera tradicional, las competencias, la adaptabilidad y la agilidad en el aprendizaje de los ingenieros industriales –junto a otros profesionales de la ingeniería– nos colocan en una posición privilegiada para liderar esta nueva revolución.

“Los analfabetos del siglo XXI son aquellos que no saben aprender y re-aprender”. (Alvin Tofler)

Nos enfrentamos a situaciones y circunstancias nuevas, a un mundo socioeconómico nuevo, marcado por la digitalización y la globalización. Ello obliga a renovar las administraciones y las instituciones y a actualizar normativas y reglamentaciones que ya no sirven en el mundo de la globalización total y de la completa digitalización de nuestras actividades. Sólo por poner algunos ejemplos:

¿Es Amazon realmente una tienda por Internet –empezó vendiendo libros hace apenas 20 años–, o el mayor y más



eficiente operador logístico que existe?

Empresas como Uber o AirBNB, ¿son realmente *marketplaces* digitales, o se trata en realidad de las mayores empresas de transporte y gestión hotelera del mundo? Por cierto, ambas cuentan con tan sólo ocho años de vida –poco más de lo que cuesta terminar la carrera de ingeniería industrial.

La industria ha hecho grandes esfuerzos en innovación y mejora de la competitividad. Pero esto no es suficiente porque es urgente revisar el marco legal y regulatorio para incluir tecnologías y situaciones no previstas, diseñar la formación adecuada para disponer de unos factores humanos capacitados para responder a estos retos y, como he dicho al principio, aprender a adaptarnos. Y todo ello sin desatender las tareas ya pendientes, relativas al incremento de la competitividad y la auténtica liberalización económica, una reducción de las cargas burocráticas, costes de la energía, reducción fiscal, saneamiento del sector financiero y seguridad jurídica para las inversiones.

Hemos oído muchas veces que la industrialización de España es la historia de un éxito y, de verdad mirando pocos años atrás y la situación actual, no se puede negar. A eso habéis contribuido muchos de vosotros. Aunque sólo a algunos podemos homenajear cada vez.

Y esta noche querría homenajear a todos los que se han ido en este último año. Desgraciadamente son bastantes,

por lo que para no aburrirlos nombraré a dos, por su notoriedad o su vinculación con el Colegio. Para la familia de Carlos Martínez Orgado, presidente de Honor de la Fundación para la Economía Circular, para la de Julio, nuestro querido copresidente de la Comisión de Industria, y para todas las familias de los compañeros que ya no están con nosotros, nuestro más sentido pésame y nuestro agradecimiento por su trabajo y su legado.

Antes de dar paso a Galo, nuestro secretario para que haga lectura del acta, no puedo dejar de agradecer a nuestros patrocinadores de esta noche su ayuda, que tan bien nos viene y tan generosamente nos prestan: Caja de Ingenieros y Adeslas. Y ya que tenemos aquí a representantes de ambas instituciones, muchas gracias.

Pasamos ya a la grata tarea que nos reúne aquí esta noche, que es la entrega de las Menciones Honoríficas de 2017, edición ésta en la que nuestra Junta de Gobierno ha querido poner de especial relevancia el papel de la Ingeniería Industrial, y de los ingenieros industriales, en todos los ámbitos de la sociedad:

- El tejido empresarial, motor de empleo.
- Las administraciones públicas.
- El desarrollo de nuestras plantas industriales y las grandes obras y proyectos de ingeniería.
- Y, por último, la ingeniería y la técnica y su impacto en el lenguaje como vehículo transmisor de cultura.

Mención Honorífica a la TRAYECTORIA PROFESIONAL: **Don Juan ROSELL LASTORTRAS**

Juan Rosell, como buen ingeniero es un hombre renacencista en el sentido multidisciplinar de la palabra. Casado y con tres hijos, estudió en el Colegio San Ignacio de los Jesuitas, en Barcelona, su ciudad natal.

De joven deseaba ser periodista, y trabajó en el *Diario de Barcelona* y en *TeleXprés 4* pero finalmente se graduó en ingeniería industrial en la Universidad Politécnica de Cataluña. Posteriormente, cursó estudios de Ciencias Políticas en la Universidad Complutense, que no llegó a terminar, algo que no evitó que también hiciese sus pinitos en política allá por 1980.

Ha sido presidente en empresas como Congost, Enher, Fuerzas Eléctricas de Cataluña (FECSA) y OMB, Sistemas de Higiene Urbana, Miura Capital Riesgo, Fomento del Trabajo Nacional y de la Corporación Uniland

Ha sido consejero de la consultoría informática Fihoca, Inmobiliaria Colonial, Endesa S.A., Endesa Italia SPA y EON Italia SPA, Sociedad General de Aguas de Barcelona, de Applus Servicios Tecnológicos, S.L., de Siemens España, S.A. y de Gas Natural Fenosa.

Actualmente compagina el mundo empresarial con el institucional, puesto que es presidente de Congost Plastic y consejero de Caixabank, S.A. y Vidacaixa, S.A., y, además, presidente de la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE), vicepresidente de BusinessEurope y miembro de la Mont Pelerin Society.

Además de todo esto le ha dado tiempo a escribir seis libros y a hacer los méritos suficientes para hacerse acreedor de la Medalla de Oro al Mérito de la Feria oficial e Internacional de muestras de Barcelona, la Medalla de Plata de la Cámara Oficial de Industria, Comercio y Navegación de Barcelona, el *Commendatore* al Merito della Repubblica Italiana, Visitante Distinguido de la ciudad de Veracruz (México), Llave de Oro de la Ciudad de Barcelona, profesor honorario IL3 (Instituto de Formación Continua) de la Universidad de Barcelona, *Grande Ufficiale dell'Ordine della Stella d'Italia della Repubblica Italiana* y el Premio *Tiépolo* 2015.

Juan, ahora ya tienes también la Mención Honorífica de COIIM 2017, distinción modesta, pero muy merecida.



Buenas noches queridos compañeros ingenieros industriales, Junta de Gobierno, muchísimas gracias por esta Mención Honorífica.

Ser ingeniero lo tenía bastante complicado desde muy pequeño. En mi casa mi padre es ingeniero con 94 años, él dice que es doctor ingeniero y, por lo tanto, no se puede comparar conmigo, yo soy sólo ingeniero. Mi tío también lo era, mi primo también lo era... estaba absolutamente rodeado. Después tenía a mi madre que todos los días de su vida hasta que empecé la carrera, me dijo que tenía que ser ingeniero y, por lo tanto, no me quedó ninguna opción.

Al principio a regañadientes, la carrera me costó un poquito los primeros años, después acabé sin ningún problema, incluso en tercer curso se me pasó por la cabeza hacer otra carrera, Políticas, y me vine a Madrid, a la Facultad de Ingenieros de Madrid para intentar compatibilizar Ingeniería y Políticas, no había ningún problema, me convalidaban todas... Al final mi madre me dijo "tú te quedas en Bar-

celona" y como mi madre era la que mandaba, me quedé en Barcelona.

La verdad es que he disfrutado y disfruto siendo ingeniero en muchas empresas y sigo diseñando alguna que otra cosa. Intentaba convencer a mis hijos para que fuesen ingenieros... con el primero no había nada que hacer, ahora se dedica a otras cosas, ha acabado Administración de Empresas. Con el segundo y el tercero creo que tampoco voy a tener posibilidades, no están del todo encaminados para que sean ingenieros y no tengo la ayuda de mi madre, porque mi mujer que también trabaja y dirige alguna de nuestras empresas, ha hecho Administración de Empresas en ESADE y yo creo que mis hijos también harán ESADE. Pero así es la vida, en el mundo en el que estamos con esa revolución tecnológica, Estados Unidos ha ganado a Europa por goleada, ya que en Estados Unidos en este momento el 10 % de la población está empleada en la economía tecnológica, en la economía digital, pero también en la tecnología, y ese es un dato a tener en cuenta muy im-

portante: ¿qué deberíamos hacer (no en clave española, sino en clave europea)? Es uno de los grandes temas que hay que poner encima de la mesa en Europa. Los alemanes, por ejemplo, que siempre escogían como comisario al de energía, en la última elección de comisarios escogieron al comisario de la economía digital, por algo será... Si no le damos la vuelta tecnológica a Europa no vamos a poder ser suficientemente competitivos y Europa irá en declive. Y el resto del mundo, por una parte Estados Unidos y por otra parte los países emergentes y básicamente los países asiáticos, nos van a ganar en competitividad y cuando a los países, a las regiones, les ganan en competitividad, perdemos en riqueza y perdemos en bienestar, por lo que no nos queda más remedio de que en Europa, si queremos vivir mejor y bien en el futuro, haya muchos más ingenieros, y van a serlo son los jóvenes de ahora, por tanto deberíamos dedicarnos a convencer a los jóvenes que están cerca de nosotros y, en especial, a nuestros hijos, de que lo sean. ■

Mención Honorífica al INGENIERO INDUSTRIAL DEL AÑO: **Don Juan Carlos LENTIGO LENTIGO**

Vallisoletano, nació en 1959 en Pedrosa del Rey. Es Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, especialidad en Técnicas Energéticas y ha realizado cursos de especialización en tecnologías nucleares en diversos centros, como: Ciemat, Tecnatom, MIT (EE. UU.), SCK-CEN (Mol, Bélgica), JRC (Karlsruhe, Alemania), así como cursos de especialización en gestión y administración empresas en la Escuela de Organización Industrial y en el Instituto de Empresa.

Actualmente es director general adjunto del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) y director del Departamento de Seguridad Nuclear, en Viena.

Inició su carrera profesional en Empresarios Agrupados, donde sirvió como ingeniero de proyectos para las centrales nucleares de Cofrentes y Valdecaballeros entre 1982 y 1984.

En 1984, ingresó en el Consejo de Seguridad Nuclear, en el que prestó servicios en diversos puestos hasta junio de 2012: jefe de proyecto de Centrales Nucleares, inspector residente en Centrales Nucleares, subdirector general de Emergencias, subdirector general de Protección Radiológica Ambiental y director técnico de Protección Radiológica.

En 2012 ingresó en el OIEA como director de la División de Instalaciones del Ciclo y Tecnología de Residuos Nucleares, puesto que desempeñó hasta octubre de 2015, cuando fue nombrado director general adjunto del OIEA y director del Departamento de Seguridad Nuclear, cargo que ocupa hasta hoy.

No se trata de un *curriculum* modesto, desde luego, pero la modestia aparece cuando en él no se lee, por ejemplo, que Juan Carlos fue el responsable para la misión del OIEA en Fukushima.

Y, sobre todo, no se lee lo que no aparece en ningún *curriculum*, pero sí que nos cuentan los ingenieros que te conocen. Y es que eres un gran gestor de equipos y de personas, que cuidas de la gente y que eres un buen compañero de trabajo. Y, dicho esto, haré la cuña publicitaria. Los ingenieros industriales de la Administración Pública tenéis vuestro hueco en el COIIM. Hemos contratado, por ejemplo, en este último año un estupendo seguro de responsabilidad civil para funcionarios de la Administración Pública y muchas otras cosas que, cuando vuelvas, podrás difundir entre tus compañeros.

Disculpame, pero lo tenía que decir. Enhorabuena, Juan Carlos.

Buenas noches queridos compañeros ingenieros y no ingenieros, muchas gracias al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid por este inesperado galardón que me concede, que me sabe a gloria y que lo acepto con mucho cariño.

Es muy estimulante como véis, pues ya no soy una joven promesa, me encuentro en la madurez profesional, y este premio me ayuda a seguir perseverando en la ingeniería industrial. Felicito a los demás premiados que tienen méritos sobrados, y para mí habría sido premio suficiente hacerme una foto con ellos, ya compartir el mismo banquillo me parece algo excepcional.

Voy a hacer unas pequeñas dedicatorias, empezando por mi familia, por mis padres. Yo vengo de una familia humilde y además numerosa, y en los años sesenta, ya sabéis lo que significaba. Todavía me parece milagroso que hayan generado oportunidades para algunos de nosotros (no todos

mis hermanos se beneficiaron), yo, tuve la suerte de aprovecharlas y les dedico este galardón a todos ellos.

A mi esposa Nieves, que está en Viena y, desgraciadamente, no ha podido venir. A mis dos hijos, Ana, que tampoco ha podido estar conmigo, y Fernando, que es ingeniero industrial, y que estoy encantado de que me esté acompañando hoy aquí. Les agradezco sobre todo el apoyo que siempre me prestaron en el desarrollo de mi profesión y, sobre todo, la paciencia que han tenido. Reconozco que os he secuestrado mucho del tiempo que podía haber estado con vosotros y que he dedicado a la profesión, lo siento pero seguramente las cosas hayan salido muy bien, precisamente porque yo me dediqué a otra cosa.

Quiero agradecer a todas las instituciones y empresas que he prestado servicio, que han sido tres: Empresarios Agrupados, que en su día era un

poquito el competidor de Initec, el Consejo de Seguridad Nuclear, que ha sido mi casa profesional durante mucho tiempo, y el Organismo Internacional de Energía Atómica, donde estoy ahora. Pero, sobre todo, quiero dedicárselo también dentro de estas empresas e instituciones a las personas con las que trabajé: a mis compañeros, mis amigos... que tanto aprendí de ellos, tanto apoyo recibido que me parece que no tengo suficiente para compensarles. Dos de ellos están aquí hoy, Manolo Rodríguez y Alejandro De Santos, coincidiendo que los dos han sido, son, excelentes compañeros y son ingenieros industriales.

Me viene a la memoria algunos de los profesores que en las Escuelas de Ingenieros Industriales me ayudaron, en Valladolid, en Madrid... yo creo que aprendí lo suficiente como para manejar me en la profesión. Voy a hacer referencia a uno, al profesor Agustín Alonso, no se me olvidará nunca que



el último día de la última clase de lo que entonces se llamaba *Seguridad nuclear y protección radioactiva*, él nos dijo algo así como “Bueno, ustedes han adquirido los conocimientos que necesitan y están suficiente preparados para afrontar su destino profesional”. Entonces no me lo creía pero ahora con el tiempo reconozco que tenía razón, era cierto, muchas gracias a todos vosotros (profesores).

La Ingeniería Industrial es mi profesión, la que elegí y a la que he tenido la suerte de dedicarme durante toda mi carrera, y la vivo con dedicación, esmero y, yo diría, que apasionadamente cada día, eso me da muchos retornos, me da a cambio muchas cosas, me ha dado sustento, gracias a eso en mi casa comemos, mis hijos estudian... pero me ha dado desarrollo intelectual, me ha dado a conocer muchísimas personas por todo el mundo, muchos lugares. Me ha dado reputación, no sé si toda buena, pero en general bastante razonable, ¿qué más puedo pedir? Yo siento la ingeniería como una mezcla entre lo utilitario pero también lo humano, también incluso yo diría lo poético, y lo digo enfrente del Instituto Cervantes. De entrada nunca entendí por qué esta división entre humanidades y ciencias, pero ¿hay algo más humano que la ingeniería? La ciencia también es maravillosa, nos ayuda a comprender cosas, a comprender el mundo, pero de una manera abstracta, a veces es un poquito distante, algo engolada yo diría, sin embargo la ingeniería es muy nuestra, está con nosotros, es un instrumento muy efectivo para poner en manos de las personas cosas que les ayuda a mejorar su vida. Me vais a permitir que le robe la frase a uno de los políticos españoles más importantes “A mí me gustan los ingenieros, me gustan porque son emprendedores, porque hacen cosas”, yo añadiría “porque además son útiles las cosas que hacen”.

El Consejo de Seguridad Nuclear, ya lo he dicho, ha sido mi casa profesional durante mucho tiempo, allí

“Tenemos que apoyar a nuestros jóvenes porque **necesitamos ingenieros industriales que nos ayuden a construir un mundo mejor**, a superar problemas que son reales, que están en el mundo, en el medioambiente, en la escasez de los recursos y en la malísima distribución de los mismos.”

presté servicios y comprendí lo importante que era la seguridad nuclear y la protección radiológica para las aplicaciones nucleares que tanto favorecen la vida de muchos ciudadanos del mundo, y le otorgo cumplido reconocimiento. Ahora presto servicio en el OIEA, allí a veces resulta difícil reconocer la ingeniería, sobre todo en un ambiente muy dominado por cuestiones políticas, cuestiones diplomáticas, pero la verdad es que cuando reflexiono personalmente me doy cuenta de que mi formación está ahí, me ayuda cada día. Como quizá saben, el antiguo lema del OIEA era “Átomos para la Paz”. Recordarán que el presidente americano Eisenhower cuando crearon el Organismo, hizo una locución de la que se derivó este lema, ahora lo hemos ampliado “Átomos para la Paz y el Desarrollo”, y es que en nuestro estatuto se refiere a promover las aplicaciones nucleares para contribuir no sólo a la paz sino también la salud y la prosperidad en el mundo. Nuestros programas se orientan al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 de las Naciones Unidas, para los que estamos allí, para los que nos dedicamos cada día a este tema, a favorecer la transferencia de conocimiento y de tecnología a los países que lo necesitan, a ayudar a las personas en esos países, esto nos da muchísima energía y estamos hablando de campos, no sólo el energético, que es el que mejor conocen, sino el industrial, la medicina, la agricultura,

también la alimentación, la investigación científica... mi labor allí es más reducida, me dedico a la seguridad nuclear y a la protección radiológica. Muchas veces yo tengo la sensación de que soy como una especie de misionero que va por el mundo, convenciendo a los gobiernos, que está muy bien, que tienen que poner en marcha instalaciones basadas en tecnologías nucleares, para favorecer la medicina o la industria o la agricultura, pero que la seguridad siempre es primero, que no es sostenible el desarrollo nuclear sin seguridad.

Como ya les he comentado, mi familia era humilde, todos los años de mi carrera universitaria tuve la suerte de disfrutar de becas, y durante sucesivos años, me concedió la beca el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, así que le debo un doble tributo.

Tenemos que apoyar a nuestros jóvenes, no es que ellos lo merezcan, que sí es cierto, es que los necesitamos, necesitamos jóvenes talentos, jóvenes ingenieros industriales que nos ayuden a construir un mundo mejor, que nos ayuden a superar estos problemas que son reales, que están en el mundo, en el medioambiente, en la escasez de los recursos, en la malísima distribución de los mismos. Bueno, animo al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales y a las muchas instituciones que aquí están, a que apoyen a nuestros jóvenes ingenieros. ■

Mención Honorífica a la EMPRESA MÁS INNOVADORA: **INITEC Plantas Industriales**

INITEC Plantas Industriales es una empresa líder a nivel mundial en el sector del Oil & Gas, tanto por el número de proyectos realizados como por sus recursos humanos y técnicos, por su continuo esfuerzo en Investigación y Desarrollo y por su capacidad de exportación.

Tiene su origen en los primeros grupos de ingeniería que el Instituto Nacional de Industria creó a partir de los años 50, concretamente en el año 1964, siendo esta una de las diferentes áreas de negocio de la empresa madre, INITEC.

En el año 2000, INITEC Plantas Industriales, junto con la División de Infraestructuras, pasó a formar parte del Grupo Técnicas Reunidas (TR), convirtiéndose en la División de Upstream y Gas. La adquisición de INITEC Plantas Industriales supuso el pilar sobre el que se ha desarrollado el crecimiento de TR en la División de Producción y Gas Natural gracias a las credenciales de INITEC en dicha división.

INITEC Plantas Industriales tiene un amplio conocimiento y experiencia para llevar a cabo todo tipo de proyectos relacionados con instalaciones de producción y extracción de petróleo y gas, así como instalaciones que cubren toda la cadena de valor del gas natural desde la produc-

ción al tratamiento, fraccionamiento, almacenamiento y transporte.

La gran experiencia adquirida a lo largo de los años en este campo, hacen de INITEC Plantas Industriales un motor para el desarrollo estratégico de esta actividad, y tiene la capacidad para realizar servicios de estudios de viabilidad, preparación de ingenierías básicas, hasta proyectos llave en mano incluyendo operación y mantenimiento.

Hablaba antes de la Industria 4.0 y la digitalización. Pues bien, INITEC Plantas Industriales dispone de los medios informáticos más avanzados, que empezaron a desarrollar con el uso de sistemas de diseño en tres dimensiones desde los años 80.

El perfil de esta ingeniería de vanguardia, una de las mayores de España, está configurado por un equipo multinacional de más de 40 países, con una plantilla de alrededor de 3000 personas, con una altísima capacidad técnica.

La calidad de los trabajos realizados está avalada por sus referencias en más de cincuenta países de cuatro continentes. Dicho todo esto, querido Arturo, ya sólo os falta un continente. Recoge la Mención Arturo Crossley, consejero delegado de INITEC Plantas Industriales.



Quisiera agradecer al Colegio de Ingenieros, al Sr. Decano, a la Junta de Gobierno, esta nominación y esta mención que para nosotros es un orgullo. Es importantísimo este premio, sin los ingenieros INITEC no existiría, gracias a INITEC y a este Colegio estaremos en este momento alrededor de 50 becarios trabajando con nosotros, de los cuales al final, el 90 % de ellos terminan en plantilla. Sin los ingenieros industriales INITEC no estaría haciendo plantas en muchas partes del mundo. Me levantaba esta mañana en Adrar a mil quinientos kilómetros de Argel, a dos mil kilómetros o un poco más de Madrid y estábamos allí haciendo una visita a una de las plantas que estamos construyendo, probablemente la planta más complicada que estamos gestionando actualmente, y me preguntaba ¿seremos realmente merecedores de este premio?

¿Qué significa *innovación*? *Innovación* no es solamente el punto de vista tecnológico, es renovarnos, es reinventarnos todos los días, como ingenieros, como gestores, desde el punto de vista logístico. Este proyecto en medio del desierto, tiene todo tipo de complejidades, desde el punto de vista cultural, religioso, de gestión de materiales, de gestión de subcontratistas. Estamos montando una planta allí de producción de gas que yo espero que terminemos hacia finales del 2017, estamos haciendo un trabajo enorme, con muchos de los ingenieros que también habrán salido de este Colegio.

La semana pasada estaba en Canadá, allá donde las arenas bituminosas, haciendo también proyectos. Tenemos proyectos en Oriente Medio con las empresas más punteras en la parte industrial, en el sector

del petróleo y gas, en España que realmente de petróleo y gas ha tenido bastante poco, por lo tanto nos hemos tenido que reinventar, estamos continuamente haciendo cosas nuevas, sino no estaríamos en estos mercados, yo creo que bueno efectivamente algo debemos de estar haciendo de innovación para poder merecer este premio. Si no estoy mal y aquí hay alguna de las personas que me acompañan que vivieron ese momento desde el punto de vista tecnológico también innovamos, desarrollamos, fuimos los primeros en el sector de la ingeniería en tener sistemas de diseño 3D, con el PDMS en el 1990 creo que fue, y seguimos innovando, seguimos haciendo cosas nuevas, entonces, yo creo que, algo estaremos haciendo bien para poder estar en todos estos mercados y seguir creciendo.■

Mención Honorífica por su TRAYECTORIA HUMANÍSTICA, SOCIAL Y CULTURAL: INSTITUTO CERVANTES

El Instituto Cervantes es una institución pública creada por España en 1991 para promover universalmente la enseñanza, el estudio y el uso del español y contribuir a la difusión de las culturas hispánicas en el exterior.

En sus actividades, el Instituto Cervantes atiende fundamentalmente al patrimonio lingüístico y cultural que es común a los países y pueblos de la comunidad hispanohablante. Está presente en 87 centros distribuidos en 44 países por los cinco continentes. Además, cuenta con dos sedes en España: la sede central de Madrid y la sede de Alcalá de Henares.

En 2005 recibió el Premio Príncipe de Asturias de Comunicación y Humanidades.

La actividad central del Instituto Cervantes es la promoción de la lengua española y la cultura en español. Promueve, además, el aprendizaje de las lenguas cooficiales – catalán, gallego y vasco – y difunde la cultura a ellas asociada. La principal actividad de promoción del español es la de certificación de los conocimientos de español de todo tipo de públicos (niños, jóvenes, inmigrantes, refugiados, etc.) a través de los diplomas DELE o el servicio internacional de evaluación del español SIELE, reconocidos en todo el mundo.

El año pasado, el Instituto Cervantes realizó 5350 actos culturales en todo el mundo, examinó a 90.000 candidatos a los exámenes DELE, ofreció 14.000 cursos de español y al-

canzó 115.000 matrículas de cursos específicos y generales. Además, impartió 848 cursos de formación de profesores de español.

Los órganos rectores del Instituto Cervantes son tres, todos ellos de un nivel envidiable.

En primer lugar, su patronato, cuya Presidencia de Honor corresponde al Rey de España, mientras que la Presidencia Ejecutiva la ejerce el Presidente del Gobierno español. Son vocales natos los escritores galardonados con el Premio de Literatura *Miguel de Cervantes* (Premio Cervantes), como el recientemente galardonado Eduardo Mendoza, Vargas Llosa, Antonio Muñoz Molina, Jorge Edwards y un largo etcétera. Mientras que los vocales electos han sido designados entre destacados representantes de las letras y la cultura española e hispanoamericana, de las Reales Academias, universidades y otras instituciones sociales.

En segundo lugar el Consejo de Administración que aprueba los planes generales del Instituto. Está integrado por representantes de los Ministerios de Asuntos Exteriores y Cooperación; de Educación, Cultura y Deporte; y de Hacienda y Administraciones Públicas, así como del Patronato.

Y por último su director, que en estos momentos es Juan Manuel Bonet, a quien me consta que le hubiera gustado poder estar aquí esta noche acompañándoles, pero no le ha sido posible. Recoge la mención la directora de cultura del Instituto Cervantes, Beatriz Hernanz.■

Para mí es un honor y es un placer representar al Instituto Cervantes en nombre de su director, D. Juan Manuel Bonet, como parte del equipo directivo, en este caso como directora de Cultura. Además, es doble honor para mí, como persona particular (Beatriz Hernanz), porque soy hija de un ingeniero industrial, así que me siento como en casa. Seguramente haya estado hoy reunida con alguna persona que en algún momento mi padre conoció y trató en su Escuela querida, aquí en Madrid. Fui la ingeniera que no fue, pero me he dedicado a otras cosas y en este caso en representación del Instituto Cervantes, porque como decía el poeta “La lengua es la patria del ser humano” y precisamente esta lengua que hablan más de quinientos sesenta millones en todo el mundo (ahora mismo hay más hispanoparlantes en Estados Unidos que en España). Hay cuarenta y cuatro millones de personas estu-

diando español a lo largo del mundo, es una industria cultural. Y desde la parte de responsabilidad que me toca de cultura en un sentido global, completo, incluimos por supuesto, la ciencia, la tecnología, la ingeniería, la innovación, dar a conocer en todo el mundo, en los cuarenta y cuatro países donde tiene presencia el Instituto Cervantes en ochenta y siete centros y con sesenta bibliotecas, y menciono bibliotecas porque la parte de las publicaciones, tanto de literatura, de ciencia e historia, pero también de tecnología, de medicina, para mí es un tema que desde mi infancia, he querido dar gran énfasis a dar a conocer todo el talento que tiene nuestro país y que esto tiene que ser conocido también para que el español sea una lengua de la innovación, que sea una lengua de la ciencia, que sea una lengua de la tecnología, porque es una de las lenguas de comunicación más poderosas del mundo. Tenemos

que estar orgullosos de ello y esta es la misión del Instituto Cervantes, la parte de nuestra lengua, la parte de nuestra cultura, en un sentido global que no solamente son las bellas artes la literatura, que es la parte de la que yo sí puedo hablarles a ustedes en este ámbito de ingeniería industrial. Así que para el Instituto Cervantes y todo el equipo de casi dos mil personas que estamos en todo el mundo para dar a conocer lo que es nuestra cultura en ese sentido global, es un verdadero honor este galardón que nos han concedido a todos, porque las instituciones son las personas que trabajan en ellas y cada uno de ustedes está construyendo un mundo que quiere ser mejor y nosotros queremos dar a conocer a través de esta institución cultural en todo el mundo precisamente ese talento que hay en la veteranía y en esa juventud que es el futuro en el que estamos ahora mismo escribiendo todos. ■





**Toda la información
sobre la Ingeniería
Industrial en tu mano:**

Monografías

Reportajes

Entrevistas

Actividad del sector

SUSCRÍBETE EN
www.conexionindustriales.com
Y RECIBE LA REVISTA SIN COSTE

Violeta Costa (ponente del CIBITEC17), Fernando San Martín (ponente del CIBITEC17) y Manuel Soriano (director del CIBITEC17)

CIBITEC17

Un proyecto realizado, una iniciativa con futuro



Fernando Ónega (periodista, en el atril), Francisco Cal (presidente de AIIM), Begoña Cristeto (secretaria general de Industria y Pyme del Mineco), Guillermo Cisneros (rector de la UPM), Paulo Speller (secretario general de la OEI), Javier Rodríguez (subdirector general de Innovación del Ayuntamiento de Madrid) y César Franco (decano del COIIM) en el Acto inaugural del CIBITEC17.

LAS RAZONES DEL CIBITEC17

El pasado 19 de mayo concluyó el CIBITEC17, un proyecto que se desarrolló durante más de un año y medio en base al compromiso de la Asociación (AIIM) y el Colegio (COIIM) de Ingenieros Industriales de Madrid para promover la transformación digital de la Industria.

Durante dos días, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid se habló de Industria 4.0, entendida como la aplicación de técnicas y soluciones digitales en toda la cadena de valor de la Industria para transformar de una manera profunda sus operaciones y sus modelos de negocio, según palabras de Fernando Abril-Martorell en su conferencia magistral del congreso.

La transformación digital de la industria, se enmarca en el contexto

de la 4ª revolución industrial que está cambiando nuestra manera de vivir afectando especialmente a la industria y a los modelos de negocio pero también a otros ámbitos tales como la salud, la educación o la movilidad, entre otros.

Desde un punto de vista internacional son muchas las iniciativas que han realizado una aproximación estratégica al fenómeno y, en tal sentido, cabe señalar el informe de la Acatech de abril de 2013 *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0* o el informe de la OCDE de enero de 2017 *Key issues for digital transformation in the G20*.

La Unión Europea ha apostado decididamente por el proceso de transformación digital de la industria como lo evidencian la Comunicación de la Comisión, de 19 de abril de 2016, titulada *Digitalización*

de la industria europea - Aprovechar todas las ventajas de un mercado único digital (COM(2016)0180) o el informe del Parlamento Europeo de 5 de mayo de 2017 *Sobre la digitalización de la industria europea* (2016/2271(INI)). En España, el compromiso del Gobierno y empresas con la transformación digital de la industria, tuvo su reflejo en el informe *Industria Conectada 4.0* del año 2015, impulsado por el Minetur y con la participación activa de Indra, Santander y Telefónica.

En el mundo se estima que el potencial económico de la digitalización de la industria será del orden de entre 3 y 4 billones (millones de millones) hasta 2025 mientras que a nivel europeo alcanzaría una cifra anual de entre 375 y 415 mil millones de euros. Sin embargo, la digitalización también entraña riesgos; según un informe de la OCDE y la

Fundación Ramón Areces de marzo de 2017, se estima que el 12 % de los puestos de trabajo en España están en riesgo alto de automatización y otro 20 % sufrirá cambios considerables debido a la automatización. La OCDE considera que el 25 % de los trabajadores españoles adultos carece de competencias digitales frente al 15 % del conjunto de la OCDE, de ahí la importancia de la formación para adecuar la capacitación profesional a la demanda futura del mercado de trabajo y transformar así la digitalización en una oportunidad para el mercado laboral en lugar de ser percibida como un riesgo.

La Ingeniería, como conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas al desarrollo y a la mejora de estructuras para la resolución de problemas que afectan a la actividad cotidiana de la sociedad, tiene que ser un actor esencial en este proceso de digitalización. Conscientes de su responsabilidad, como agentes fundamentales de la transformación tecnológica, y de la oportunidad que este cambio disruptivo representa para España y para los países iberoamericanos, la AIIM y el COIIM decidieron

organizar para 2017 un Congreso Iberoamericano de Ingeniería y Tecnología centrado en la digitalización de la Industria: CIBITEC17.

MIRANDO HACIA EL FUTURO

Nos encontramos en un momento fascinante. Un momento que está llamado a ser un punto de inflexión singular, de transición a una nueva realidad social e industrial. Los cambios disruptivos anteriores, en entornos manufactureros, nos llevaron, en diferentes etapas, a la automatización de trabajo físico. En este momento estamos en un cambio de automatización de procesos inteligentes. Dependerá de nosotros ser espectadores de esta transformación o ser protagonistas de ella.

Los cambios que vivimos en el entorno industrial, comúnmente conocidos como Industria 4.0, *smart industry* o industria avanzada, no son más que parte de un cambio más amplio y profundo, que moldea el nuevo contexto de la economía digital, donde la Industria tiene un peso relevante como pieza fundamental, totalmente imbricada y más dependiente de las condiciones de entorno (cambios sociales, y

de otras disciplinas) que en etapas anteriores.

Tal y como se ha visto, en el CIBITEC17, estamos en un momento de confluencia de tecnologías que han alcanzado un punto de maduración propicio para su apalancamiento recíproco. Desde una perspectiva técnica empiezan a proliferar en entornos industriales sistemas complejos que integran soluciones tecnológicas múltiples. Un ejemplo de ello sería el uso de sistemas IoT, que alimentan potentes bases de datos en la nube, interpretadas por sistemas de IA y ML, con canales de comunicación ultrarápida basados en tecnología 5G, que activan sistemas robotizados complejos en tiempo real. Igualmente cabría citar los sistemas de fábricas totalmente flexibles, autogestionadas por sistemas inteligentes, que integran elementos de robótica colaborativa, con sistemas de logística optimizada apoyada en sistemas *blockchain* con puntos de suministro de componentes in situ a través de sistemas de impresión 3D que integrados en la cadena de valor, autodimensionan su capacidad según las demandas de mercado, prácticamente en tiempo real.



Emilio Mínguez (director de la ETSIIM), César Franco (decano del COIIM), Rosario Rey (directora general de Economía y Política Financiera de la Comunidad de Madrid), Mario Buisán (director general de Industria y Pyme del Mineco), Carlos Mineiro (presidente da Ordem dos Engenheiros de Portugal), Julio Lage (presidente del Consejo Social de la UMP), Alejandro Tosina (director de Economía Digital de Red.es), Manuel Soriano (director del CIBITEC17) y Francisco Cal (presidente de la AIIM) en el acto de despedida del congreso.

Estas evoluciones técnicas, se ven normalmente propiciadas por cambios más profundos y ajenos a la propia actividad de la Ingeniería, tales como los modelos de relación entre las empresas y sus mercados, proveedores, canteras de talento, sistemas de financiación, o hábitos sociales. Unos cambios que transforman profundamente las estructuras sociales y empresariales, y por ende las industriales.

La evolución hacia la economía digital se volverá más compleja y sofisticada a medida que un enfoque, cada vez más interdisciplinar, acelere el desarrollo de tecnologías conjuntas. Se realizará así la fusión de disciplinas como sociedad de la información, *biohacking*, nanotecnología, alimentos enriquecidos, nanorobotica, nuevos materiales o agrotecnología y se producirán desarrollos que hoy parecen futuristas tales como sistemas biocibernéticos, materiales con características físicas adaptativas, fábricas de alimentación autogestionadas o enjambres de nanorobots aplicados con fines terapéuticos o a la extracción de recursos naturales.

La evolución de estos pasos se verá acelerada por la confluencia de factores como el creciente tamaño de la comunidad científico tecnológica, el mayor acceso a fuentes de información o la mejora de la colaboración interdisciplinar, pero especialmente por el uso de sistemas de inteligencia artificial que reducirán considerablemente los tiempos de desarrollo de conceptos, planteamientos y tecnologías.

Desde la AIIM y el COIIM, en colaboración con otras instituciones igualmente comprometidas con este reto, pretendemos contribuir a que la ingeniería tenga un papel activo y relevante en la definición y articulación de este nuevo escenario, tanto en la evolución del contexto industrial, como en el nuevo marco de la economía digital en su conjunto. Queremos compartir experiencias y visiones para el beneficio de la sociedad y, a su vez, contribuir al crecimiento profesional de nuestros asociados.



Violeta Costa y Fernando San Martín, presentando las conclusiones del CIBITEC17.

En este sentido, y en base a los logros del CIBITEC17 la AIIM y el COIIM impulsarán acciones encaminadas a propiciar una interacción directa y activa por parte de los ingenieros, como colectivo de referencia para el desarrollo de la Industria 4.0. Para ello manifiestan su compromiso de colaboración con instituciones, empresas y otras entidades comprometidas con la transformación digital de la Industria y de forma muy especial con el mundo iberoamericano.

CONCLUSIONES DEL CONGRESO

A lo largo de los dos días de duración del congreso, 53 ponentes provenientes de instituciones y empresas de referencia en el proceso de transformación digital han compartido experiencias con un total de 284 asistentes, de entre los 385 que se habían inscrito, pertenecientes a sectores claves de la economía y de la sociedad, como muestra la Figura 1.

Veinte autores han presentado comunicaciones escritas al CIBITEC17, sobre diversos aspectos del proceso de transformación digital, que se han recogido en un libro de comunicaciones distribuido como material del congreso.

El congreso ha tenido el apoyo institucional o económico de 19 instituciones y empresas comprometidas con la transformación digital que han visto en la iniciativa una oportunidad para promover sus negocios o para posicionarse

más positivamente ante sus públicos de interés y la sociedad en general.

Fueron muchas las reflexiones y mensajes clave que escuchábamos estos dos días por parte del interesante plantel de ponentes en relación al nuevo contexto de transformación digital en el que nos encontramos. Lo que determina esta nueva industria no es la digitalización en sí, sino la inteligencia disruptiva que cambia los modelos de relación y de negocio, integrando digitalización, entornos físicos, biología y ciencias de la vida.

Muchas de estas soluciones requieren entender cuáles son los **business pain** de nuestras industrias, el ecosistema. Entender los casos de uso y condiciones de cada sector, integrando a sus miembros. Y es que los beneficios de la IoT vendrán del esfuerzo colaborativo del ecosistema.

Sin embargo, toda evolución lleva consigo unos riesgos inherentes como es el caso de los ciberataques cuyo nivel de sofisticación y gravedad evolucionan de forma vertiginosa por lo que resulta necesario aumentar la inversión y los desarrollos en ciberseguridad para garantizar que la transformación digital sea un éxito.

Las personas juegan también un papel incuestionable en este nuevo entorno y fue uno de los puntos clave que las distintas mesas sectoriales destacaron en sus intervenciones. La forma de competir es aportar valor añadido tecnológico en los

procesos productivos a través de las personas. Involucrar a los trabajadores es la filosofía del *Smart Factory*. Ninguna idea sirve si la persona para la que se ha diseñado la idea no la acepta o no ve que es útil para ella.

Recordemos que la cultura se come la estrategia por eso debemos tener una cultura real de innovación que nos permita evolucionar. Porque transformando a las personas, dominaremos la Industria 4.0.

Tuvimos también la ocasión de conocer algunos de los nuevos modelos de negocio a los que la Economía Digital ha dado paso. Los cambios de los hábitos de consumo de la sociedad llevan a innovar en negocio dando paso a una economía más colaborativa con acceso a tecnología donde el concepto de propiedad es sustituido por el de "uso". Los propios modelos educativos se ven

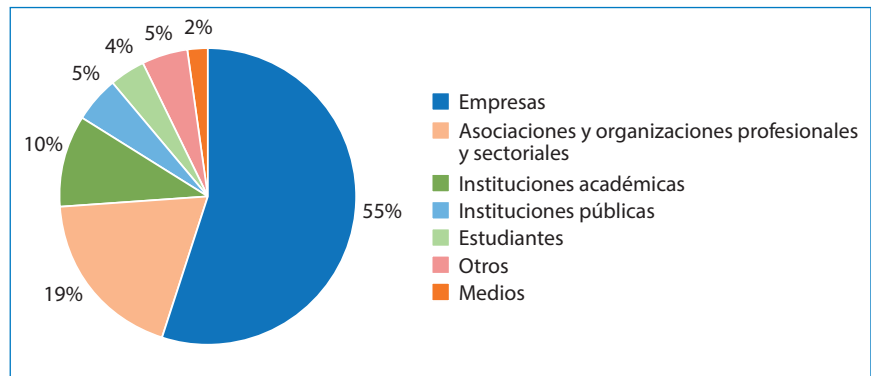


Figura 1. Procedencia de los asistentes al CIBITEC17.

afectados y deben asumir este reto para responder a las demandas de la transformación digital porque la formación es un pilar clave para crear nuevos perfiles acorde a las necesidades del mercado y "adaptar" a los ya existentes. La Industria 4.0 trae consigo nuevos empleos, que incluso a día de hoy desconocemos.

Son muchos y muy variados los retos que plantea esta transformación digital de la economía y para afrontarlos es necesaria la toma de conciencia por parte de todos los agentes implicados, gobiernos, instituciones, empresas privadas y sector educativo así como una respuesta rápida y responsable de todos ellos.

CIBITEC17. El congreso paso a paso

Acto Inaugural

Moderado por el periodista **Fernando Ónega**, y tras la introducción y bienvenida por parte de **Francisco Cal**, presidente del Comité Organizador y presidente de la AIIM y **César Franco**, decano del COIIM, se procedió a la inauguración del congreso.

Tras la bienvenida de **Javier Rodríguez**, subdirector de Innovación y Promoción de la Ciudad (ayuntamiento de Madrid), invitando a los asistentes a disfrutar de Madrid, una ciudad que ha puesto en marcha múltiples proyectos de digitalización, **Begoña Cristeto**, secretaria general de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa del Mineco, habló del objetivo que persigue la Industria 4.0, remarcando que España es uno de los países más avanzados en este campo y que, nueve meses antes de que la Unión Europea (UE) presentase su estrategia digital, España ya había diseñado la suya, con la colaboración de empresas como Indra, Telefónica y el BBVA.

A continuación mencionó las **líneas de trabajo** que se están siguiendo:

- Comunicación a todos los niveles.
- Formación, tanto enfocada a la adaptación de las carreras técnicas, como de los trabajadores y los directivos.
- Entornos colaborativos trabajando en tres aspectos: en la oferta y la demanda, la digitalización y las plataformas digitales.
- Apoyo a las empresas tecnológicas, fomentando iniciativas de I+D+i y la regularización de las actividades.
- Ayuda a las empresas en la implantación de los nuevos modelos de negocio tras el análisis de distintas áreas: recursos humanos, infraestructuras, producto y tecnología.
- Herramienta HADA: se trata de un cuestionario de 64 preguntas, diseñado para que las empresas puedan conocer su grado de digitalización.



Fernando Ónega.



Francisco Cal.



César Franco.

- Asesoramiento personalizado a las empresas que lo requieran.
- Fuentes de financiación habilitadas exclusivamente para el desarrollo e implantación de proyectos de digitalización.

En tercer lugar, fue el turno de **Paulo Speller**, secretario general de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), que explicó a los asistentes la situación de los países iberoamericanos en el camino de la digitalización y su situación frente a la UE, donde han acudido de la mano de nuestro país. En Iberoamérica esta iniciativa ya se ha extendido a algunos países no incluidos en el proyecto inicial, como Chile o Perú.

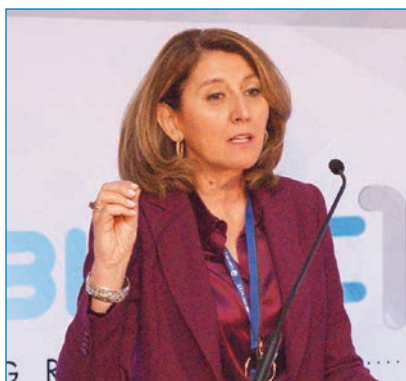
El excelentísimo rector de la Universidad Politécnica de Madrid, **Gui-**



Javier Rodríguez.



Paulo Speller.



Begoña Cristeto.



Guillermo Cisneros

Ilermo Cisneros, fue el encargado de hablar en último lugar y declarar inaugurado el congreso, transmitiendo la importancia que tiene la universidad en la alfabetización digital de las personas y destacando

su obligación para aportar un valor añadido a este cambio.

La transversalidad, la ciberseguridad y la emprendeduría son los tres ejes fundamentales en esta transformación.

Conferencias magistrales

También moderadas por Fernando Ónega, se desarrollaron las **conferencias magistrales** alrededor de la digitalización de la industria, conocida como la cuarta revolución industrial, que ocupa los primeros lugares de la agenda estratégica de empresas y gobiernos, concentra la atención de los medios y está presente en todos los foros relevantes de discusión.

Ponentes en las Conferencias Magistrales (de izq a dcha: Daniel Calleja, José Folgado, Fernando Abril-Martorell y Luis Mira).



LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA EN LA UE Y SU CONTRIBUCIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Daniel Calleja.

Director General DG Environment de la Comisión Europea

Daniel Calleja abrió la ronda de conferencias, hablando de los **compromisos de la industria europea** para hacer frente a los retos del futuro, conjugando innovación y digitalización; algo que, además, debe hacerse de una forma sostenible, clave para que cualquier modelo de negocio sea competitivo.

Su ponencia estuvo centrada en la **digitalización y la economía circular**, entendidos como los dos conceptos claves para impulsar la competitividad de la industria, que permiten integrar el mundo digital y el mundo físico de los recursos multiplicando las opciones de innovación y de crecimiento. Ambos constituyen las dos caras de la misma moneda dentro de la estrategia industrial europea.

La **digitalización** supone un gran reto, ya que, el mercado único digital debe permitir mejorar la eficiencia y la productividad de la UE, facilitando una industria más fuerte y más competitiva, a la vez que se desarrollan nuevos modelos de negocio, *start-ups* digitales y se incrementa la formación de los trabajadores. Ningún ámbito productivo está excluido. **Todos los sectores pueden beneficiarse de la agenda digital**: desde los sectores industriales tradicionales, pasando por la sanidad, la energía, los transportes o las finanzas.

El **objetivo del mercado único digital** es aprovechar el potencial extraordinario del mercado único, sin distinción entre el mercado doméstico y los mercados de los otros Estados miembros en el seno de la UE. Esta dimensión también afecta a los gobiernos a través del *E-government*, que reduce la burocracia y mejora la accesibilidad de los ciudadanos a las administraciones.

La digitalización ya está haciendo posible un nuevo modelo de pro-



Daniel Calleja.

ducción y de consumo en Europa; un modelo más eficiente en el diseño del producto, su transformación y la gestión de los residuos, donde las materias primas secundarias vuelvan al ciclo económico de forma efectiva y segura. No obstante, la **financiación** es clave para completar el mercado único digital y para hacer de la **economía circular** una realidad. Europa tiene que facilitar las **inversiones** y la innovación que permitan a nuestras empresas incorporar herramientas digitales y desarrollar mecanismos de producción que reduzcan su impacto medioambiental y permitan un menor consumo de recursos.

La Comisión acaba de presentar la revisión intermedia de su *Estrategia para el Mercado Único Digital*, que señala **tres ámbitos principales** en los que resulta necesaria la intervención de la UE: desarrollar la economía europea de los datos hasta su pleno potencial, proteger los activos de Europa haciendo frente a los desafíos en materia de ciberseguridad y fomentar las plataformas en línea como agentes responsables de un ecosistema de internet equitativo.

Sin embargo, hoy hemos de afrontar también toda una serie de **desafíos** desde un punto de vista regulatorio: privacidad, fragmentación de la información, protección de la propiedad intelectual, contenidos ilegales, comercio electrónico y ciberseguridad.

En **conclusión**, la digitalización de la industria y la transición hacia una economía circular transcurren

en paralelo. La digitalización se ha convertido en el mejor instrumento para hacer realidad la economía circular y para que las compañías reciban los beneficios de esta transición. **La industria no tiene futuro si no incorpora la tecnología digital.**

El **desafío desde la UE** es crear un marco regulatorio previsible que permita su desarrollo, promoviendo la innovación y la competitividad de un modo sostenible y garantizando la seguridad y la protección de los derechos de ciudadanos y empresas. En ese empeño, todos, Estados miembros, instituciones europeas, industrias y actores sociales deben trabajar para afrontar ese triple desafío económico, social y medioambiental que genera extraordinarios beneficios para todos los ciudadanos.

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA

Fernando Abril-Martorell.

Presidente de Indra

Fernando Abril-Martorell, enumeró los importantes **cambios** que la transformación digital está introduciendo a todos los niveles; social, político y administrativo en **España**. En el ámbito empresarial está generando nuevos modelos de negocio, que difuminan las fronteras, rebajan mucho las barreras de entrada y crecen en la red desafiando a las empresas y negocios tradicionales.

La transformación digital es la adaptación de las cadenas de valor de los distintos sectores de la economía a ese efecto disruptivo que comienza con el **consumidor**



Fernando Abril-Martorell.

digital. Es la conexión integral de las distintas áreas de la economía y la manera en la que los players de cada sector se adaptarán a las nuevas condiciones que imperan en la economía digital.

El cliente se traslada al consumidor, con gran facilidad de replicar, escalar y distribuir los productos y servicios digitales a un coste marginal casi cero, concentrando el dominio del mercado en el mejor.

Para ello nos movemos hacia la Industria 4.0, donde la aplicación de tecnologías y soluciones digitales en toda la cadena de valor de la industria, es la herramienta para transformar de manera profunda sus operaciones y los modelos de negocio. **Se pasa de productos tradicionales a productos conectados, de la venta de activos a la venta de su uso y servicio.** El objetivo es reforzar el peso de la Industria en el tejido económico global, con mayor impacto si cabe en las economías avanzadas.

La Industria 4.0 posibilita la **coordinación y orquestación de las tecnologías digitales entre los diferentes elementos físicos y virtuales.** Así la aplicación de analítica avanzada, hará posible la mejora en los costes y las soluciones de eficiencia energética, a través de la monitorización en tiempo real de los consumos energéticos y la generación de reglas analíticas avanzadas.

La **revitalización del sector industrial español** es clave, y sus beneficios evidentes: más empleo y de mayor calidad, mayor estabilidad económica, mayor interacción y refuerzo de las áreas de investigación y tecnología y el refuerzo y diversificación del mercado exportador. Para ello, la Industria 4.0 puede y debe convertirse en el mejor aliado. La irrupción de la transformación digital ha redefinido completamente las bases competitivas de la Industria y determinará qué empresas y qué países liderarán el sector industrial en las próximas décadas.

¿Qué podemos hacer gobiernos, empresas y ciudadanos para que España tenga éxito en esta cuarta revolución in-

dustrial? Apostar con firmeza por la **educación, la innovación y el talento**, la creación de nuevas ideas y proyectos digitales y liderar el proceso, en nuestros gobiernos y en nuestras empresas, acelerando nuestra capacidad de transformación en dimensiones muy profundas no sólo tecnológicas o industriales, sino también sociales, educativas, científicas, económicas.

En definitiva, debemos enfocarnos en las siguientes líneas de actuación:

- **Apostar por ser líderes en nuestros sectores estratégicos.** Por un lado, aquellos con mayor impacto positivo en la economía en su conjunto, como por ejemplo el transporte y la automoción y aquellos que generen un fuerte efecto inducido en otros, como la electrónica, maquinaria, química o alimentación. Por otro lado, sectores donde España presente posición de liderazgo mundial, o un papel protagonista en la Unión Europea, como el turismo.
- **Foco en innovación.** Acercarnos o superar en inversión en I+D a los países que están marcando la pauta en la revolución digital. Debemos impulsar una transformación del modelo industrial desde el I+D+i, orientada hacia una mejor gestión de la propiedad intelectual e industrial favoreciendo la colaboración público-privada con foco en proyectos con clara orientación al mercado.
- **Formación y empleo.** Es necesario promover la adecuación de la formación, tanto universitaria como de formación profesional, a las necesidades y retos de la transformación digital, estrechando la relación con las empresas, impulsando las prácticas laborales, la formación continua y los convenios de colaboración universidad-empresa, al mismo tiempo que se fomenta el espíritu emprendedor con orientación específica al ámbito industrial.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE SECTOR ELÉCTRICO

José Folgado.

Presidente de Red Eléctrica de España

José Folgado particularizó su conferencia en uno de los sectores claves de la sociedad, explicando la situación a la que se enfrenta el **sector eléctrico** frente a la transformación digital, dando lugar a una fuerte evolución de los modelos de negocio y de operaciones, como consecuencia de los cambios tecnológicos y sociales que están sucediendo. Las redes inteligentes, el mayor protagonismo del consumidor de electricidad y su capacidad de gestión de la demanda de energía, los avances en la optimiza-



José Folgado.

ción de la gestión de los activos del sistema eléctrico gracias a técnicas de análisis avanzado de la información, el creciente rol de los autómatas en la realización de las operaciones y las nuevas formas de trabajo de los profesionales son algunos de los rasgos que caracterizan esta transformación.

Su presentación se basó en los cuatro ejes de la transformación digital del sector:

- **I. Aprovechamiento de energías renovables,** donde el Centro de Energías Renovables de Red Eléctrica es una referencia mundial en la gestión e integración de generación renovable distribuida.
- **II. Rol protagonista del cliente final,** pasando de una demanda inelástica al precio a una progre-

siva gestión activa de la demanda, gracias al despliegue de contadores inteligentes y al emponderamiento de los clientes, debido a la inversión en canales digitales que favorecen la comunicación entre estos y los comercializadores. Los clientes están pasando de consumidores a prosumidores gracias a las nuevas tecnologías de generación distribuida, almacenamiento, sensorización y domótica.

- **III. Optimización de la gestión de activos**, donde Red Eléctrica Española está abordando innovadores proyectos como el *Bulding Information Modelling* (BIM), los Sistemas de gestión de proyectos de construcción integrados con proveedores, los sistemas de mantenimiento inteligente de activos o la implantación de sincrofasores en la red. Además, la sensorización generalizada y las tecnologías *Big Data* están permitiendo el desarrollo de las *Smart Grids*, ofreciendo a los clientes servicios nuevos y flexibles.
- **IV. Optimización de los procesos operativos**: gracias a la tecnología digital, las transformaciones en los procesos productivos se pueden abordar de forma más radical, mediante robots y bots que digitalizan las tareas, el despliegue de sistemas móviles que optimizan el trabajo de campo o, el empleo de realidad aumentada y el desarrollo de sistemas cognitivos. Esta optimización y cambio de procesos redundan en una mejora de costes y de la seguridad laboral.

LOS IMPACTOS DE LA DIGITALIZACIÓN SOBRE EL EMPLEO Y LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS

Luis Mira.

Consejero de la Sociedad Portuguesa de Innovación y exministro de Trabajo y de Industria y Energía de Portugal.

Luis Mira insistió de nuevo en el cambio que supone la transformación digital en la forma de trabajar, enfocando su conferencia sobre



Luis Mira.

todo al empleo, la competitividad de las empresas y la importancia clave de la ciberseguridad. Su ponencia se centró en tres puntos fundamentales:

- **Los impactos de la digitalización sobre la competitividad de las empresas**, destacando el cambio hacia la manufactura aditiva y el desarrollo de la Industria 4.0, donde los medios de producción estarán conectados digitalmente, las cadenas de suministro estarán integradas y los canales de distribución serán

digitalizados. Se llegará a la **integración entre el mundo físico y el mundo digital**, sobre una base de una digitalización de los procesos de producción con intercambio de datos durante el proceso de fabricación, por un lado, entre productos y máquinas y, por otro, entre diferentes actores de las cadenas de producción y de las cadenas de valor. Habrá una colaboración digital entre las empresas, a través de la integración horizontal entre redes de valor, y se irán desarrollando cada vez más aplicaciones. La política industrial deberá apoyar a las empresas en esta transformación.

- **Digitalización y las tecnologías de la Industria 4.0**. La industria 4.0 es un mosaico tecnológico de: *Big Data* y *Advanced Data Analytics*; robotización; nanotecnologías y fotónica; simulación 3D de productos, materiales o procesos a lo largo de la cadena de producción; sistemas digitales de integración horizontal (entre empresas) y vertical (interempresa);

- La digitalización y la Economía circular son claves para aumentar la competitividad de nuestras empresas.
- La industria 4.0 va reforzar el peso de la industria en el PIB comunitario, con el objetivo del 20%
- Este nuevo paradigma da lugar a un crecimiento económico de forma asimétrica.
- Los cambios que conlleva la transformación digital son una oportunidad de hacer un reset de la industria española apostando por la tecnología.
- Las soluciones digitales clave pasan por la visibilidad integrada de las operaciones, la trazabilidad en la cadena de suministro, el uso de una analítica avanzada, la realidad aumentada y realidad virtual y las soluciones de eficiencia energética.
- Estas soluciones permitirán, entre otras cosas, el aprovechamiento de recursos, centralizar los modelos de relación en cliente final y optimizar activos y procesos operativos.
- Lo que determina la nueva industria, NO es la digitalización, sino la inteligencia disruptiva que cambia modelos de relación y de negocio, integrando digitalización, entornos físicos, biología y ciencias de la vida.
- Es preciso ser realista y reconocer que algunos casos no estamos preparados más que para industria 3.0.
- Será crucial el desarrollo de las habilidades y conocimientos.

Internet de las cosas; ciberseguridad; nube; manufactura aditiva e impresoras 3D; sistemas ciberfísicos; inteligencia artificial y máquinas cognitivas; interfaces inteligentes con los usuarios a través de la psicometría.

La estrategia clave de la Industria 4.0 es la innovación en los sistemas inteligentes, donde se incluyen los productos, los sistemas logísticos y las redes, todo basado en la integración a través de internet (internet de las cosas) con software de control para garantizar la sostenibilidad física y ambiental.

- **Los Impactos de la Digitalización sobre el empleo.** La introducción de tecnologías disruptivas y la creciente digitalización con la difusión cada vez mayor de los robots y de las máquinas de control

numérico plantean desafíos socio-laborales considerables, donde el hombre tendrá que interaccionar con la tecnología y las máquinas deberán adaptarse cada vez más a las necesidades del ser humano. Se estima que entre el 10 y el 15 % de los actuales empleos en el sector industrial desaparecerán en los próximos 10 años pero se crearán otros. Habrá destrucción de empleo en los servicios administrativos; en la manufactura y producción industrial; en la construcción civil; en el sector de las artes, diversión y medios de comunicación; en los servicios jurídicos; en la instalación y mantenimiento de equipos. Pero se crearán empleos en las operaciones financieras y la gestión asociada a los nuevos modelos de negocios; en

el análisis y tratamiento de datos; en las matemáticas; en la industria de software y ordenadores; en la robótica; en el avance de la inteligencia artificial, del *Big Data*, de la “nube” y de los vehículos autónomos; en la ingeniería y en la arquitectura con la introducción de los modelos de la Industria 4.0 y Construcción 4.0; en las ventas y actividades relacionadas conectadas con la introducción de nuevas plataformas digitales; en la educación y formación profesional.

A través de una estrategia para el crecimiento y de las adecuadas políticas de educación y formación profesional, se debe estar en el lugar adecuado, aprovechando las oportunidades de inversión y empleo asociadas a esta digitalización de la economía.

Claves de la digitalización de la industria

Este bloque, moderado por Silvano Andreu, director de Minsait (Indra) agrupó a representantes de grandes empresas de telecomunicaciones

INTERNET DE LAS COSAS EN LA INDUSTRIA Y CONECTIVIDAD

Iván Rejón.

Head of Strategy Marketing & Communication Iberia Region Mediterranean. Ericsson.

Iván Rejón abrió el bloque temático explicando cómo el **Internet of Things (IoT)** permite crear representaciones digitales (*avatares*) del mundo físico y, por tanto, definir qué elementos únicos (cosas) pueden interactuar con el entorno exterior, haciendo referencia al posicionamiento de Ericsson Industry Solutions en la innovación y la puesta en el mercado de soluciones IoT, especialmente en los sectores de las *utilities*, seguridad pública y transportes.

IoT no es ya una visión lejana: es un presente que se va confiurando y que posibilita a organizaciones, gobiernos y empresas el

aumento de la eficiencia y de la eficacia de sus procesos, capturar nuevas fuentes de ingresos y desarrollar nuevos modelos de negocio.

El 96 % de los máximos responsables empresariales consideran la adopción de soluciones IoT en sus negocios en menos de tres años, y el 61 % estima que **aquellas compañías que se retrasen en**

la integración de estas soluciones quedarán desposicionadas respecto a la competencia (*The Economist*). La utilización de soluciones IoT en entornos industriales (*Industrial Internet*) beneficiará a cerca del 50 % de la economía (General Electric). El impacto económico del IoT podría alcanzar 11,1 billones de USD en 2025 (McKinsey).



De izq a dcha: Silvano Andreu, Iván Rejón, Manuel Escalante, Florence Broderick)

Los **desarrollos de 5G**, cuyos trabajos de estandarización están en curso, permitirán habilitar nuevas aplicaciones IoT gracias a una menor latencia de las redes (que se reducirá en factor x5), menor consumo de energía (que permitirá aumentar en un factor x10 la duración de la batería), anchos de banda mucho más elevados (con tasas de transferencia 10-100x respecto a las actuales), de forma segura y sostenible.

Sin embargo, el grado de adopción por parte de organizaciones, empresas y personas de soluciones y servicios IoT depende de una serie de **desafíos y barreras** que hay que resolver para garantizar una transición gradual. Algunos de estos retos son **tecnológicos** e inherentes al IoT y van a dictar el progreso efectivo que se haga. Otros son **estructurales y culturales** (ej., confianza por parte de los ciudadanos, gestión del cambio en las empresas, etc.). Adicionalmente, hay aspectos **regulatorios y legales** a los que es necesario dar respuesta (ej, vehículos autónomos en vías públicas).

Para poder capturar los beneficios del IoT es necesario un esfuerzo colaborativo de todo el ecosistema para promover nuevos desarrollos tecnológicos, lanzar casos de uso innovadores y alumbrar **modelos empresariales disruptivos**.

CIBERSEGURIDAD

Manuel Escalante.

Director de Ciberseguridad. Indra.

Manuel Escalante, habló de la **Ciberseguridad** como un sector en crecimiento, bien posicionado, regulado, sensible y sometido a la opinión pública. No obstante, la velocidad con que ha llegado la transformación digital, sin que las tecnologías hubiesen madurado, ha sido la causa de que se encontrase con una preparación insuficiente de la industria y la sociedad y, en consecuencia, con un **factor de riesgo muy elevado**, destacando como aspectos negativos la baja percepción de este riesgo, una ciberseguridad industrial embrionaria y un bajo nivel de inversión, que no permite

alcanzar los estándares requeridos.

Por otra parte, la velocidad con que está sucediendo esta transformación, está generando una fuerte ansiedad en el sector de las comunicaciones, que se está traduciendo en una dificultad para poder hacer una adecuada evaluación del riesgo.

Sin embargo, empresas como IN-DRA están demostrando que se dispone de tecnología y servicios suficientes para plantear una respuesta adecuada, haciendo que la Seguridad sea posible. Esta respuesta pasa por elevar el nivel de madurez; introducir la cultura de la evaluación del riesgo en las empresas y apostar por la **seguridad en el diseño**.

Todo ello, no se podrá llevar a cabo sin tener en cuenta dos **puntos clave**: el aumento del **presupuesto** en ciberseguridad y trabajar activa e intensivamente en la **formación** de los trabajadores, adecuándose a los nuevos empleos.

BIG DATA

Florence Broderick.

Global Head of Marketing and Communications. Telefónica Data Unit.

Florence Broderick habló de la unidad de Telefónica especializada

en **Big Data**, mostrando casos reales de proyectos en Europa y Latinoamérica y mostró como las tecnologías digitales pueden prestar una gran ayuda a la sociedad.

Durante los últimos años se ha hablado mucho sobre cómo el **Big Data** puede ayudar a optimizar nuestras organizaciones, maximizar los beneficios y acercar empresas y consumidores. Sin embargo, los datos también pueden usarse para desarrollar una faceta social, utilizando la información para cambiar nuestra sociedad. Esto es lo que se conoce como **Big Data for Social Good**.

El **Big Data** y la Inteligencia Artificial jugarán un papel crucial en el progreso hacia los **Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas**, con posibilidades infinitas, utilizando datos como las transacciones económicas para medir el impacto de los terremotos, las imágenes por satélite para señalar zonas de riesgo de inundación, *search queries* para monitorizar la propagación del dengue u otras enfermedades o, incluso usando datos móviles para analizar el nivel de analfabetismo en zonas rurales de países en vías de desarrollo.

- *Every product is a service waiting to happen.*
- Muchas de estas soluciones requieren entender cuáles son los "business pain" de nuestras industrias, el ecosistema. Entender los casos de uso y condiciones de cada sector, integrando a sus miembros.
- Los beneficios de la IoT vendrán del esfuerzo colaborativo del ecosistema.
- La comunicación 5G va a permitir casos de uso de sistemas en remoto en tiempo real.
- La integración de las "migajas de datos" de diferentes agentes permiten abordar problemas complejos como los problemas sociales (Big Data for social good).
- El nivel de sofisticación y gravedad de los ciberataques va en aumento. Es necesario aumentar la inversión en ciberseguridad para garantizar que la transformación digital es un éxito.
- La velocidad dificulta una adecuada evaluación del riesgo (BIPOLARIDAD).

CONCLUSIONES

La fábrica inteligente

Moderados por **Juan Bachiller**, director general de Servicios España y Portugal de ABB, los ponentes mostraron cómo las nuevas tecnologías van a incidir en las fábricas del futuro.

CÓMO LA FABRICACIÓN ADITIVA VA A CAMBIAR EL MUNDO

Jaume Homs.

Iberia Chanel and Sales Manager HP 3D Multi Jet Fusion Business. HP Inc.

Jaume Homs, explicó cómo la **fabricación aditiva** va a revolucionar la forma en la que se fabrican las cosas, permitiendo que se puedan fabricar las **cantidades que se necesitan, cuándo se necesitan y dónde se necesitan**.

A corto plazo, la fabricación aditiva permitirá fabricar cosas hoy en día inimaginables. Por un lado veremos cuál es el mercado potencial de la tecnología aditiva, lo que la solución *HP Multi Jet Fusion* ofrece hoy y también lo que podrá ofrecer en un futuro y, por otro, podremos escuchar la experiencia de uno de nuestros clientes.



Jaume Homs.

ROBÓTICA COLABORATIVA

Marc Segura.

Director División Motion & Robotic España. ABB.

Marc Segura explicó el origen de la **robótica**, situándolo en los años 70, en el sector del **automóvil**. Durante tres décadas los grandes avances se centraron en dotar de más fiabilidad, velocidad y precisión al tiempo que se reducían los costes. Pero hoy la situación ha cambiado: aprove-



De izq a dcha: Juan Bachiller, Jaume Homs, Marc Segura y Unai Extremo.

chando desarrollos exponenciales de otras industrias (sensores, *cloud*, *data analytics*, baterías eléctricas, IA, etc.) la robótica se encuentra en un momento de **explosión tecnológica** en cuanto a nuevas prestaciones que permiten aplicarse a los robots de forma masiva y en cualquier industria.



Marc Segura.

REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL

Unai Extremo.

CEO de VirtualWare

Unai Extremo, representante de una de las pymes participantes en el Congreso, habló de cómo las tecnologías de **Realidad Virtual y Realidad Aumentada** han evolucionado de forma exponencial con la aparición de nuevos dispositivos, y cómo grandes empresas tecnológicas están apostando por ellas. El objetivo último de la visualización

de datos no es hacer visibles los datos ante nuestros ojos, sino ante nuestro entendimiento. **Interaction Design Foundation.**

Esta revolución tecnológica está teniendo un fuerte impacto en numerosos sectores de aplicación y la Industria no es ajena a ello. **Sistemas de monitorización de datos avanzados**, productos para asistencia inteligente a operarios o simuladores y entornos inmersivos para formación son algunos ejemplos donde ya se están aplicando estas tecnologías tan prometedoras.

A través de varios casos reales, como **Izar cutting tools**, empresa internacional fabricante de brocas y fresas de HSS y Metal Duro, para la que Virtualware ha diseñado un sistema de visualización e interacción avanzado para la monitorización de la producción en su planta, para tomar decisiones de una manera rápida y en tiempo real, Unai nos ha ido dando ejemplos tangibles de este cambio.

Otro ejemplo es el desarrollo de soluciones que sirven de **ayuda in situ** a los responsables de las operaciones, facilitando el acceso a la información y a los procedimientos, lo que se conoce como **Asistencia Inteligente**.

La **realidad aumentada** proporciona a los trabajadores información



Unai Extreño.

en tiempo real para mejorar la toma de decisiones y procedimientos de trabajo. Los trabajadores pueden recibir instrucciones de reparación o mantenimiento de manera virtual y contextualizada, incluso de manera remota, mientras están realizando dicho proceso.

La **automatización de protocolos de seguridad**, centrada en los

vehículos híbridos; la **formación avanzada inmersiva**, que implica la utilización de sistemas y tecnologías que permitan aplicar el concepto de *Learning by doing*, el **acceso** desde lugares remotos y la utilización de sistemas inmersivos, para aumentar la curva de aprendizaje y su efectividad; y el **sistema de**

entrenamiento para la inspección de piezas desarrollado para la industria de la automoción, que permite reducir el tiempo habitual, de dos meses, que dedican a la formación y supervisión de los nuevos trabajadores, son algunos de los desarrollos que *Virtualware* ha explicado en su ponencia.

- La Fabricación Aditiva permitirá fabricar cosas en número, donde y cuando se precise.
- La impresión a nivel de voxel permite particularizar las características de las piezas.
- El desarrollo de otras tecnologías, lleva a la Robótica a momento de explosión, acercando el llegar a tener fabricas inteligentes autogestionadas.
- La RA y RV habilitarán sistemas de monitorización, asistencia inteligente y simuladores y entornos inmersivos para formación.
- El futuro de la tecnología no es móvil, es contextual.

CONCLUSIONES

Sector automoción

Esta sesión fue moderada por **Antonio J. Cobo**, presidente ANFAC y director general de General Motors España.

DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE AUTOMOCIÓN

Alfonso Ganzabal.

Director de Innovación y Desarrollo del Negocio de Sisteplant

Alfonso Ganzabal fue el encargado de abrir esta sesión, y lo hizo explicando los pilares en los que debe fundamentarse el **cambio hacia una fábrica 4.0**. Así, una fábrica digital, debe hacer un uso intensivo de **tecnologías** de información, poniendo a disposición de las personas un conocimiento relevante. Asimismo, los procesos y las tecnologías han de ser ágiles y flexibles, para permitir un permanente estado de cambio adaptándose rápidamente a las necesidades de los **clientes**. El tercero de estos pilares son las **personas**: se requieren expertos en fabricación y expertos digitales, con un conocimiento profundo de los procesos y las tecnologías.



De izq a dcha: Miguel López-Quesada, Antonio Marinas, Alfonso Ganzabal, Hans-Jürgen Grundig.

Este cambio, profundo e integral, será posible en función del **grado de madurez de la organización**. En caso de no disponer de un alineamiento claro, es recomendable no arrancar una iniciativa integral de transformación (modelo *top-down*) e iniciar el proceso con proyectos "concepto" (modelo *bottom-up*): la **célula 4.0**.

Se trata de un área en planta, donde se concentran todos los elementos

de transformación hacia un modelo 4.0, permitiendo el desarrollo de una iniciativa avanzada sin el esfuerzo de concienciación para el arranque de un proceso integral. Algunos aspectos determinantes en la célula son:

- La **flexibilidad**, fabricando un alto número de referencias con un tiempo de cambio optimizado.
- La **robustez**, que asegura una mínima variabilidad del proceso,

incorporando sistemas de medición en tiempo real para medida de variables en línea.

- La **trazabilidad unitaria**, que utiliza tecnologías avanzadas de identificación IoT. Incorporando un marcado individual que permite la identificación de las piezas a lo largo de todo el ciclo de vida, incluso en los procesos complejos.
- La **inteligencia**, que permite la configuración automática de los parámetros de proceso, en función de las características de la materia prima o de valores específicos de tolerancia de los componentes consumidos, registrados en procesos precedentes y transmitidos en la ficha de trazabilidad unitaria de cada ítem.
- **Comportamiento humano**, incorporando un modelo de fábrica visual con paneles desplegados a todos los niveles de decisión, que permite la implementación de reuniones en la célula cada dos horas; en cada sección cada turno y en el conjunto de la planta, una vez al día. El proceso, modelizado en un sistema *machine learning* que se alimenta de datos en tiempo real, permite pronosticar la calidad de los productos fabricados, ofreciendo al operario herramientas activas de soporte a la toma de decisiones en caso de que el sistema se salga del punto de operación óptimo.
- **Visión 360°** de las distintas áreas (producción, mantenimiento, proceso, calidad, trazabilidad y pronóstico), incorporando herramientas de generación de KPI y cuadros de mando que ofrecen métricas para la identificación de la situación de forma objetiva.

que, con más de 1000 empresas fabricantes de equipos y componentes, da empleo a unas 350.000 personas y factura más de 32.000 millones de euros, invirtiendo casi el 4% en I+D.

La innovación, la I+D+i y el dominio tecnológico son factores clave para el éxito de Gestamp, por lo que basa en ellas su estrategia de futuro. La **innovación en procesos y productos** tiene como objetivo utilizar la digitalización como facilitador de la eficiencia del transporte. Conectividad, coche autónomo y la mejora de la competitividad industrial. El sector digital no es ajeno al sector del automóvil, siendo éste uno de los que antes empezó a incluir el fenómeno digital vinculado con la fabricación.

Industria 4.0 representa mejorar la eficiencia, la productividad y la disponibilidad de los equipos, procesos y sistemas de Gestamp; **aumentar la transparencia a través de la trazabilidad en los productos y facilitar la toma de decisiones**; todas ellas líneas estratégicas para la empresa.

En un contexto de constante innovación y digitalización, la formación continua y la captación de nuevo talento es fundamental para seguir siendo pioneros en el sector y poder proveer a los fabricantes las mejores soluciones globales. Ante este cambio de perspectiva, Gestamp apuesta por **nuevos perfiles en su estrategia global como industria conectada: perfiles de gestión y analítica de datos, ingenieros informáticos industriales, ingenieros de automatización y robótica**, entre otros.

Miguel finalizó su ponencia con un ejemplo de Gestamp que, gracias a las nuevas tecnologías ha reducido hasta un 15% el consumo de energía en 14 de sus plantas, optimizando las necesidades energéticas gracias a la monitorización en tiempo real de las necesidades de consumo energético en las diferentes fábricas y la conexión de sus infraestructuras a una solución cloud, que ofrece un diagnóstico instantáneo del consumo de electricidad.

LA DIGITALIZACIÓN EN UN FABRICANTE DE AUTOMÓVIL

Hans Jürgen Grundig.

*IT Manager Vehicle Solutions.
General Motors*

Hans Jürgen Grundig cerró las ponencias de esta sesión explicando cómo **Adam Opel AG está viviendo la transformación digital**, y mostró algunos ejemplos y retos reales que se han encontrado en el camino hacia la *Smart Factory*.

Tras la moda del *lean manufacturing*, la digitalización y conectividad de sistemas presentan un potencial y una serie de oportunidades mucho mejores. General Motors ha comenzado hace mucho tiempo a explorar estas oportunidades, con el soporte del departamento de IT, fuera de las unidades de negocio propiamente dichas, como la cadena de suministro, la planificación de la producción o el propio proceso productivo. Con todas esas oportunidades enfrente, han empezado a formar grupos de trabajo encargados, por una parte, de definir la estrategia, a la vez que van realizando y validando pruebas de concepto POC.

EL SECTOR DE COMPONENTES DE AUTOMOCIÓN EN ESPAÑA MOTOR DE EMPLEO E INNOVACIÓN

Miguel López-Quesada.

*Director de Comunicación y RR.HH.
Gestamp*

Miguel López Quesada puso en contexto el **sector de componentes de automoción en España**; un sector estratégico para nuestra economía

- “La forma de competir es aportar valor añadido tecnológico en los procesos productivos a través de las personas”
- “El sector de componente es estratégico para la economía española. Da empleo a un 2 % de la población activa, empleo además de alta cualificación.”
- “Involucrar a los trabajadores es la filosofía el *Smart Factory*. Ninguna idea sirve si la persona para la que se ha diseñado la idea no la acepta o no ve que es útil para ella.”

Sector agroalimentario

Paralelamente a la sesión del sector de la automoción, se celebró esta sesión sobre la importancia de la transformación digital en el sector agroalimentario, moderada por **Nuria Arribas**, directora de I+D de FIAB.

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN CALVO

Enrique Mandado.

Director industrial del Grupo Calvo.

Enrique Mandado presentó el Grupo Calvo, como uno de los mayores fabricantes mundiales de atún en conserva, que se planteó el reto de modernizar y hacer un proyecto de reingeniería de todo su proceso productivo.

Para ello realizó un análisis exhaustivo en la **búsqueda de los puntos de mejora**, en los cuales precisaba implantar nuevas técnicas digitales de gestión de sus procesos. Durante la ponencia ha explicado el análisis realizado, las nuevas tecnologías a implantar y el método que ha llevado a definir cada una de ellas.

Como última parte de la ponencia se presentó al **equipo humano** de la planta, elemento clave para una implantación exitosa, y se explicó el proceso de desarrollo de la organización para conseguirlo.

LA NUEVA BUREBA UN EJEMPLO DE LA FÁBRICA DEL FUTURO

Javier Álvarez.

Global IST Director. CIO. Campofrío Food Group.

Javier Álvarez mostró como se llevó a cabo la construcción de la nueva fábrica de Campofrío en Burgos, la **nueva Bureba**, tras el incendio sufrido el 16 de noviembre de 2016, que destruyó la principal fábrica del Grupo en Burgos (La Bureba), haciendo que centenares de personas perdieran su puesto de trabajo.

Campofrío Food Group tomó la decisión, y se apoyó mediante el adecuado compromiso y liderazgo, de construir la fábrica más avanzada tecnológicamente del sector, cumpliendo el compromiso de volver



De izda. a derecha: Nuria Arribas, Enrique Mandado, Javier Álvarez y Julio Pinto.

a ofrecer un lugar de trabajo a los empleados afectados dos años después del incendio.

La nueva fábrica contiene el estado del arte de las opciones tecnológicas existentes y se ha construido con un diseño de infraestructura convergente que permitirá maximizar las posibilidades que ofrece el IoT.

MATARROMERA Y LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR VITIVINÍCOLA

Julio Pinto.

Director de Operaciones. Bodegas Matarromera.

Julio Pinto fue el encargado de cerrar esta Sesión de presentaciones, y lo hizo hablando de *Matarromera* un grupo de varias sociedades mercantiles con diversas áreas de actuación. *Matarromera* es, desde su fundación, una de las empresas más innovadoras de su sector a nivel mundial, algo que ha sido reco-

nocido en 2017 con el Premio a la Innovación Nacional.

Desde sus inicios, *Matarromera* ha tenido clara la importancia de la innovación y del uso de la tecnología para asegurar la competitividad presente y futura de sus procesos y sus productos. En esta línea, ha realizado una gran inversión en I+D+i año tras año (15-30 % de su facturación).

Entre las principales líneas de I+D+i destaca la **automatización y mejora de procesos en viñedo y en bodega**, la **separación de componentes del vino**, la **obtención de productos funcionales** y la **sostenibilidad medioambiental**. Algunos de los frutos de esa I+D+i han sido la obtención de múltiples patentes, la mejora de productos, desarrollo de procesos y conocimientos punteros y la creación y lanzamiento de productos innovadores diversificando su actividad a otras áreas de negocio relacionadas con la actividad original de la empresa.

- "Relevancia de diseño de fábricas de infraestructura convergente para maximizar potencial de IoT".
- "Relevancia de integración de un plan industrial para optimización de procesos fabriles" "Lo complejo no es saber que hacer sino implementarlo y hacer de ellos una realidad".
- "Uso de algoritmos predictivos, uso de drones, de big data, recogida de producto con sistemas automatizados por GPS,... como herramientas para mejora de procesos".

Sector energético

Esta sesión estuvo moderada por **Pablo Martín**, jefe del Departamento de Sistemas de Información de la Dirección de Tecnologías de Información de Red Eléctrica de España.

INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA 4.0. DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Pilar Nieto.

Directora de Network Technology de Endesa.

Pilar Nieto fue la primera de las ponentes, revisó los nuevos **retos a los que se enfrenta la distribución eléctrica**, y las tecnologías y técnicas que estamos usando para abordarlos.

La distribución eléctrica actual, no es ajena al cambio de modelo energético que estamos viviendo, con la incorporación de energías renovables y almacenamiento en los niveles bajos de tensión, ni tampoco a las posibilidades de las nuevas tecnologías de comunicaciones (IoT), de procesamiento de información como son *Big Data* e inteligencia artificial, o incluso de los nuevos modelos de relación facilitados por la digitalización, tanto orientado a los activos distribuidos, a la seguridad física y de suministro, como a la relación con los clientes activos o prosumers que cada vez están teniendo un peso más relevante en los sistemas eléctricos.

En este contexto se hace necesario adoptar también nuevos **modelos de gestión de la innovación** que nos permitan facilitar la transición a los nuevos modelos de forma rápida y no traumática, en este sentido y bajo el concepto *Open Power*, Endesa tiene la vocación de trabajo abierto, incorporando a todos los actores del modelo energético con el fin de aprender y canalizar las capacidades y el conocimiento necesario.



De izda. a dcha: Pilar Nieto, Pablo Martín, Manuel Rodríguez y Pablo Fidalgo.

LA DIGITALIZACIÓN EN EL SECTOR ELÉCTRICO: EL VEHÍCULO ELÉCTRICO DINAMIZADOR TRANSVERSAL DE LA INDUSTRIA

Manuel Rodríguez.

Director de la División Smart Grids. Ayesa.

Manuel Rodríguez, habló del **vehículo eléctrico** como dinamizador transversal de la industria. Unos de los aspectos que definen y marcan nuestra sociedad actual es la eficiencia energética, de forma general e integral, y la movilidad masiva en todos los aspectos, urbanos e interurbanos.

La movilidad de personas y mercancías basada en motorización eléctrica se ha consolidado, hoy por hoy, como la mejor alternativa mientras se consolidan otras tecnologías como la pila de hidrógeno.

En este contexto el vehículo utilitario eléctrico se ha posicionado como un elemento transformador integral de la movilidad masiva, con una particularidad: que arrastra tras de sí

una transformación masiva de las redes eléctricas de nuestras ciudades, y abre el camino a un uso inteligente y distribuido de dichas redes.

RETOS DE LA DIGITALIZACIÓN EN EL SECTOR ELÉCTRICO. REDES INTELIGENTES. ENERGÍAS RENOVABLES

Pablo Fidalgo.

Responsable unidad Enterprise Software España. ABB.

Pablo Fidalgo centró su presentación en el sector de las **energías renovables**. Las nuevas tecnologías, el Big Data, la ciberseguridad, el internet de las cosas, son conceptos de este tiempo que están impactando en sectores energéticos tradicionales y que están teniendo una importante transformación tanto en las empresas como en los usuarios finales.

El avance de las comunicaciones, la integración de los objetos y la cantidad de información disponible, está modificando los negocios, las soluciones y la toma de decisiones.

- “Relevancia de trabajo abierto, con todos agentes del modelo energético, para aprender y abordar retos del presente y futuro”
- “El vehículo utilitario es driver de transformación integral de movilidad masiva, y con ello suministro energético inteligente”
- “La evolución tecnológica y social, transforma los modelos de negocio y operaciones, dando más protagonismo al consumidor, optimizando la gestión de activos energéticos”

Sector aeroespacial

El sector aeroespacial es uno de los grandes afectados por la transformación digital, moderado por **Antonio Marinas**, Airbus Group Spain Global Account Manager de Sopra Steria.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE AIRBUS: BENEFICIOS ACTUALES Y TENDENCIAS FUTURAS

Francisco Sánchez-Segura.

Head of manufacturing Engineering & Industrial Innovation Military Aircraft. Airbus.

La sesión se abrió con la ponencia de **Francisco Sánchez Segura**, que resumió la visión futura de los procesos industriales según Airbus. Después de una breve introducción de las actividades y productos de Airbus, explicó el estado actual de los procesos industriales y sus retos.

Se han mostrado tanto los activos disponibles como las herramientas digitales en la Industria 4.0, para dibujar, desde ese punto la visión futura y los pasos para llegar a ella. La ponencia resumía los beneficios y los retos de esta visión.

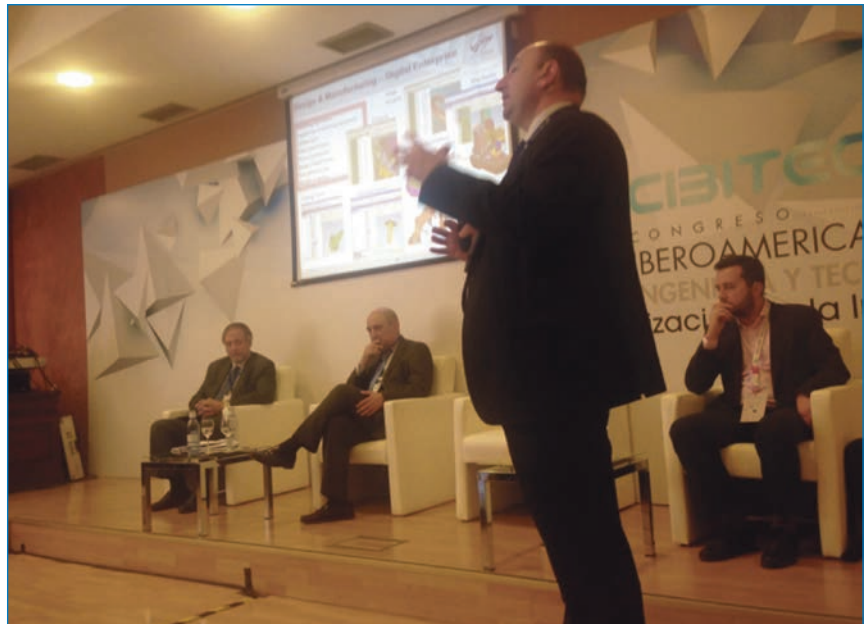
PROCESOS DE DIGITALIZACIÓN EN ITP

José Ignacio Ulizar.

Director Ejecutivo Ingeniería y Tecnología. ITP

José Ignacio Ulizar trasladó a los asistentes cómo es el proceso de diseño, desarrollo y fabricación de un motor aeronáutico, que dura varios años. En él intervienen un gran número de empresas, cientos de ingenieros y decenas de miles de parámetros.

La integración entre el diseño y la fabricación se identificó como clave en ITP para conseguir los objetivos de eficiencia y calidad, y ser capaces de abordar con éxito el crecimiento de la produc-



De izda. a dcha: Antonio Marinas, Francisco Sánchez-Segura, Rafael de Benito; en pie, Ignacio Ulizar.

ción que ya se está produciendo.

La ponencia realizada describía la trayectoria de ITP con la colaboración entre las herramientas digitales ERP/PLM/MES, así como varios ejemplos relevantes en la integración entre el diseño, la fabricación y el montaje y los resultados obtenidos así como los próximos retos y cómo poder abordarlos con éxito, incluyendo aspectos de cultura y organización.

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL CORAZÓN DE LA INDUSTRIA 4.0

Rafael de Benito.

Director de Aeroline y General Manager de Cimpa Spain

Rafael de Benito hizo una introducción a la Industria 4.0, tras hacer un rápido repaso a las 3 anteriores. Habló sobre la agilidad y mentalidad de las Start-up y la necesidad de llevar a cabo inversiones significativas para la Transformación de nuestros negocios.

Sin embargo, incidió también en la necesidad de crear los puestos de trabajo del mañana,

lo que también requiere invertir para la transformación de las personas y formarlas en los puestos de trabajo del mañana, asumiendo el riesgo de la obsolescencia personal.

- "La industria 4.0 no es un fin sino un medio que nos lleva a alcanzar un beneficio"
- "La transformación digital permite el aumento en la eficiencia y valor añadido, aumento de la calidad, reducir los plazos de entrega y mejorar el Time to Market "
- "La cultura se come la estrategia para desayunar por eso debemos tener una cultura real de innovación que nos permita evolucionar"
- "Transformando a las personas, dominaremos la industria 4.0 mediante la transformación digital"

CONCLUSIONES

Nuevos modelos de negocio en la economía digital

Este bloque, moderado por **Mikel Sánchez**, responsable de Tecnología, Instrumentación y Smart Systems, de Tecnalia.

LOGÍSTICA

Jordi Escruela.

Subdirector de Innovación de Correos

El bloque se abrió con la ponencia de **Jordi Escruela** que, centrándose en el caso de Correos explicó cómo las **empresas logísticas** se habían ido adaptando a la transformación digital.

ECONOMÍA COLABORATIVA Y MOVILIDAD

Orazio Corva.

Location Manager Iberia de Car2go

Orazio Corva, tomando como ejemplo la entrada de Car2go en Madrid, en funcionamiento desde noviembre 2015, incidió durante su ponencia en el **futuro de la movilidad en las ciudades**, la electromovilidad en el ámbito de los **coches compartidos**, la tecnología en los **coches conectados** y las **flotas de conducción autónoma**.

Expuso que, claramente, las flotas flexibles de **carsharing** habían llegado para quedarse, produciendo un cambio radical en los métodos de movilidad de las personas, pasando de la **propiedad al uso**. Se trata de instaurar la movilidad bajo demanda. Las flotas eléctricas, autónomas y conectadas serán una parte central y sostenible de la movilidad en el futuro y mejorarán la calidad de vida en las ciudades de todo el mundo que, actualmente afrontan retos enormes como la congestión del tráfico, la contaminación, la falta de aparcamiento, etc. Los expertos aseguran que el carsharing de vehículos tendrá una influencia decisiva en la movilidad urbana.

El avance de las nuevas tecnologías, la posibilidad de estar siempre



Manuel López, Mónica G. Merino, Mikel Sánchez, Jordi Escruela, Orazio Corva.

activos y conectados mediante los **smartphones**, simplifican la búsqueda, reserva y pago de servicios por parte de los usuarios, **convirtiéndose en la clave de la movilidad**.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y CICLO DE VIDA

Mónica García.

Gerente de Producto Industrial de Tecnatom

Mónica G. Merino centró su intervención en la importancia que las nuevas tecnologías tienen en la mejora del **mantenimiento predictivo y el ciclo de vida de las instalaciones industriales energéticas y aeroespaciales**, basadas en tecnología propia.

En un mundo en el que la tecnología avanza día a día y en el que la nueva revolución industrial está cada vez más presente con la Industria 4.0, Tecnatom mediante una **vigilancia tecnológica continua**, ha sabido aprender de cada reto abordado consiguiendo transformar sus productos, sistemas y servicios para adaptarlos a las últimas tendencias.

Como ejemplos de esta realidad se han mostrado algunos de los sistemas de inspección aeronáuticos robotizados más potentes y comple-

tos del mercado, desarrollados por Tecnatom gracias al trabajo y a la experiencia adquirida a lo largo de los años por profesionales expertos en inspección aeronáutica que comenzaron realizando inspecciones manuales de material compuesto.

Otros ejemplos de adaptación tecnológica a la nueva era de la digitalización industrial descritos durante la ponencia han sido el nuevo sistema de Análisis Automático para la inspección de generadores de vapor por corrientes inducidas, el nuevo método de inspección de válvulas por sensorización remota y los sistemas de inspección diseñados específicamente para el control del combustible gastado en el desmantelamiento de las centrales nucleares.

DIGITALIZACIÓN E INTERNET DEL FUTURO EN EL SECTOR AGROFORESTAL

Manuel López.

Subdirector de Soporte Técnico e Innovación del Grupo Tragsa

Manuel López centró su ponencia en el sector agroforestal y en la necesidad de desarrollar una Estrategia de agricultura, clima y medioambiente.

Cada vez más datos y más fuentes (satélites, RPA, sensores y actuadores

IoT, RRSS...). *Data is the new oil*, así que los procesos de transformación, enriquecimiento y explotación son las refinerías del siglo XXI.

La era digital presenta grandes oportunidades, pero supone un cambio de modelo que afecta directamente a la componente social del **sector agroforestal y el medio rural**, en el que se da más poder a los granjeros, pero también a los consumidores.

Una de las **barreras** más importantes que el medio rural y el sector agroforestal presentan ante la digitalización es el acceso a redes de cuarta generación. Se suele decir que el 90 % de la población tiene acceso, pero siempre se habla de personas; no de territorio. Otra barrera importante son las diferencias socioculturales.

Uno de los problemas en los que se centró Manuel López, fue la **interoperabilidad en la gestión del agua**. Los sistemas de telecontrol *Smart Irrigation* presentan dos carencias: se trata de soluciones cerradas con ausencia de estándares, que presentan claras ineficiencias ya que, dificultan el mantenimiento, dependen de los fabricantes y presentan dificultades en nuevas aplicaciones especializadas.

Para esto se han desarrollado soluciones como MEGA (Modelo Estándarizado de Gestión del Agua aplicado al regadío) que propone un estándar de interoperabilidad centrado en tres ejes: la modelización hidráulica, la arquitectura *software* y las herramientas de validación y control (*broker* de coordinación). Para regular todos estos aspectos se está trabajando en la norma ISO 21622. TC 23 SC 18.

El esquema conceptual del IoT en los sistemas de telegestión del regadío se basa en los datos de los sistemas administrativos, hidráulicos, energéticos y agronómicos y, su eficiencia económica, en la eficiencia hídrica y energética. La arquitectura de IoT tiene infinidad de sensores, actuadores y pasarelas interconectadas con interfaces interoperables y toma de decisiones continua.

Para terminar su intervención, Manuel mencionó el interés de Tragsa en la digitalización de su sector y, como prueba de ello, su participación en el mayor proyecto **H2020** de *Big Data* y bioeconomía con más de 48 socios europeos, liderando los pilotos españoles de agricultura de regadío, gestión forestal, EEL y sanidad vegetal.

El volumen y la velocidad no impulsarán las inversiones en BigData,

sino la variedad y su valor. La convergencia entre IoT y Bigdata tendrá un efecto multiplicador en los modelos de negocio en escenarios agroforestales. El MAPAMA abre sus puertas a toda inversión basada en BigData que pretenda dar soluciones en agricultura, pesca, alimentación o medioambiente.

El Grupo Tragsa también incorpora **drones** en sus actuaciones medioambientales para mejorar la calidad de los trabajos y ofrecer un mejor servicio a las Administraciones: levantamiento de vertederos, control de quemas, censo de ungulados, etc.

Otra de las tecnologías utilizadas por la empresa es la **realidad aumentada y virtual** para promover y difundir patrimonio cultural y medioambiental en escenarios de *Gamificación* con todo tipo de dispositivos que permiten, por ejemplo, combinar imágenes reales con otras de una detallada reconstrucción antigua.

En resumen, las nuevas opciones tecnológicas, no sólo incrementarán la base de conocimiento de los biosistemas presentes en estos sectores, sino que permitirá la configuración de nuevos modelos de economía que hasta ahora han sido desconocidos.

Los retos de la transformación digital

Moderado por **Julián Villanueva**, director del Departamento de Marketing IESE Business School, se habló de los retos de la transformación digital para la industria y la sociedad.

TRANSFORMACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS EMPRESARIALES PARA UNA ECONOMÍA GLOBAL Y DIGITALIZADA

Luis Martín.

CEO de Barrabés

Luis Martín, explicó a la audiencia cómo la **globalización y la digitalización** están acelerando el ritmo de cambio y crean para nuestras empresas un entorno caracterizado



De izqda. a dcha. Ricardo A. Ramírez, Juan Pablo Lázaro, Julián Villanueva, David Zanoletty y Luis Martín.

por la incertidumbre y la complejidad.

La **disrupción** es la norma. Surgen nuevas empresas que desafían los modelos de negocio existentes y escalan a una velocidad abrumadora al ofrecer una mejor solución, más valor, a clientes y usuarios. Algunos autores incluso llegan a preconizar el fin de la ventaja competitiva.

Hasta ahora el entorno, aunque exigente, era relativamente estable: se analizaba, se decidía y se ejecutaba. Se podían tomar decisiones para el medio y largo plazo. Ahora, sin embargo, las reglas se están reescribiendo. Muchos lo ven como una amenaza, pero es sin duda al mismo tiempo una oportunidad para las empresas que tengan iniciativa y sepan moverse y adaptarse en este nuevo tipo de entornos.

EL DESAFÍO DE LA FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS EN LA ÉPOCA DIGITAL. INGENIEROS 4.0.

Ricardo A. Ramírez.

Decano asociado de Investigación y Desarrollo. Escuela Nacional de Ingeniería y Ciencias. Instituto Tecnológico de Monterrey.

Fue **Ricardo A. Ramírez** el encargado de trasladar y explicar los **retos formativos a los que se enfrenta el sistema educativo** para dar soluciones a los nuevos empleos que surgen con la transformación digital.

Claramente, la formación de profesionales y, en particular, de Ingenieros, para empleos que aún no conocemos y que surgirán con la llamada 4ª revolución industrial implica un desafío para las universidades. La insistencia en formaciones más “transversales” y de las competencias “suaves” que ocupan espacios académicos de contenidos más “verticales” presentan compromisos fundamentales.

Los académicos han y habrán de lidiar con estos compromisos, con modelos educativos innovadores, que combinen, al mismo tiempo competencias sólidas de las ciencias de la ingeniería y, en particular, en tecnologías de información, con las

otras competencias llamadas: habilidades del siglo XXI.

LA DEMANDA LABORAL DE LAS EMPRESAS DIGITALIZADAS

Juan Pablo Lázaro.

Presidente de CEIM y vicepresidente de CEOE

Juan Pablo Lázaro, habló del cambio radical que la transformación digital ha supuesto en todos los ámbitos de nuestra vida, la gran oportunidad que puede suponer para las empresas (marketing digital, publicitarse en canales de youtube, etc.), y vinculó el reto planteado por Ricardo A. Ramírez con la situación real de las empresas y la demanda de nuevos empleos.

La **formación y la empleabilidad son clave**. Lo que hagamos ahora, tendrá repercusión en las dos próximas generaciones. Se habilitarán más plataformas para que la gente pueda trabajar. El marco laboral debe adaptarse a este cambio. Mostró también una gran pasión por la domótica, y por el área de Recursos Humanos: movilidad opinión pública, etc. En definitiva, se esperan generar más de 200.000 empleos.

Juan Pablo Lázaro puso de manifiesto la gran importancia y **el cambio disruptivo que supuso la aparición del Smartphone**, y habló de la relación de tecnologías que lideran este cambio: *Big Data*, IoT, inteligencia digital, etc. Entramos en una era donde las máquinas van aprendiendo de las situaciones a las que se enfrentan y presentando soluciones, etc. El Departamento de Recursos Humanos reconoce que debe llevar una gestión muy basada en el talento, en la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la creatividad y la orientación al cliente.

OPORTUNIDADES PARA PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES

David Zanoletty.

Jefe del Departamento de Tecnología Accesible e I+D. Dirección de Accesibilidad Universal de la Fundación ONCE.

David Zanoletty mostró que también en este nuevo entorno se

presentan oportunidades para las personas con **capacidades especiales**, centrándose en la actividad desarrollada por la Fundación ONCE.

Los **productos de apoyo con base TIC**, a los que se recurre para tratar de salvar las barreras físicas o sensoriales que sufre una persona con necesidades especiales, se seleccionan en base al perfil del usuario y en base a la tarea a realizar, aplicándose cada vez mejor en puestos de trabajos muy bien definidos, en entornos muy controlados, y con perfiles de usuario que también son susceptibles de una buena definición. Algunos **ejemplos** son los lectores de pantalla para personas ciegas, o los audífonos para personas con baja audición, diferentes *software* o *interface* de entrada o salida de información para perfiles con limitaciones de movilidad, etc.

Sin embargo los **perfiles relacionados con las discapacidades intelectuales** son un campo en el que la definición, parametrización, y en general el conocimiento objetivo de ellos, no tiene el mismo nivel de desarrollo. Por tanto la complejidad en asociar un producto de apoyo o una solución que ayude a salvar la limitación o barrera existente es mayor, y más compleja en tanto en cuanto que en muchos casos que se analizan se llega a la conclusión que la tecnología no está aún en condiciones de crear esa teórica herramienta.

Esto no quiere decir que no exista alternativa, y justamente cuando se habla de oportunidades que ofrece la tecnología, la razón es que si está en condiciones de diseñar soluciones donde elementos tecnológicos unidos a procedimientos y flujos de trabajo especialmente diseñados, dan lugar a un entorno de trabajo donde personas con capacidades especiales asociadas a limitaciones cognitivas o intelectuales puedan desarrollar la tarea de forma productiva y eficiente. Concretamente David Zanoletty mostró **dos casos reales**, en entornos fabriles, donde lo anterior se pone de manifiesto.

El primero de los casos ha sido implementado en la entidad KateaLegaia, en un **proyecto sobre control de calidad de piezas**. El proceso fue realizado con una plantilla de trabajadores o, personas con limitaciones cognitivas en mayor o menor grado. La implantación de una serie de herramientas TIC, unidas a unos procedimientos de trabajo especialmente diseñados, ha permitido aumentar el índice de empleabilidad de los candidatos, gracias a una mejora competitiva de la fábrica, al incorporar una información en tiempo real del estado de la producción. Esta ventaja es colateral al proyecto, pero significativamente importante por lo que representa.

El segundo de los casos seleccionados, es el proyecto *Laundry ID*, impulsado por la Fundación Ave María

que, gracias a la incorporación de tecnología de IoT y procedimientos y flujos de trabajo especialmente diseñados, permite que en lavanderías pertenecientes a residencias de tamaño medio y pequeñas, puedan realizar estas tareas personas con discapacidad intelectual.

La Fundación ONCE tiene en marcha desde 2015 un proyecto denominado Plan de Vigilancia Tecnológica, con el objetivo de mantener un mapa de las tecnologías incipientes que puedan ser susceptibles de ser utilizadas como beneficiosas para las personas con discapacidad.

- “Los cambios de los hábitos de consumo de la sociedad llevan a innovar en el negocio. La innovación la abordamos de forma abierta, con procesos de cocreación y apoyándonos en *start ups*”.
- “Cambio de modelo de negocio de grandes corporaciones por cambio de paradigma de consumo. Prioridad del uso sobre la propiedad, economía colaborativa y acceso a tecnología”.
- “Importancia de equipos multidisciplinares y multiculturales como fuente de valor”.
- “Desafío en formación en la capacitación para empleos que no conocemos. Evolución de modelos educativos innovadores que combinen conocimientos técnicos con competencias sociales”.

CONCLUSIONES

Acto de Clausura

Una vez finalizados todos los bloques temáticos del congreso y, antes del acto de clausura, **Violeta Costa**, directiva de marketing y comunicación. Interim Manager y, **Fernando San Martín**, cofundador de BTwinBooks fueron

los encargados de exponer las conclusiones de cada una de las sesiones del congreso, recogiendo los mensajes clave y los testimonios de algunos de los asistentes.

Y tras dos días intensos durante los cuales más de 30 ponentes del

más alto nivel trasladaron a la audiencia la problemática, los retos y oportunidades que la transformación digital presenta, tanto para la industria como para otros sectores de la sociedad, llegó el acto de clausura.





Manuel Soriano, director del CIBITEC17.

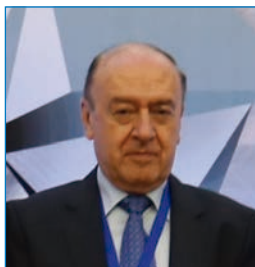
Importantes representantes de instituciones públicas y académicas fueron los encargados de poner el broche final a la primera edición de CIBITEC.

Los ponentes del acto de clausura resumieron, cada uno en su ámbito, los principales retos y oportunidades que presenta la digitalización, tanto en la industria como en la sociedad.

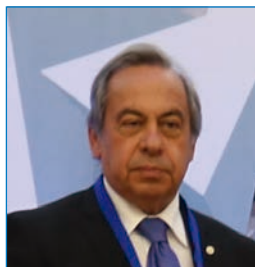
Julio Lage, presidente del Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid, insistió en la realidad del paso a una sociedad sensorizada que requiere y requerirá de un aprendizaje que, sin duda, generará multitud de nuevos escenarios y nuevos huecos y oportunidades.

Hizo mención a casos ya existentes como el CTB (Centro de Tecnología Biomédica), donde personas de muy alto nivel en distintas disciplinas (medicina, ingeniería, ciencias, etc.), conviven y trabajan en equipo para, utilizando las tecnologías más avanzadas, conseguir anticiparse a enfermedades y accidentes cerebrales que después no tendrán solución.

Nombró las ingenierías transversales; la **transformación de los conocimientos en hábitos**; la resistencia a los fallos, la ciberdelincuencia, como uno de los principales problemas que amenazarán a la sociedad del futuro y la ciberseguridad, cada vez más desarrollada para luchar contra ella; el confort de los ciudadanos y su capacidad de adaptación; y finalizó su discurso pensando en el futuro: la innovación disruptiva que nos llevará a



Julio Lage.



Carlos Mineiro.



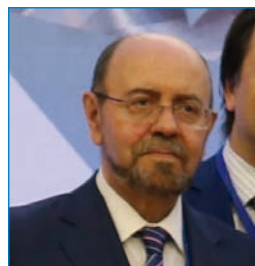
Rosario Rey.



Alejandro Tosina.



Mario Buisán.



Emilio Mínguez.

la Industria 7.0, puesto que la anterior ya está en camino.

A continuación, **Carlos Mineiro**, *bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal*, explicó que, en Portugal, a diferencia de España, la Orden de Ingenieros engloba todas las especialidades (ingeniería industrial, minas, química, forestal, organización, etc.), por lo que existe una colaboración más transversal entre todos los profesionales. No obstante, indicó que el cambio tan extremadamente rápido producido por la digitalización, les ha sorprendido y

en parte les ha cogido desprevenidos, por lo que actualmente tienen que estar muy atentos y enfocar los programas formativos hacia las nuevas necesidades empresariales.

Finalizó su intervención invitando a los asistentes a un congreso sobre digitalización que se celebrará en Portugal en el mes de noviembre, y **cogiendo el testigo para la celebración de la próxima edición de CIBITEC**.

En tercer lugar, **Rosario Rey**, directora general de Economía y Polí-



tica Financiera de la Comunidad de Madrid, hizo referencia a las cifras de crecimiento de la Comunidad de Madrid, dos puntos por encima de la Unión Europea, y a la composición de su tejido productivo, formado en un 84 % por empresas del sector terciario y un 10 % industriales, principalmente de los sectores aeronáutico, farmacéutico, TIC y automoción.

Al igual que el resto de ponentes habló de la necesidad disponer de una **educación cualificada**. En la Comunidad de Madrid, salen al año 40.000 nuevos graduados, 7.000 de ellos ingenieros, que contarán con unos conocimientos adaptados a los nuevos empleos.

También hizo referencia al **papel de la Administración** en esta nueva sociedad, enfocada a aumentar la competitividad, productividad y sostenibilidad económica de nuestras empresas. El cambio debe ser liderado por las empresas, las Asociaciones profesionales han de actuar como correas de transmisión y, la Administración debe tener un papel colaborador.

Mencionó las **líneas estratégicas del Plan desarrollado en la Comunidad de Madrid** que, por un lado, aborda tanto la oferta como la demanda; ha de ir de la mano de todos

los actores involucrados: sindicatos, empresas, universidades; tiene que abarcar todas las fases del proceso de digitalización, desde el diseño a la implementación de las tecnologías, pasando por su desarrollo y la adaptación del proceso educativo en todo lo que sea necesario.

En cuarto lugar, **Alejandro Tosina**, director de Economía Digital en Red.es. del Minetad, se centró en la importancia y necesidad de la colaboración europea e iberoamericana en el desarrollo de la nueva sociedad digital y sus productos, servicios y modelos de negocio. Habló del cambio de mentalidad que supone la digitalización de las estructuras y la obligatoriedad de que el talento vaya unido a las humanidades para conseguir el éxito.

Mencionó las dos grandes patas operativas del **Plan 2017-2020 de Red.es sobre digitalización**, que por un lado se centra en los servicios públicos y las **Smart Cities**, donde España está a la cabeza de muchos otros países y, por otro, se basa en la disponibilidad de **datos abiertos** y la importancia de su tratamiento y transformación.

Por último, Alejandro habló de la **Economía Digital** y las tres grandes líneas en las que se está trabajando:

- El talento: el sector digital es un sector rico en conocimiento, en el que hay que conseguir un *matching* entre la oferta y la demanda.
 - Las empresas, que tienen que aumentar significativamente su grado de digitalización.
 - Ecosistemas: se debe desarrollar toda la sociedad en conjunto, y no a las personas de forma individualizada. El crecimiento de las empresas debe ser paralelo.
- Por último, **Mario Buisán**, Director General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa del Mineco, trasladó **tres mensajes clave** en su discurso:

- 1) La **digitalización** como parte principal de la actual estrategia de la **política industrial**.
- 2) El punto de partida de esta transformación que, en España se recoge en la **estrategia de industria conectada 4.0**, que se apoya en tres bases principales:
 - Enfoque integral y transversalidad.
 - Considerar a las empresas como el centro de la estrategia.
 - Desarrollar entornos colaborativos público-privados.
- 3) Conocer todos los **retos** que se presentan ante nosotros a consecuencia de esta transformación digital: La concienciación del cambio; la adaptación de la educación / formación; afrontar el cambio con un enfoque práctico con foco en la empresa (en especial las PYMES) y plataformas colaborativas; diseño del modelo de gobernanza adaptado a esta nueva situación, en el que se requerirá la participación de todos los grupos de interés.

El cierre del CIBITEC corrió a cargo de **Emilio Mínguez**, director de la ETSII de la UPM, quien agradeció a todos (patrocinadores, ponentes, organizadores, asistentes) su participación e instó a todos a seguir organizando y participando este tipo de eventos. 





Miguel Iriberry Vega

DISPARATADA L.O.E.

PRESIDENTE DEL CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Por su interés, reproducimos en estas páginas el editorial publicado en el número 4 de la revista *Conexión Industriales*, correspondiente al mes de junio de 2017.

Recientemente el Gobierno ha convocado el **Plan Estatal de Vivienda 2018-2021**, que amplía las ayudas a la rehabilitación, una imprescindible necesidad habida cuenta del estado y situación del parque inmobiliario. Esta noticia, que debería suponer también una alegría para los ingenieros industriales por las posibilidades que se abren desde una perspectiva laboral, me da la oportunidad de explicar la batalla que comenzó en 1999 con la publicación de la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E.) y de exponer por qué reclamamos que se aplique correctamente la Ley de Rehabilitación, Regeneración y Renovaciones urbanas de 2013 (LRRR), ambas normas palmariamente injustas y protectoras del gremio de los arquitectos, menospreciando a los ingenieros industriales y a muchas otras ingenierías en el ejercicio de nuestra profesión.

A continuación expondré el porqué los motivos por los cuales estas dos normas afectan de forma muy negativa al ejercicio de nuestra profesión:

– **Ley de Ordenación de la Edificación:** establece dentro de las diferentes tareas que supone la construcción de un edificio, qué profesionales tiene atribuciones para hacer según qué tipo de trabajos.

En nuestro caso, esta ley señala que los ingenieros industriales únicamente podemos firmar edificaciones del ámbito de la ingeniería o las no específicamente clasificadas, pero, aunque ante-

riormente a esta ley podíamos realizar muchos de estos tipos de trabajos, actualmente estamos vetados para realizar edificios de tipo residencial, administrativo, sanitario, religioso, docente y cultural, simplemente porque el legislador ha utilizado como criterio

discriminatorio el **“USO DE LOS EDIFICIOS”**. No debería ser este el parámetro a tener en cuenta sino la seguridad, dificultad de ejecución, explotación, habitabilidad, confort, calidad de vida, demanda energética, afecciones medioambientales, etc.



“L.O.E. y L.R.R.R. son normas injustas y protectoras del gremio de los arquitectos, menospreciando a los ingenieros industriales”

Quiero dejar absolutamente claro que los ingenieros industriales **NO SÓLO HACEMOS LAS INSTALACIONES DE LOS EDIFICIOS**. Tenemos un papel fundamental en el diseño, ejecución, gestión, organización y explotación de los edificios y su funcionamiento, tanto en su ejecución como en su explotación. El aducido criterio del diseño, no se sostiene puesto que este último es simplemente uno mas de todo el conjunto de elementos que forman parte de una edificación.

Por otra parte hay que distinguir claramente entre **USO y USABILIDAD**. La LOE, de forma absurda, se enfoca al uso de un edificio, y no a su usabilidad que significa que los edificios cada vez están más enfocados a su cometido y utilidad, son más tecnológicos y complejos, y por eso no hay ninguna profesión que pueda arrogarse en exclusiva esta competencia, siendo necesaria la participación de equipos multidisciplinares dirigidos por el profesional mas capacitado para ello y que no es ninguno en particular.

Además, **la ley es completamente ASIMÉTRICA** entre arquitectos e ingenieros industriales. Los primeros pueden firmar edificios e instalaciones del mundo de la ingeniería, aún sin tener preparación ni conocimientos para ello, y sin embargo los ingenieros industriales, según esta Normativa, solo podemos actuar en nuestro campo y en nuestra especialidad.

- **Ley de Rehabilitación:** en este caso la ley señala que los informes de evaluación de edificios (IEE) los realizarán los profesionales competentes según la Ley

de Ordenación de la Edificación, y pese a que el espíritu de la norma era abrir el espectro de profesionales lo máximo posible, los tribunales están aplicando la norma de la forma más restrictiva posible, que es señalando que son competentes para hacer los IEE los profesionales que los sean según la LOE en función del uso de los edificios. Otra vez en función del USO. Esto es una **aplicación sin sentido de la norma que vulnera el derecho de los ingenieros industriales a ejercer plenamente su profesión**.

Pero es que además esta Ley de Rehabilitación estableció que los Ministerios de Fomento y de Energía, publicarían una Orden Ministerial (O.M.) que determinaría qué otros profesionales son competentes para realizar los informes de evaluación de edificios.

Cuatro años después, seguimos esperando la redacción de esta O.M. que posibilitaría que otros profesionales pudiéramos desempeñar nuestro trabajo. El incumplimiento de sus obligaciones por parte de la Administración también está perjudicando seriamente a los Ingenieros Industriales y al conjunto de la sociedad.

Esta realidad que vivimos es ridícula y absurda. Un ingeniero industrial puede concebir y elaborar el proyecto de la más eficiente fábrica de vanguardia “4.0.” pero no puede firmar una escuela o un edificio administrativo o un Informe de Evaluación de un Edificio (IEE).

Se plantean situaciones tan ridículas e irróricas como las siguientes:

- Un ingeniero puede firmar un taller mecánico con sus correspondientes máquinas pero si este

simplemente se titula “Escuela-Taller” aun siendo el mismo, podría tener problemas para dicha firma.

- Un despacho de consulta médica para un médico tiene que ser firmado por un arquitecto y ese mismo despacho, si en la puerta pone otro concepto distinto, aún siendo el mismo despacho, la Normativa lo trata de forma completamente diferente.
- ¿Qué pensaremos sobre la realidad de que un ingeniero puede firmar un proyecto de un trasatlántico que es una ciudad completa flotando y moviéndose y no pueda firmar una vivienda? Realmente absurdo.

Y ejemplos en sentido contrario:

- ¿Qué conocimientos tiene un arquitecto para poder firmar una planta automovilística o una plataforma petrolífera o una central térmica?

Podría poner una infinidad de ejemplos del absurdo de esta Normativa que resulta completamente irracional.

Tanto la Unión Europea como la Comisión Nacional del Mercado de la Competencia han hecho innumerables recomendaciones para potenciar la competencia y para hacer interpretaciones de las normas más aperturistas y racionales. Y las empresas abogan también por ello.

Los trabajos deben ser realizados por los profesionales adecuados y con los correspondientes conocimientos y capacitación.

Tenemos que adaptarnos a las nuevas tecnologías, trabajar en equipos complejos y multidisciplinares. El trabajo es colaborativo y es importante que los profesionales trabajemos en entornos de libre competencia.

Confiamos y estamos seguros de que nuestra capacitación es necesaria para situar a la sociedad y economía en la frontera de la Innovación y en todo lo que tiene que ver con la Industria actual, del 4.0. Queremos el progreso social en diálogo con todos. Ofrecemos nuestra cualificación, reconocida y demostrada durante generaciones. 

Andrés Díaz Lantada, Antonio Ros Felip, Javier Jiménez Fernández, Julio Muñoz García,
Ana Moreno Romero y Rafael Borge García

INDUSTRIALES INGENIANDO DISPOSITIVOS MÉDICOS

PROFESORES DE LA ETSI INDUSTRIALES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (ETSII-UPM)

INTRODUCCIÓN

La ingeniería biomédica aplica los conocimientos científico-tecnológicos a la resolución de problemas de la salud, generalmente en base al desarrollo de dispositivos médicos (o biodispositivos), a la promoción de avances en tecnologías hospitalarias y a la implementación de mejoras en aspectos organizativos y logísticos en todos los ámbitos de la sanidad. Es una rama apasionante de la ingeniería, por la complejidad de los problemas a resolver y por el impacto social que los ingenieros pueden tener trabajando en este ámbito; la colaboración con profesionales del mundo de la salud y la interacción con agentes de interés muy diversos, desde asociaciones de pacientes, hasta responsables de políticas sanitarias, suponen desafíos adicionales y constituyen una fuente continua de aprendizaje.

En un área tan variada y exigente la visión multidisciplinar de los ingenieros industriales cobra un valor especialmente destacable y, con ciertos complementos formativos, los estudiantes de ingeniería industrial puede terminar con un perfil excelente para gestionar proyectos de desarrollo de dispositivos, para dirigir actuaciones de mantenimiento, logística, compras y gerencia en hospitales y para implantar laboratorios y centros tecnológicos orientados a la innovación en salud.

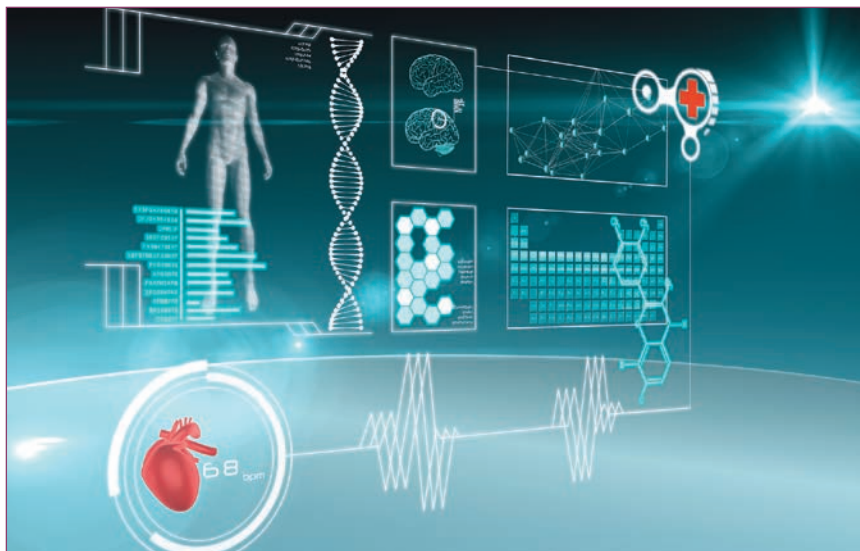
En el sector más concreto de los dispositivos médicos, los ingenieros industriales resultan piezas clave para tutelar procesos de desarrollo y liderar la industria biomédica hacia un futuro lleno de incertidumbres, como

analizaremos en este estudio. Según las definiciones de la Directiva Europea y de la *Food and Drug Administration* (FDA), un dispositivo médico es cualquier aparato, aplicación o material (incluyendo el *software* necesario para su operación) orientado a interactuar con el organismo humano y realizar funciones de diagnóstico, de prevención, de seguimiento o de tratamiento de todo tipo de patologías, infecciones o lesiones. Los productos orientados a la modificación de la anatomía o de procesos fisiológicos y al control de natalidad, siempre que no realicen su función principalmente empleando procedimientos farmacológicos, inmunológicos o metabólicos, son también biodispositivos.

Las claves del desarrollo sistemático de productos, son también parte fundamental del área de conocimiento de los ingenieros industriales y pueden emplearse para optimizar el proceso de innovación en ingeniería bio-

médica, en especial en lo relacionado con un desarrollo más directo y libre de errores de dispositivos médicos más eficaces, sostenibles y seguros. Es importante en todo caso ayudar a los ingenieros industriales o a los estudiantes de ingeniería industrial a especializarse de cara a la industria de los biodispositivos, puesto que aspectos como: las condiciones corporales y sus efectos en los dispositivos, los materiales biológicos y sus sustitutos sintéticos, las señales fisiológicas y su gestión, ciertas consideraciones ergonómicas o el entorno normativo asociado, entre otros, son muy específicos de este campo y difíciles de afrontar sin experiencia previa.

En este trabajo resumimos el proceso de puesta en marcha y los primeros casos de éxito de la asignatura *Diseño en Bioingeniería* [1], en el marco de la iniciativa de la ETSII-UPM *Industriales INGENIA* [2-4]. En esta asignatura, equipos de alumnos del Máster en Ingeniería Industrial han





podido vivir el proceso completo de desarrollo de dispositivos médicos ligados a necesidades médicas aún no resueltas. Esta iniciativa además permite potenciar las sinergias naturales que existen entre investigación y docencia. En este documento se describe un ejemplo que puede resultar paradigmático de esta integración. En la edición del presente curso académico, estas experiencias de aprendizaje basado en proyectos en bioingeniería han estado vinculadas al proyecto europeo colaborativo con África **UBORA: Euro-African Open Biomedical Engineering e-Platform for Innovation through Education** [5], cuyos principales objetivos y retos se resumen brevemente en esta contribución (<http://ubora-bio-medical.org>).

LA INICIATIVA INDUSTRIALES INGENIA: CONCEBIR, DISEÑAR, IMPLEMENTAR, OPERAR

El proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [6] ha culminado en la ETSI Industriales de la UPM (<http://www.etsii.upm.es>) con la puesta en marcha del Máster en Ingeniería Industrial (Curso 204-2015) y con las primeras promociones del mismo (Cursos 2015-2016 y 2016-2017). Dicho proceso ha perseguido: a)

potenciar una Educación Superior más centrada en los alumnos, b) promover metodologías de aprendizaje activo más cercanas a la práctica profesional, c) garantizar una mayor flexibilidad curricular y capacidad de decisión de los estudiantes, incluyendo experiencias formativas como estancias en empresas o ciertas actividades promovidas por asociaciones de alumnos, y d) facilitar y reconocer el potencial pedagógico de la movilidad internacional, sobre todo en el marco del EEES. Este interés por “reinventar” la Educación Superior, hacia enfoques más centrados en el aprendizaje de los alumnos, frente a la visión tradicional docente-centrista, especialmente en el ámbito de la ingeniería, no es único del proceso de implantación del Espacio Europeo de Educación Superior. En paralelo, otras actuaciones han intentado coordinar actuaciones a nivel global de cara a potenciar un aprendizaje más activo y adaptable al cambio en múltiples ramas de la ingeniería. Destaca la iniciativa internacional **CDIO: Concebir-Diseñar-Implementar-Operar** [7-8], orientada a promover que todos los estudiantes de titulaciones de ingeniería puedan vivir experiencias completas de desarrollo de productos, procesos y sistemas de ingeniería, al menos en una ocasión por

cada curso académico, como parte fundamental de su preparación para la vida profesional. La iniciativa fue desarrollada a lo largo de la primera década del siglo XXI por profesores del MIT, del KTH de Estocolmo, de la Universidad de Chalmers y de otras grandes facultades de ingeniería y en la actualidad cuenta con más de un centenar de miembros (entre ellas la ETSI Industriales de la UPM desde 2015) que trabajan activamente por adecuar las enseñanzas de ingeniería a los retos globales del futuro.

Para permitir a los alumnos vivir experiencias completas de desarrollo de productos, procesos y sistemas de ingeniería, además de las ya vividas en sus trabajos de fin de grado y máster, la ETSI Industriales planteó un conjunto de asignaturas basadas en proyectos denominadas en conjunto como *Iniciativa Industriales Ingenia*. La iniciativa fue concebida y puesta en marcha por las jefaturas de estudios de los profesores Fernando Matía, Julio Lumbreras y Araceli Hernández, bajo las direcciones de los profesores Jesús Félez y Emilio Mínguez, y desarrollada gracias al esfuerzo de numerosos coordinadores y docentes con vocación por metodologías innovadoras que idearon asignaturas adecuadas al marco *Industriales Ingenia* [2-4].

En resumen, las *Ingenias* son asignaturas con un marco común, orientadas al aprendizaje basado en proyectos según el modelo CDIO, en las que equipos de alumnos viven el proceso completo de concepción, diseño, fabricación y pruebas de sistemas de ingeniería, y que cubren distintas temáticas, en función de los intereses de los estudiantes y de las líneas de investigación y docencia de las distintas unidades docentes participantes. Los alumnos, al comienzo del curso, eligen entre aproximadamente una decena de asignaturas *Ingenia* dedicadas a temáticas como: el diseño de un vehículo monoplace de competición, el desarrollo de un conjunto de drones colaborativos, el desarrollo de sistemas electrónicos para mejorar la ETSII-UPM, el diseño y fabricación de máquinas, la ingeniería de una planta industrial (en las

“ Es importante ayudar a los ingenieros industriales a **especializarse de cara a la industria de los biodispositivos** ”

primeras ediciones una planta cervecera), el desarrollo de productos cotidianos y juguetes o la resolución de necesidades médicas en base a nuevos biodispositivos, entre otras opciones que cubren los campos de conocimiento de la ingeniería industrial. Se imparten en primer curso del Máster en Ingeniería Industrial de la ETSII-UPM.

Cada una de estas asignaturas cuenta con una organización anual, dedicándose el primer cuatrimestre a la concepción y el diseño y el segundo cuatrimestre a la implementación y pruebas de los productos, procesos y sistemas objeto de desarrollo. Se trata de asignaturas de 12 créditos según el modelo ECTS, que implican unas 300 horas dedicación de cada alumno a la asignatura (25 horas de dedicación / crédito ECTS). Las asignaturas imparten cinco horas semanales de contenido, incluyendo: conocimientos relacionados con la temática concreta, metodologías para el desarrollo sistemático de sistemas de ingeniería, métodos para la evaluación de la sostenibilidad social y ambiental [9], aspectos sobre seguridad, calidad y normativa, seminarios sobre diseño y simulación por computador, talleres sobre fabricación y ensayo de productos y procesos. Se centran también en la promoción de ciertas competencias más transversales como: la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita, la gestión de conflictos y la resolución creativa de proyectos de ingeniería. Parte importante de las asignaturas se desarrolla en salas de diseño y en laboratorios, en los que los alumnos trabajan sobre sus proyectos de forma supervisada. En muchas ocasiones se complementan las sesiones

en aula o laboratorio con visitas a empresas o instalaciones industriales, así como con la invitación de ponentes para cubrir temas de especial interés.

Dentro de los equipos se promueve la interdependencia positiva: los proyectos tienen que ser suficientemente complejos para que todos los alumnos de un grupo puedan y deban emplearse a fondo para la consecución exitosa del objetivo. Pero también se potencia la exigencia individual, de tal manera que estas asignaturas, además de contar con una evaluación fundamentalmente grupal, en base a los resultados del sistema desarrollado, posibilitan personalizar en cierta medida la evaluación recurriendo a entregables complementarios individuales, a preguntas individualizadas en las sesiones expositivas de resultados o recurriendo a procesos de evaluación por pares, en los que los alumnos valoran la actuación de sus compañeros de equipo. La intención es acercarlos a situaciones similares a las que vivirán a lo largo de su vida profesional cuando se enfrenten al desarrollo de proyectos de ingeniería.

A modo de ejemplo se explica a continuación el proceso de implementación y los primeros resultados obtenidos en la asignatura *Ingeniería Diseño en Bioingeniería* (durante los cursos académicos 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017).

DISEÑO EN BIOINGENIERÍA: DESARROLLO SISTEMÁTICO DE DISPOSITIVOS MÉDICOS

La asignatura *Diseño en Bioingeniería*, coloquialmente llamada *Bioingeniería*, surge en el Máster de Ingeniería Industrial de la ETSII-UPM como con-

secuencia de la colaboración entre tres unidades docentes con más de 25 años de dedicación a la investigación en ingeniería biomédica y con la intención de satisfacer el interés de nuestros alumnos por las aplicaciones de la ingeniería a la resolución de problemas de la salud. Se enmarca en la iniciativa *Industriales Ingenia*, anteriormente descrita, y se orienta al desarrollo completo de dispositivos médicos por parte de equipos de alumnos de primer curso de dicho programa de máster. Participan anualmente de 30 a 35 alumnos que se dividen en seis equipos de trabajo para llevar a cabo el proyecto completo de concepción, diseño, fabricación y validación de distintos biodispositivos (uno por equipo) orientados a la resolución de necesidades diagnósticas, preventivas, quirúrgicas o terapéuticas asociadas a patologías socialmente relevantes. Cabe citar el desarrollo de dispositivos para patologías asociadas al envejecimiento, la maternidad y primera infancia y para todo tipo de lesiones, la innovación en dispositivos de apoyo a la práctica médica o quirúrgica y la posible orientación a enfermedades raras, así como a otros pacientes de regiones o sectores muy poco cubiertos por multinacionales del sector.

En cuanto a la formación, típicamente cada sesión presencial de cinco horas se divide en una sesión teórico-práctica, de unas dos horas y media, y en otra sesión de taller, de otras dos horas y media. Se cubren desde aspectos más básicos, comunes a las distintas asignaturas *Ingeniería*, ligadas a ingeniería de productos, procesos y sistemas, hasta temáticas más especializadas relacionadas con tecnologías para diseño, simulación y fabricación de biodispositivos. Dichas sesiones formativas aportan a los estudiantes los conocimientos, herramientas y destrezas necesarias para llevar a cabo, en paralelo, el desarrollo de los dispositivos médicos objeto de estudio por parte de los distintos equipos. Les preparan también para su práctica profesional en un entorno lo más cercano posible a la realidad de la industria médica,

intentando potenciar también el contacto con médicos y pacientes.

Las sesiones de fundamentos tratan aspectos como:

- Introducción a ingeniería biomédica y dispositivos médicos.
 - Introducción a aspectos éticos y a la sostenibilidad en bioingeniería.
 - Metodologías sistemáticas de desarrollo de productos.
 - Planificación de producto: la importancia de una necesidad médica.
 - Diseño conceptual y promoción de la creatividad.
 - Protección de la propiedad intelectual.
 - Ingeniería básica: del concepto al diseño.
 - Ingeniería básica: del diseño al prototipo.
 - Ingeniería básica: ensayo y validación de dispositivos médicos.
 - Ingeniería de detalle: aspectos sobre seguridad, calidad y normativa.
 - Ingeniería de detalle: puesta en producción y aspectos logísticos.
- Las sesiones más especializadas incluyen temas como:
- Aspectos clave de la biomecánica humana.
 - Aspectos clave de los biofluidos y la mecánica de fluidos humana.
 - Seminario avanzado de diseño asistido por computador.
 - Seminario avanzado de simulación por elementos finitos.
 - Tecnologías de fabricación aditiva para obtención de prototipos.
 - Tecnologías de fabricación en serie de biodispositivos.
 - Micro y nanofabricación en bioingeniería.
 - Casos de estudio sobre desarrollos completos de dispositivos.
 - Tendencias futuras: los ingenieros en el hospital del futuro.
 - Tendencias futuras: diseño colaborativo de dispositivos médicos.

Entre los dispositivos médicos desarrollados por los equipos de alumnos durante los primeros cursos de impartición de la asignatura, cabe citar: prótesis de hombro, rodilla y cadera, dispositivos para suministro seguro de radiofármacos, bombas para bombeo extracorpóreo de san-

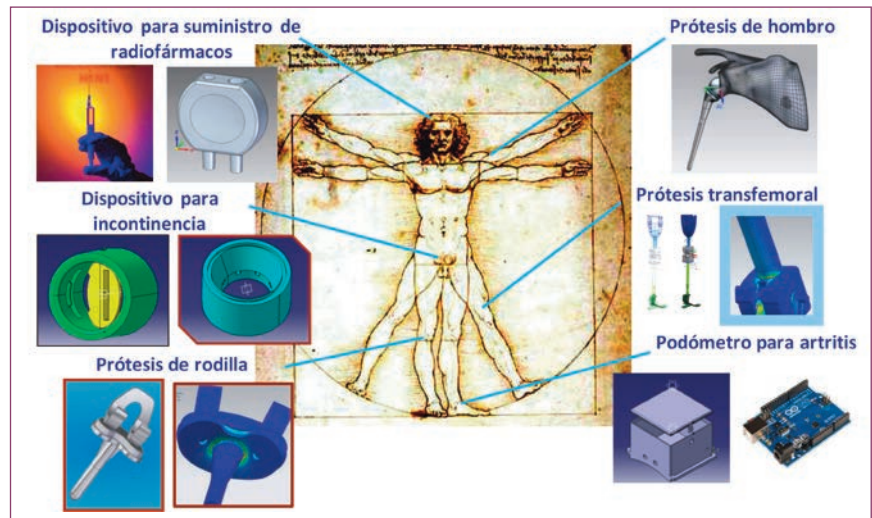


Figura 1. Diseños de los dispositivos médicos realizados por alumnos de la segunda edición (2015-2016) de la asignatura "Diseño en Bioingeniería" de la ETSI Industriales de la UPM.

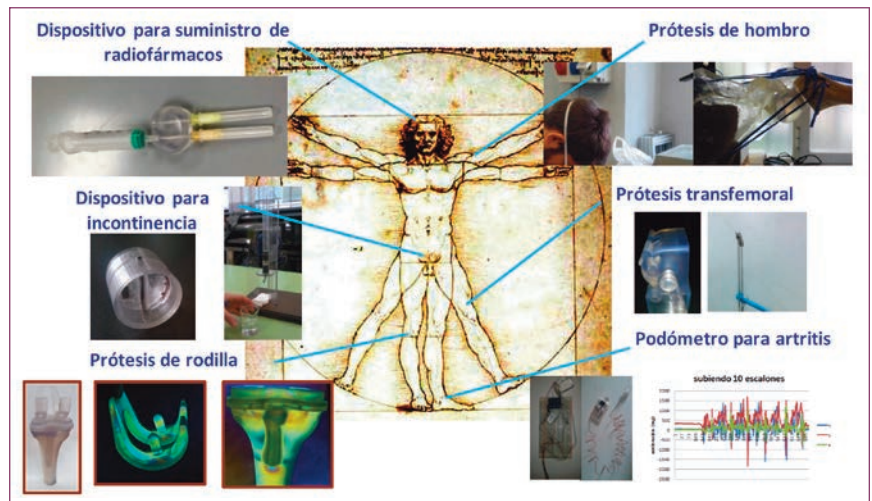


Figura 2. Prototipos y pruebas de los dispositivos médicos realizados por alumnos de la segunda edición (2015-2016) de la asignatura "Diseño en Bioingeniería" de la ETSI Industriales de la UPM.

gre, microbombas para suministro de insulina, dispositivos para monitorizar la marcha humana, válvulas cardíacas instrumentadas, andamios para ingeniería tisular o esfínteres artificiales, entre otros. La Figura 1 muestra algunos resultados de las primeras fases de concepción y diseño, mientras que la Figura 2 ilustra el resultado final de los mismos ejemplos, una vez realizada la fabricación y pruebas de los mismos.

Además de un porcentaje de aprobados cercano al 100 %, resulta importante destacar la evolución y aprendizaje de los alumnos a lo largo de la asignatura, llegando a producir plenamente funcionales en casi

todos los casos (al menos en nueve de cada diez proyectos) y que resultan competitivos con dispositivos comerciales, aportando en ocasiones funcionalidades adicionales o ventajas en cuanto a ergonomía, costes e incluso estética. Estas asignaturas demuestran que la Educación de calidad y el éxito académico de los estudiantes pueden ir de la mano; frente a la tradición de ciertos modelos educativos obsoletos, en los que las tasas de suspensos se exponían (o exhibían) como ejemplos de virtud del profesorado y de promoción del "aprendizaje" en tantas asignaturas. *Diseño en Bioingeniería* ha motivado además a diversos estudiantes a

“ Resulta fundamental fomentar la calidad en las titulaciones de ingeniería para el futuro de nuestra sociedad ”

continuar investigando en el ámbito biomédico, tanto a través de sus proyectos de fin de máster, como en el comienzo de su carrera profesional, en algunos casos en relación a procesos de creación de empresas de base tecnológica.

Aspectos claves para el éxito de nuestra asignatura han sido: a) la promoción de la comunicación intra e intergrupar de los alumnos; b) la monitorización continuada de los grupos por parte de los docentes, con tutorías al menos mensuales con cada grupo, buscando un equilibrio sutil entre el exceso de intervención y la libertad absoluta de los estudiantes; c) el respaldo a la capacidad de decisión de los alumnos, haciéndoles ver la importancia de utilizar metodologías sistemáticas para el diseño libre de fallos; y d) la celebración conjunta de los progresos y éxitos.

Este tipo de aprendizaje experiencial y social adapta a la Educación Superior los conceptos de “aprender jugando” y de “aprender haciendo”, siguiendo la tradición de pioneros como Montessori, Piaget y Vygotski. En este modelo es esencial el papel del docente (que aprende año a año junto a sus alumnos) como figura facilitadora, además de cómo generador y transmisor de conocimiento. Se trata de procesos de enseñanza-aprendizaje complejos y es necesario poner en valor el trabajo de los docentes que fomentan este tipo de actuaciones, frente a metodologías más tradicionales y menos interactivas (entre ellas la lección magistral) que resultan mucho más sencillas de implementar y aplicar. Evidentemente no se trata de renunciar al poder transmisor de conocimientos de sesiones plenarias, que también se utilizan aquí, pero sí de comple-

mentarlas con métodos y recursos adicionales para maximizar el aprendizaje de los estudiantes.

EL PROYECTO UBORA: HACIA UN FUTURO COLABORATIVO PARA LA INDUSTRIA MÉDICA

Los dispositivos médicos realizados en la asignatura Ingeniería Diseño en Bioingeniería durante el presente Curso académico 2016-2017, han estado vinculados al proyecto UBORA, cuya génesis y objetivos principales se detallan a continuación.

En relación con la enseñanza en el ámbito de la bioingeniería, pero sobre todo con la intención de reinventar la industria biomédica y perseguir un futuro en el que el diseño de biodispositivos se realice de forma colaborativa, poniendo las necesidades de los pacientes en primer lugar, nace el proyecto **UBORA: Euro-African Open Biomedical Engineering e-Platform for Innovation through Education**. Se trata de un proyecto del programa *Horizon 2020* (convocatoria INFRASUPP-2016-2017 *Support to policy and international cooperation*) dirigido por la Prof. Arti Ahluwalia de la Universidad de Pisa y en el que colaboran la Universidad Politécnica de Madrid, el KTH de Estocolmo, la Universidad de Tartu, el Instituto para Investigación Industrial de Uganda y la Universidad Keniata de Nairobi.

Dicho proyecto UBORA (*excelencia*, en swahili) persigue crear una plataforma para el diseño colaborativo de dispositivos médicos a la que puedan acudir: 1) médicos, profesionales de la salud, pacientes y asociaciones de pacientes para plantear necesidades no resueltas y 2) diseñadores, ingenieros y fabricantes para ofertar tecnologías médicas inno-

vadoras y, en especial, para intentar resolver las necesidades no resueltas planteadas en la plataforma. La intención es que los proyectos que se desarrollen en el marco de la plataforma utilicen metodologías de diseño colaborativo y compartan libremente los resultados en forma de diseños CAD en formatos reconocibles por la mayoría de *software* de diseño asistido por computador y en forma de documentos que describan el proceso de concepción, diseño, fabricación y pruebas de los prototipos obtenidos, para lo que se contará con el apoyo de *fab-labs* y centros tecnológicos que colaboren con UBORA. Estos diseños abiertos se desarrollarán siguiendo principios de diseño seguro, supervisados por los investigadores clave del proyecto, y podrán personalizarse para extender diversos casos de éxito al mayor número posible de beneficiarios.

Existen evidentes desafíos relacionados con la sostenibilidad del proyecto, pero se resolverán también de forma colaborativa. A futuro, la plataforma constituirá además una herramienta docente para promoción de la enseñanza en ingeniería biomédica, tanto en Europa como en África, en primera aproximación, y a nivel mundial a medio plazo. Por ahora, lo principal es implementar y probar (con biodispositivos reales) la plataforma *online* UBORA que permita facilitar dichos procesos de diseño colaborativo, lo que constituye la principal actuación del primer año del proyecto (con ejecución desde enero de 2017 hasta junio de 2019), según se detalla a continuación. La plataforma está siendo desarrollada por la empresa Agileworks siguiendo las indicaciones y especificaciones planteadas por todo el equipo de investigadores del proyecto UBORA.

Con la intención de probar y mejorar las distintas versiones de la mencionada plataforma UBORA, se han planteado dos competiciones de diseño de dispositivos médicos, cuyos finalistas serán premiados con la participación en dos escuelas sobre biodispositivos siguiendo también el enfoque CDIO: la primera en Nairo-

bi en octubre de 2017 y centrada en patologías de la infancia, la segunda en Pisa, en septiembre de 2018 y centrada en patologías asociadas al envejecimiento. La primera competición se ha abierto a estudiantes de las universidades del consorcio UBORA y a estudiantes de las universidades del ABEC (*African Bio-medical Engineering Consortium*). Los dispositivos finalistas, y que luego se desarrollen en la primera escuela biomédica, alimentarán como "casos de estudio" a la plataforma UBORA. Las sesiones formativas de la escuela biomédica se grabarán y constituirán un ejemplo de MOOC (*massive open online course*) que las universidades de UBORA y ABEC podrán utilizar como material docente para la promoción de la bioingeniería entre sus estudiantes. La segunda competición será a nivel mundial y servirá para la promoción internacional de la plataforma UBORA.

Según se adelantaba al comienzo de la presente sección, para potenciar las sinergias entre investigación y docencia, durante el Curso 2016-2017, se ha planteado a los estudiantes de *Diseño en Bioingeniería* la opción de elegir necesidades médicas relacionadas con la temática de la primera competición de diseño de UBORA (salud infantil) y de participar en la misma con sus diseños y prototipos, que terminarían siendo además casos de estudio para UBORA. La intención ha sido acercarlos a la final de dicha competición y permitirles vivir la experiencia de la escuela de biodispositivos de Nairobi, en la que participarán estudiantes de más de 15 universidades y países de Europa y África, para aprender a trabajar juntos sobre necesidades médicas globales y sobre el desarrollo de dispositivos médicos de forma colaborativa y bajo principios de promoción de la seguridad.

Estas propuestas han tenido una acogida muy positiva. Por un lado, en la primera competición de diseño de UBORA han participado más de 120 equipos de más de 15 universidades europeas y africanas. Por otro lado, cinco de los seis equipos participantes en la asignatura *Dise-*

ño en Bioingeniería durante el Curso 2016-2017, han trabajado sobre problemas asociados a salud infantil y cuatro de ellos han participado en la primera competición de diseño de UBORA. Es necesario destacar que todos han superado la primera fase de dicha competición y que tres de ellos han quedado entre las diez propuestas mejor valoradas (se trata del mejor resultado obtenido por las universidades participantes). Este resultado se debe a la calidad de los diseños y prototipos desarrollados a lo largo de la asignatura y al destacable impacto social de sus propuestas. Entre ellas que cabe citar: una autoclave solar portátil, una incubadora de bajo coste, un dispositivo para tratamiento de patologías respiratorias en bebés y un microscopio para detección rápida de malaria (ver Fi-

gura 3). La participación de nuestros estudiantes en UBORA les ha permitido comprender la dimensión global de los ingenieros y la responsabilidad social de sus decisiones, en lo que ha resultado una iniciativa de enseñanza-aprendizaje muy gratificante, desde el punto de vista profesional y sobre todo personal.

LA IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS EN LA DOCENCIA EN INGENIERÍA

Mención especial merece también el apoyo de los laboratorios de la ETSII-UPM, dando soporte a las asignaturas *Ingenia*, en concreto a *Diseño en Bioingeniería*, y facilitando sinergias entre las líneas de investigación de las unidades docentes. En concreto, el Laboratorio de Desarrollo de Productos, fundado en 1997

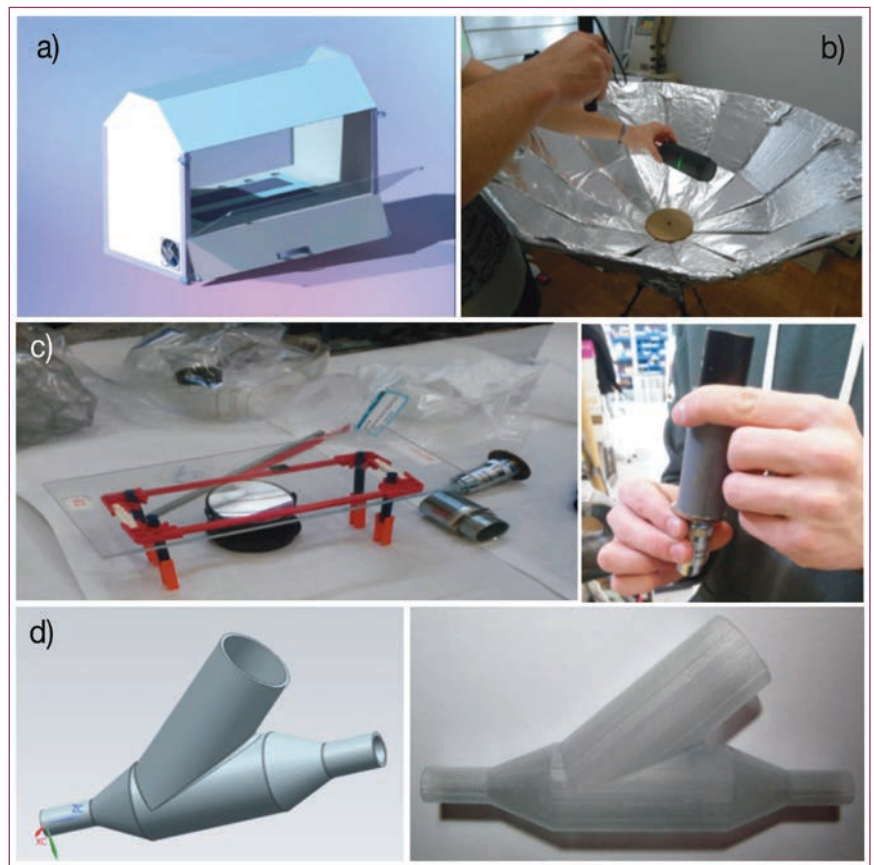


Figura 3. Diseños de dispositivos médicos realizados por estudiantes de la edición 2016-2017 de *Diseño en Bioingeniería* vinculados a la primera competición de diseño del proyecto UBORA, centrada en la reducción de mortalidad infantil y apoyo a la maternidad en regiones en desarrollo.

a) Diseño de incubadora portátil de bajo coste. b) Prototipo preliminar de autoclave solar. c) Pruebas sobre prototipo de microscopio para detección temprana de malaria. d) Junta para suministro de presión positiva de aire y medicación por aerosol para bebés.

“ La promoción de estas experiencias precisa de apoyo económico y logístico por parte de las instituciones que apuestan por cambios en los modelos educativos ”

por la profesora Pilar Lafont como primer *fab-lab* o laboratorio de diseño y fabricación digital de nuestra universidad (cumplimos 20 años), ha aplicado numerosas tecnologías de fabricación aditiva, comúnmente denominadas de impresión 3D, a la obtención de más de 50 prototipos de los distintos dispositivos diseñados por los equipos de alumnos durante los tres últimos cursos. Las tecnologías disponibles en el Laboratorio de Elasticidad y Resistencia de Materiales de nuestra Escuela han permitido llevar a cabo decenas de ensayos mecánicos sobre los prototipos obtenidos, así como diversos estudios empleando la técnica de fotoelasticidad. El Laboratorio de Mecánica de Fluidos ha permitido evaluar la funcionalidad de los dispositivos orientados al manejo de fluidos corporales o a la interacción con las vías respiratorias, especialmente en el caso de dispositivos para bombeo extracorpóreo de sangre, de micro-bombas para suministro de fármacos y de dispositivos para suministro de presión positiva de aire y medicación por aerosol.

Las estancias y trabajos realizados en los laboratorios han sido de los aspectos mejor valorados por los estudiantes, pues les han servido para verificar sus diseños, cálculos y simulaciones (ensayos preliminares *in silico*), mediante el empleo de prototipos físicos y ensayos en entornos controlados (ensayos *in vitro*), como parte fundamental de cualquier proceso real de desarrollo de dispositivos médicos, antes de acometer otras pruebas de mayor responsabilidad en modelos animales o humanos *in vivo*. Si bien los ensayos se han realizado para validar los dispositivos médicos objeto de estu-

dio, las experiencias vividas por los equipos de estudiantes tienen aplicación a cualquier proceso de desarrollo sistemático de todo tipo de productos, procesos y sistemas de ingeniería, por lo que consideramos que estas vivencias son muy formativas de cara a su futuro profesional. Evidentemente, la promoción de estas experiencias precisa de apoyo económico y logístico por parte de las instituciones que apuestan por cambios en los modelos educativos, pero el rendimiento es extraordinariamente destacable: cabe citar que con unos 500-750€ de patrocinio anual (unos 100-150€ por equipo) más de 30 alumnos pueden vivir estos procesos completos de desarrollo con tecnologías avanzadas.

CONCLUSIONES

Resulta fundamental fomentar la calidad en las titulaciones de ingeniería para el futuro de nuestra sociedad. Dicha formación debe ser accesible a todos aquellos estudiantes con verdadera vocación por la ciencia y la tecnología y con pasión para enfrentarse a los retos presentes y futuros con una visión abierta, y dotarles de la flexibilidad para trabajar en entornos globales y con la humildad suficiente, como para entender que el aprendizaje es un proceso vital que debe durar toda la vida. Estas competencias, que les permitirán tutelar los procesos de cambio científico-tecnológico y socio-económico desde posiciones de responsabilidad, deben trabajar con nuevos enfoques de enseñanza-aprendizaje integradores y que pongan de manifiesto la misión social de la ingeniería. En nuestra opinión, las metodologías de aprendizaje basado en proyectos según el esquema CDIO (Concebir-Diseñar-Implementar-Operar), puesto en práctica en la ETSII-UPM en el marco de las asignaturas *Industriales*

REFERENCIAS

- [1]. Díaz Lantada, A., Serrano Olmedo, J.J., Ros Felip, A., Jiménez Fernández, J., Muñoz García, J., Claramunt Alonso, R., Carpio Huertas, J. (2016) CDIO Experiences in Biomedical Engineering: Preparing Spanish Students for the Future of Medicine and Medical Device Technology. 12th International CDIO Conference, Turku, Finland.
- [2]. Díaz Lantada, A., Hernández Bayo, A., Márquez Sevillano, J.J., Martínez González, S., Matía Espada, F., Lumbreras Martín, J., Romero Olleros, I., Riesgo Alcaide, T., Sánchez Naranjo, M.J., Pinto Cañón, G., Féliz Mindán, J. (2014) Evolution and implementation of CDIO activities at ETSII-UPM. 10th International CDIO Conference, Barcelona.
- [3]. Lumbreras Martín, J., Moreno Romero, A., Díaz Lantada, A., García Sánchez, A., Hernández Bayo, A., García Martos, C., Márquez Sevillano, J.J., García Ruíz, A., García Suárez, O., Rossi, C., Mínguez Torres, E. (2015) The INGENIA Initiative: A multidisciplinary set of subjects for promoting the CDIO methodology. 11th International CDIO Conference, Cheng-Du, China.
- [4]. Lumbreras Martín, J., Moreno Romero, A., Chacón Tanarro, E., Díaz Lantada, A., García Sánchez, A., Hernández Bayo, A., García Martos, C., Márquez Sevillano, J.J., García Ruíz, A., García Suárez, O., Rossi, C., Mínguez Torres, E. (2016) The "INGENIA" Initiative for the systematic promotion of the CDIO methodology at TU Madrid: Lessons learned for improved performance. 12th International CDIO Conference, Turku, Finland.
- [5]. Ahluwalia, A., De Maria, C., Díaz Lantada, A., Mridha, M., Makobore, P.N., Madete, J., Aabloo, A., Leibovits, A. The UBORA Project: Euro-African Open Biomedical Engineering e-Platform for Innovation through Education. 13th International CDIO Conference, Calgary, Canada.
- [6]. Declaración de Bolonia, 19 de Junio de 1999, Declaración Conjunta de los Ministros Europeos de Educación.
- [7]. CDIO Standards 2.0: www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards
- [8]. Crawley, E.F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D.R. (2007) Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer, 1-286.
- [9]. Miñano, R., Uruburu, A., Moreno-Romero, A., Lumbreras, J., Carrasco-Gallego, R., Borge, R. (2016). Designing a comprehensive methodology to integrate sustainability issues in CDIO projects. 12th International CDIO Conference, Turku, Finland.

Ingenia, aporta esa visión globalizadora y trabaja la componente social de la ingeniería. En este estudio hemos presentado la puesta en marcha y primeras experiencias de la asignatura *Diseño en Bioingeniería*, que se suma a las iniciativas mencionadas, y que en la actualidad se desarrolla en paralelo al proyecto UBORA, cuya misión principal es construir un futuro basado en procesos de diseño colaborativo para la industria biomédica. Pese a que los resultados obtenidos hasta la fecha son muy satisfactorios, toda la ayuda de nuestros estudiantes y colegas será bienvenida, puesto que los

retos globales hay que resolverlos de forma colaborativa.

AGRADECIMIENTOS

La ayuda de D. Pedro Ortego García, técnico especialista de laboratorio y jefe de taller en el Laboratorio de Desarrollo de Productos de la ETSII-UPM ha sido fundamental para potenciar el aprendizaje de los alumnos en la asignatura *Diseño en Bioingeniería*, pues su pericia a la hora de fabricar prototipos, ha permitido a los equipos de estudiantes vivir un verdadero proceso complejo CDIO, desde la fase conceptual y de diseño, hasta la compleja etapa

de fabricación y pruebas de los dispositivos. Gracias amigo.

Agradecemos también la pasión de nuestros alumnos por la ingeniería y su valentía y esfuerzo al aceptar y llevar a buen puerto el reto de *Bioingeniería*. Sus diseños y prototipos ilustran el presente trabajo en las Figuras 1, 2 y 3.

El proyecto UBORA: *Euro-African Open Biomedical Engineering e-Platform for Innovation through Education* ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizon 2020 bajo el Grant Agreement N° 731053. 

ASIGNATURAS INGENIA

El 27 de junio se celebró la finalización exitosa de la **tercera edición de las asignaturas Ingenia**, en un acto realizado en la ETSI Industriales en el que, en forma de *night show*, los estudiantes de las distintas asignaturas fueron presentando sus ingenios y comentando su experiencia formativa. Se trata de proyectos de ingeniería muy creativos, que resuelven necesidades sociales, que son viables y sostenibles, y que para desarrollarlos han tenido que entrenar habilidades transversales, necesarias en la vida profesional.

Los proyectos se enmarcan en diferentes áreas de la ingeniería como la bioingeniería, la electrónica, la robótica, la generación de energía, el diseño o la fabricación de productos, y la automoción:

1. Ingeniería acústica
2. Proyecto de plantas industriales
3. *Computer Aided Engineering*
4. Diseño en Bioingeniería
5. Proyecto de máquinas
6. Fórmula SAE
7. Productos para la vida cotidiana
8. Ingeniería de sistemas
9. Creación de videojuegos y simuladores
10. Smart-ETSII
11. Ingeniando un sistema eléctrico
12. Motor-Gen: motor térmico



Coctelera automática de la asignatura "Ingenia: Proyecto de Máquinas" © flickr UPM



Incubadora "low-cost" de la asignatura "Ingenia: Diseño en Bioingeniería" © flickr UPM

EL DÍA DE LAS PROFESIONES

LOS COLEGIOS PROFESIONALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID RESALTAN SU PAPEL PARA GARANTIZAR QUE LA CIUDADANÍA RECIBA SERVICIOS DE CALIDAD

Así lo manifestó la presidenta de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, **Sonia Gumpert**, durante la inauguración de la **I edición del Día de las Profesiones**, moderada por el periodista **Manuel Campo Vidal**.

La jornada fue organizada el día 6 de junio por Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM) cuya presidenta y decana del Colegio de Abogados de Madrid, Sonia Gumpert Melgosa, afirmó que “los Colegios protegen el derecho de los ciudadanos a recibir servicios de calidad”.

El encuentro, en el que participaron colegios de los sectores científico, docente, económico, jurídico, sanitario, social y técnico, tenía

como objetivo consolidar una jornada anual de puertas abiertas en la que los ciudadanos conocieran la tarea que realizan los Colegios profesionales en beneficio de todas las personas.

Durante toda la jornada se organizaron *Puntos de información* en los que los ciudadanos pudieron consultar y acceder a los distintos Colegios profesionales. Además, se beneficiaron de los servicios que estos han puesto a su disposición, como por ejemplo, los consejos sobre fotoprotección que dieron los colegiados farmacéuticos o la orientación jurídica que han prestado los profesionales de la abogacía, entre otros servicios. En este sentido, la presidenta de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid

mostró su deseo de que el *Día de las Profesiones* tenga una continuidad a lo largo del tiempo.

“En la Comunidad de Madrid, los Colegios profesionales agrupados en Unión Interprofesional desarrollan cada uno su vida corporativa sujetos a los avatares de las distintas materias que conciernen a los colegiados que componen cada corporación. Esas corporaciones, todas juntas, procuran sumar sus esfuerzos para hacer llegar a la sociedad mensajes ciertamente significativos”, apuntó Gumpert.

Según detalló, entre esos mensajes destaca el compromiso de cada profesión con el mundo científico, cultural, técnico o social; la preocupación por enaltecer la calidad de todo y cada uno de cuantos com-



Foto de familia del Día de las Profesiones.



Mesa inaugural.

ponen la profesión, y la voluntad de servicio a la sociedad. Igualmente, resaltó que los colegios fueron creados para la defensa de la sociedad frente al intrusismo.

VALOR DEL CONOCIMIENTO

Por su parte, **José María Ezquiaga**, presidente del Colegio de Arquitectos de la Comunidad de Madrid, mostró su satisfacción por el hecho de que este *I Día de las Profesiones* se celebre en la sede de su Colegio profesional y señaló que “estamos en un momento en el que debemos expresarnos ante la sociedad de forma unida, puesto que es mucho más lo que une a las profesiones que lo que nos diferencia, porque somos conocimiento experto, y hoy por hoy, el conocimiento tiene más valor que nunca”.

Por otro lado, la psicóloga **María Jesús Álava Reyes** recordó que cuando ella terminó su formación universitaria como psicóloga no existía el Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid, “y esta era una reivindicación fundamental”. Así, explicó que “lo primero que le de-

cimos hoy a los alumnos es que se colegien, porque el Colegio es su mejor asesor”. En esta línea, hizo hincapié en que “los Colegios se van haciendo cada día con las necesidades de sus colegiados”, y que son una herramienta muy importante para luchar contra el intrusismo.

En este acto también intervino **María Dolores Norte**, primera mujer en ser ingeniero de minas, quien concluyó su carrera en 1975, *Año Internacional de la Mujer*. Hizo un llamamiento para animar a los jóvenes a que luchen para alcanzar sus metas profesionales y celebró que “los ingenieros de minas españoles estamos preparados para hacer grandes proyectos en el extranjero. La Escuela de Minas nos ha dado un gran conocimiento, pero es necesario seguir formándonos siempre”. Además, apuntó que es conveniente preguntarse qué puede hacer el colegio por uno mismo, “pero también qué puedo hacer yo por mi colegio profesional”.

A renglón seguido, la doctora **Sonia López Arribas**, del Hospital *Gómez Ulla*, subrayó también la

importancia de los colegios profesionales y agregó que “os aconsejo que os entreguéis a la vocación que supone vuestra profesión”, teniendo en cuenta que se puede contar con los colegios, “que no estamos solos en nuestro desempeño profesional”.

Por su parte, el director general de planificación y Gestión Educativa del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, **José María Fernández Lacasa**, declaró que “hemos pasado de ser un país de inmigrantes a ser un país de grandes oportunidades”, debido al crecimiento económico de los 40 años que España cumple desde la celebración de sus primeras elecciones democráticas.

En este sentido, puso de relieve la importancia de los profesionales del sector público y privado para llegar al punto actual, así como el esfuerzo de los colegios, pero incidió en que deben seguir afrontando los retos de futuro. “En los próximos años os vais a encontrar con nuevas profesiones y empleos porque la globalización, las nuevas tecnologías y los cambios sociales harán que desapa-



El COIIM también estuvo presente en la celebración de el Día de las Profesiones.



Acto de clausura.

rezcan trabajos y aparezcan otros", zanjó el representante del Ministerio de Educación.

Por último, **Manuel Campo Vidal** agradeció que se haya contado con él y Sociedad Civil para el Debate para participar en esta jornada y añadió que "hay que seguir trabajando para mostrar lo que las profesiones hacen en beneficio de la sociedad".

COLEGIOS PROFESIONALES PIDEN A LA COMUNIDAD DE MADRID QUE CONTROLE LA COLEGIACIÓN OBLIGATORIA

Sonia Gumpert Melgosa, clausuró esta primera edición del *Día de las Profesiones* pidiendo a la Comunidad de Madrid que controle la colegiación obligatoria, en cumplimiento de la jurisprudencia del Tribunal Constitucional. Además recalcó que "desde sus orígenes Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid tuvo claro que su papel era de intervención y búsqueda del interés común de las profesiones".

Posteriormente Gumpert y el consejero de Presidencia, Justicia y portavoz del Gobierno de la Comunidad de Madrid, Ángel Garrido, firmaron la renovación del convenio de colaboración entre el Gobierno regional y Unión Interprofesional, vigente desde 2003, para seguir trabajando en pro de los Colegios profesionales, la formación y su función social.

En este sentido, Garrido calificó de "idóneo" el hecho de que se

firmé este convenio coincidiendo con la primera edición del *Día de las Profesiones*. "Con la firma de este acuerdo, ambas partes ratificamos una voluntad de buenas prácticas y de que se garantice la calidad, rigor y ética en las profesiones", apuntó Garrido, al tiempo que comentó que "hay una función social que da un valor añadido a la colegiación".

Además, dijo que este convenio "debe promover la formación en áreas como las nuevas tecnologías y debe servir para la prestación de servicios de calidad". Del mismo modo, afirmó que Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid es "un aliado estratégico" y felicitó a dicha organización por la celebración de esta jornada, que sirve para mostrar el trabajo de los colegios profesionales a toda la ciudadanía.

II PREMIO UICM

Seguidamente, se entregó el II Premio UICM a la decana del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, **María Cruz Díaz Álvarez**, por defender y difundir la labor que realizan los colegios profesionales y, concretamente, por impulsar la figura de la mujer en un mundo donde mayoritariamente hay hombres. La premiada mostró su satisfacción al recoger el galardón y reconoció una vez más el papel que juegan las profesiones en el conjunto de la sociedad.

Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM) es una asociación sin ánimo de lucro que agrupa a los Colegios profesionales originarios de esta Comunidad, así como a aquellos Colegios nacionales que tienen su sede en la misma.

Actualmente, UICM está integrada por 33 Colegios profesionales donde se inscriben cerca de 300.000 profesionales de las áreas de ciencias, economía, jurídica, sanidad, social y técnica.

El objetivo principal de Unión Interprofesional es lograr la mayor presencia de los profesionales en la sociedad y contribuir a la promoción de la función social de los Colegios asociados. La UICM aspira a convertirse en un foro de defensa de los intereses comunes de los Colegios y en un referente para la sociedad en la mejora de las actuaciones profesionales. ■



Mª Cruz Díaz Álvarez recibiendo el Premio de Unión Interprofesional.



**Pedro Pérez
Buendía**

Doctor ingeniero
industrial

¿Quieres vivir 100 años?

Vivir una centuria era algo muy raro. La ciencia y la tecnología van descubriendo poco a poco los secretos de los que llegan a dicha edad.

El centenario, una frontera mítica e infranqueable hace apenas medio siglo, se ha convertido en una expectativa realista para cada vez más ciudadanos.

Vivir 100 años es muy fácil, sólo hay que seguir cinco reglas: ser sociable, ser positivo, mantener una dieta equilibrada, moverse y dormir bien.

Eso es todo. Es una filosofía de vida. Puedes hacerlo. ¿Sí? Lo conseguirás.

Ya no sólo se llega a viejo, se llega a ser "muy viejo" y con grandes probabilidades de hacerlo en plenitud de condiciones físicas y mentales. Vivimos en la generación más longeva de la historia, preocupada por el envejecimiento de la población y por el drástico cambio de rumbo de las curvas demográficas, cada vez con menos niños y más ancianos.

La longevidad es una fascinación compartida. ¿Pero hasta qué punto depende de nuestra conducta? Una nueva disciplina científica anuncia tiempos de esperanza.

Que la ausencia de estrés es pasaporte para una vida larga y saludable es algo que los expertos han repetido hasta la saciedad. La OMS señala el estrés como una de las principales amenazas a la salud en el siglo XXI. También conocemos perfectamente el efecto que la alimentación, el deporte, el consumo de tóxicos o la contaminación ambiental tienen sobre nuestro organismo. Lo verdaderamente asombroso y revolucionario reside en una nueva certeza: los hábitos saludables pueden alterar nuestro ADN, que hasta hace poco parecía algo sagrado. Si

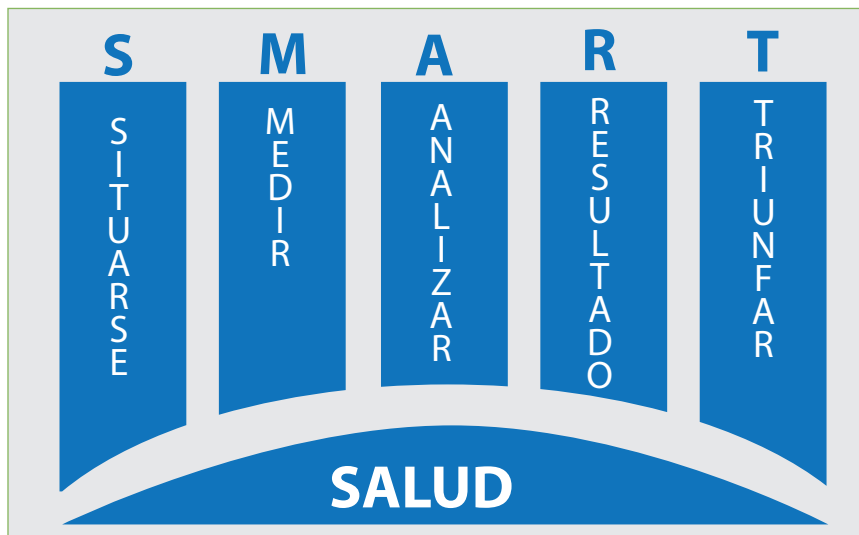
en la biología el siglo XIX fue el de la evolución y la genética, el siglo XX el del ADN, el actual pertenece a una nueva disciplina científica, la *Epigenética*.

El estrés genera cambios capaces de alterar nuestros genes ¿Pero de qué modo? Podemos activar y desactivar genes a través de nuestro modo de vida. Aquello de "no lo puedo evitar, lo tengo grabado" ha dejado de ser cierto.

Un estudio en el que documentaba cómo en una comunidad amish de Pensilvania no existía el sobrepeso, a pesar de que muchos de sus componentes eran portadores del gen que lo condiciona, demostró que este gen quedaba desactivado mediante el ejercicio físico constante.

CIEN AÑOS NO ES NADA

Actualmente, existen 450.000 personas centenarias declaradas en todo el planeta, destacando Japón. Aun teniendo en cuenta que en muchos países es imposible la contabilidad debido a la falta de registros exactos de fechas de nacimiento, dentro de 50 años este número habrá ascendido a más de 32 millones. Japón se llevará la palma con un 1 por 100 de "superancia-



“ Lo verdaderamente asombroso y revolucionario reside en una nueva certeza: los hábitos saludables pueden alterar nuestro ADN, que hasta hace poco parecía algo sagrado ”

nos” en su población. Les seguirán, con un 0,2 por 100, Suecia, Suiza y Finlandia. En España, en el año 2000 había 5.700 personas con más de 100 años. De hecho, hasta hace muy poco, la celebración del siglo de vida era un acontecimiento reseñable en la prensa local. Para 2050 habrá cientos de miles de españoles que puedan contar esta experiencia.

En todo el mundo, la evolución es sorprendente. El ritmo de crecimiento de la esperanza de vida es de dos años más por década, lo que se debe al desarrollo social y económico. Ocurre que “la tecnología médica va por delante de la educación en prevención”. ¿No será mejor evitar el infarto de miocardio que someterse a tres *bypass*? Ahora mismo hay en España 17 millones de personas con alguna enfermedad crónica.

¿De qué me sirve llegar a los 100 años si los diez últimos los pasaré en una cama? En este país, la esperanza de vida es alta, pero nos falta ganar en calidad. El proceso de envejecimiento, según los expertos, empieza tan pronto como a los 30 años. Las personas que llegan a superar los 90 años, los viejos más viejos, suelen estar más saludables y ágiles que los de 80, porque las personas centenarias son un grupo de población saludable.

Un bebé recién nacido hoy en Estados Unidos, puede llegar fácilmente a los 100, a pesar de estar en un país desarrollado con baja esperanza de vida (¡jojo! éste puede ser un buen momento para invertir en velas). Actualmente no hay motivos que nos impidan llegar a 100 años ágiles y con buena salud. La

razón no está tanto en prevenir las enfermedades como en aprender a superarlas cuando aparecen.

Claro que hay factores ajenos al individuo que aportan su granito de arena. La situación geográfica incide en buena medida, por ejemplo: vivir en un país mediterráneo, con clima soleado, alta luminosidad y buena dosis de vitamina D es de gran ayuda.

Actualmente la mayoría cae en enfermedades tales como cáncer, ictus, párkinson, infarto o demencia y asumen las discapacidades derivadas de estas enfermedades para el resto de sus vidas. Por el contrario, hay centenarios notablemente resistentes ante tales enfermedades que parecen disponer de cierta reserva que les permite recuperarse de los problemas de salud y permanecen relativamente bien hasta sus últimos días. Hasta ahora, parece que en su mayor parte, las personas que viven 100 años y más no necesariamente evitan las enfermedades crónicas del envejecimiento que normalmente aparecen después de mediana edad, simplemente las superan.

Los genes son un componente importante del envejecimiento, aunque no son el factor más relevante. Se estima que su incidencia es del orden del 30 %. Biólogos y genetistas están trabajando a nivel celular y molecular tratando de identificar genes asociados a la ralentización del envejecimiento o que sean capaces de evitar las enfermedades que les acompañan. El reto se presenta accesible gracias a los últimos desarrollos tecnológicos como el que permite escanear si-

multáneamente miles de genomas de una muestra, y averiguar sus interacciones con el cuerpo humano, dando como resultado un intrincado tapiz que está empezando a revelar exactamente cómo podemos ampliar los límites de la vida.

Un órgano en el que la ciencia está profundizando es el cerebro, donde la función clave de sus genes es regular las conexiones entre las neuronas, conexiones de vital importancia para mantener vivas las neuronas y gozar de una situación saludable. Cuando las células cerebrales, que son las involucradas en el aprendizaje y la memoria, empiezan a morir la salud se deteriora. Esta causa ayuda a explicar por qué los mayores más despiertos también son propensos a la conocida tendencia de olvidar información recientemente aprendida o de repetir antiguas anécdotas o preguntas una y otra vez.

Hay genes que tienen tareas muy precisas de mantenimiento, solucionando pequeñas fallas y errores en el ADN. Sin ese trabajo de reparación, las actividades genéticas normales se verían francamente comprometidas. Así como pode-

Esperanza de vida (años)	
Mónaco	85
Japón	84
España	83
Italia	83
Francia	83
Países Nórdicos	82
Reino Unido	81
Alemania	81
Estados Unidos	79
México	76
Argentina	76
Brasil	72
India	70
Rusia	67
Haití	55
Sierra Leona	42
Angola	38
Suazilandia	32



Familia Hurlburt.

mos mantener el cuerpo en forma con buenos hábitos de estilo de vida evitando los contaminantes, toxinas y carcinógenos, también tenemos que ser capaces de mantener sanos los genes. Las alteraciones ambientales de los genes, conocidas como cambios epigenéticos, pueden influir cuándo y cómo un gen se activa e interactúa con los genes vecinos. El cuerpo es capaz de remendar pequeños fallos y cortes en el genoma, pero con el tiempo, a medida que el cerebro envejece, los fijadores genéticos ya no puede mantenerse en buen estado y la función del gen se ve disminuida. Conseguir un equilibrio entre el desgaste y la capacidad de reparación puede ser la clave para un envejecimiento saludable del cerebro.

Si uno desea convertirse en centenario con vitalidad y poderío, ¿qué debe hacer?, ¿buscarse unos buenos padres? La genética, sin duda, influye en la longevidad. Pero vayamos a lo que sí se puede controlar. Ya está comprobado que realizar ejercicio, comer fruta y verdura en abundancia, no fumar y consumir alcohol con moderación prolonga la vida humana una media de 14 años. A esta lista hay que añadir otros condicionantes, todo aquello que hace bien a nuestro organismo, como el lugar donde habitamos (se sabe que vivir rodea-

do de zonas verdes reduce en un 40 % la probabilidad de desarrollar sobrepeso). La personalidad o la conducta son elementos críticos de la longevidad, incluyendo pautas tales como no fumar, ser extrovertido, optimista o estar "bien dispuesto".

En la parte superior vemos una fotografía de la familia Hurlburt muy famosa por su longevidad. Vemos seis de ocho hermanos de Nueva Inglaterra: Peggy (79), Helen (88), Millie (93), Peter (80), Agnes (96) y Muriel (89). Los otros dos son Walter (84) y James (91).

Como muestra de su buen estado está Agnes que obtuvo el permiso de conducir a los 63 años; Walter es un pintor reconocido; Muriel escribe poesía y es buena costurera; James también es poeta; Peter aprendió piano a edad avanzada; Millie es una lectora compulsiva; Helen fabrica muñecas de época cosidas a mano; y Peggy, la menor con 79, se dedica a cocinar y leer. Como dato adicional, tienen tres docenas de hijos.

SON 5 REGLAS

Pero aunque los genes son un componente importante del envejecimiento no son el factor más relevante, aunque sólo sea porque no tenemos mucho control sobre ellos. La buena noticia es que, según dijimos, sólo alrededor del

30 % del envejecimiento se basa en la genética, lo que significa que la mayoría de las otras variables están en nuestras manos. No sólo mantener estos factores bajo control ayuda a retardar el proceso de envejecimiento antes de que comience, hay otros que también ayudan de forma importante incluso a aquellas personas que ya están en su edad de oro.

En resumen, vivir 100 años es posible y la forma de conseguirlo, nada complicada. Se trata de seguir estas cinco reglas que brevemente resumimos a continuación (es recomendable recortar o imprimir la Figura 1 y llevarla siempre consigo):

Regla N° 1: se sociable

Márcate un propósito: tu familia, tu trabajo, tus amistades. No hay mayor receta para la longevidad que el deseo de vivir, de seguir aquí. Sólo tenemos una vida, por tanto amarla tiene mucho sentido.

Tomemos el ejemplo que hemos citado de los Hurlburts, como familia feliz disfrutando de su círculo social. No hay duda alguna en asumir que el factor social ha sido uno de los pilares del desarrollo de la humanidad como grupo biológico.

Hay evidencias confirmadas que sugieren que mantenerse mentalmente activo mejora sustancialmente la salud cerebral. Mantener una red rica en conexiones sociales mantiene a nuestras neuronas en plena forma, lo cual se puede mejorar aún más si realizamos actividades tales como aprender un nuevo idioma, mejor en clases colectivas, realizar actividades en grupo o dedicarse con intensidad a un *hobby*.

Regla N° 2: se positivo

El estrés genera cambios en las hormonas, y en los neurotransmisores, capaces de alterar nuestros genes y el estrés nos invade cuando nuestra actitud es negativa. Aquello de "no lo puedo evitar", no vale, siempre podemos adaptar nuestra forma de pensar y nuestro comportamiento hacia un enfoque

positivo. Controlando el estrés nos convertimos en dueños de nuestro destino. Si tomamos mayoritariamente actitudes negativas sobre todas las circunstancias que nos rodean, esos pensamientos nos acercan a la depresión o al suicidio, situaciones diametralmente opuestas a nuestro objetivo.

Cuando se afirma que las personas somos negativas por naturaleza, no es cierto. Tener una actitud positiva, nos hará más felices y hará que los demás de nuestro entorno también se encuentren felices. Ver el vaso medio lleno en lugar de medio vacío está en nuestras manos. Tener pensamientos positivos y encarar la vida de forma optimista es imprescindible para mantenerse en forma. Repetimos por su importancia: hay evidencia científica de que una mente positiva reduce los niveles de estrés y mejora la salud significativamente.

Una de las mejores maneras de ser positivo, sentirte mejor, es contribuyendo con nuestra comunidad. Comparte tus conocimientos. También incrementamos nuestro positivismo expresando gratitud y generosidad.

Regla N° 3: dieta equilibrada

Come poco y cena menos, *que la salud de todo el cuerpo se fragua en la oficina del estómago*, dice don Quijote. Es un dicho que todos conocemos, pero no por ingenioso, sino porque es una realidad evidente. Pero ¡cuidado! comer menos para perder peso ya está pasado de moda. El camino inteligente a seguir es el del control de las calorías. El equilibrio entre las calorías ingeridas y las quemadas nos permitirá mantener un nivel de grasas adecuado a nuestra estructura.

Esta idea es contraintuitiva: si comemos para vivir, ¿cómo podemos añadir años a nuestras vidas a base de pasar hambre? Pero decenas de estudios profundos y detallados han demostrado exactamente eso, reduciendo la cantidad ingerida de comida, la vida se prolonga. Estudios con levaduras y, después con



Figura 1. Las cinco reglas para vivir 100 años.

moscas y ratones proporcionaron los primeros hallazgos sobre la restricción calórica, la intrigante hipótesis de que una drástica reducción de la ingesta de calorías puede extender la vida. Controlar la dieta, es una buena oportunidad de reducir la presión arterial, el nivel de colesterol, el riesgo de diabetes y otros muchos problemas de salud, el problema consiste en convencer a la gente de esta realidad.

Una teoría que explica dicha realidad es que un estado de hambre liviano actúa como un factor de estrés leve, pero constante, hace al organismo más fuerte y resistente a los males del envejecimiento. (El efecto podría ser una adaptación evolutiva, aumentando las probabilidades de que la especie sobreviva). Reducir las calorías ingeridas ralentiza el metabolismo, y es un hecho que los seres humanos con un metabolismo más lento viven más.

Controlando los niveles de azúcar en la sangre, del colesterol y de

la presión arterial evitamos dañar el delgado revestimiento de nuestras arterias. El exceso de grasa provoca un desorden metabólico que aumenta las tasas de cáncer y produce dolor en las articulaciones, lo que a su vez limita la capacidad de realizar actividades físicas

Regla N° 4: moverse

Estudios recientes han demostrado, por ejemplo, que cuando las personas mayores de 65 a 75 años realizan ejercicios con pesas, pueden mejorar sus calificaciones en las pruebas cognitivas de la memoria y la toma de decisiones. Otras investigaciones semejantes demostraron que la actividad física regular disminuye el riesgo de desarrollar deterioro cognitivo en personas mayores de 55 años.

La actividad física diaria practicada con rigor no sólo ayuda a fortalecer los huesos y el corazón, sino que también mejora el equilibrio, aspecto crítico en la prevención de caídas, algo que se ha convertido

en una de las principales causas de inmovilidad y muerte a medida que envejecemos. La capacidad de realizar ejercicio sigue siendo el síntoma más poderoso de la longevidad. El cuerpo humano está diseñado para estar físicamente activo durante toda la vida, así que este dato lo tendremos permanentemente en cuenta. Hay que realizar un mínimo de 30 minutos de ejercicio dos veces por semana. Tanto mejor si conseguimos sudar, pero nunca forzando el corazón. Cuando no tenemos el mínimo punto de fatiga, hay que parar. Un buen indicador son los jadeos. Ese debe ser el límite de esfuerzo. Claro que complementar lo anterior con unos 10 minutos de ejercicio diario, es lo ideal. Estos minutos no deben transcurrir necesariamente en un gimnasio, aunque sea en casa pueden ser ejercicios oficialmente gimnásticos. Si es así, tanto mejor, pero también pueden valer ejercicios más informales, como subir escaleras, pasear con cierto brío o realizar movimientos que mantengan la flexibilidad de nuestros músculos y articulaciones.

Regla N° 5: buen dormir

Hay que dormir un mínimo de siete horas diarias. El sueño aumenta el nivel de la hormona del crecimiento

“ El cuerpo humano está diseñado para estar físicamente activo durante toda la vida, así que este dato lo tendremos permanentemente en cuenta ”

to, parámetro básico de la vitalidad. La mitad de las personas maduras tienen dificultad para dormir, y esto paga una pena de longevidad. Hay que practicar una higiene del sueño, es conveniente tener una rutina diaria a la hora de irse a la cama como atenuar las luces 15 minutos antes de acostarse para estimular la melatonina. Lo ideal es que el dormitorio esté oscuro, relativamente fresco y todo lo tranquilo que sea posible.

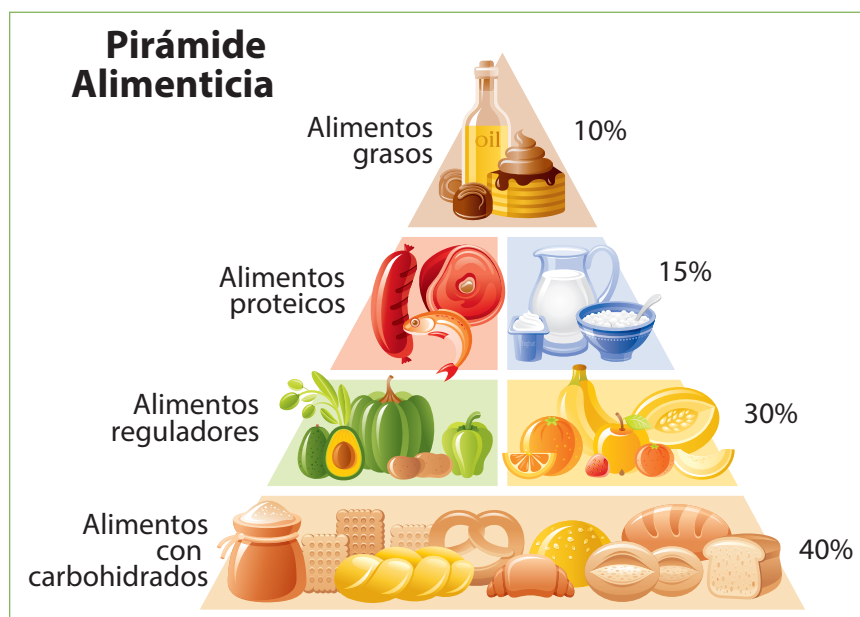
El problema del sueño empieza desde la juventud cuando, normalmente, dormimos menos de lo que necesitamos. Los niños deben dormir 12 horas (a las 8 p.m. en la cama). En adultos, con el aumento de responsabilidades y de estrés, el tiempo que dormimos ha bajado durante los últimos años a niveles peligrosos. La mejor forma de conciliar el sueño es mantenerse despierto durante el día.

Hay que evitar ingestas pesadas justo antes de irse a dormir.

Un caso frecuente se presenta cuando entramos a la cama y en la tranquilidad del momento nuestra mente comienza a trabajar de forma muy productiva resolviendo cuestiones pendientes del día o preparando la “agenda” del día siguiente. En ese momento tener a mano papel y bolígrafo para escribir esos pensamientos descarga la tensión y ayuda a no mantenernos despiertos toda la noche dándole vueltas al tema; si nos despertamos a media noche y pasan 15 minutos sin poder dormir, lo recomendable es hacer algo (como por ejemplo leer). Siempre será mejor que estar revolviéndonos en la cama. En este sentido, el mercado nos ofrece relojes de pulsera inteligentes que, mediante unos sensores, están continuamente monitorizando la presión arterial y todas las mañanas pasan un informe indicando tiempo dormido y calidad del sueño (veces despierto, inquieto, etc.)

El alcohol deprime el sistema nervioso, lo que ayuda a quedarse dormido. Sin embargo, este efecto desaparece a las pocas horas, lo que provoca que podamos despertarnos varias veces a lo largo de la noche, impidiendo un buen sueño. Recordad que los somníferos no son buenos aliados y que el café, el té o los refrescos con cafeína provocan dificultad para dormir y también aumentan la necesidad de despertarse para hacer pis durante la noche.

¿Quieres vivir 100 años? La respuesta es tuya, son cinco reglas, sencillas, al alcance de todos y fácilmente cumplibles. Toda una filosofía de vida. Estamos a tiempo y el tiempo está con nosotros. 



Actividades COIIM

JUNTA GENERAL ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

El pasado 25 de mayo de 2017 se celebraron la Junta General Ordinaria y la Junta General Extraordinaria. En el COIIM puede consultarse el acta de la misma con todas las intervenciones, resumiéndose a continuación las presentaciones del decano, del secretario y del interventor.

INFORME DEL DECANO

El decano, D. César Franco Ramos, presentó el **informe del año**. En él indicó que 2016 ha sido un año de transición y de consolidación de cambios en la organización del Colegio. Por un lado, ha sido necesario consolidar los servicios proporcionados desde la sede central, con una plantilla inferior en un 50 % a la existente al inicio de la crisis económica, y por otro, absorber desde cada una de las sedes existentes en el territorio, la actividad y el soporte a los colegiados de delegaciones más pequeñas afectadas por la reorganización de 2015 por la baja actividad.

Esta transición se saldó con un proceso electoral en el que la apuesta mayoritaria fue por un programa de gobierno en pos de la sostenibilidad, profesionalidad, flexibilidad y cercanía.

RESULTADOS 2016

En relación a los resultados, aunque esperanzadores en cuanto a nuestro futuro y viabilidad económica, apuntó que los resultados globales no han sido buenos. Frente a un resultado positivo de 1.426,36 euros en 2015, 2016 ha arrojado unas pérdidas auditadas de 182.463,33 euros.

El área de visados experimentó un crecimiento de un 5 % con respecto a la facturación de 2015, los ingresos por colegiación disminuyeron en un 2 % con respecto al año pasado y las actividades formativas bajaron un 32 %.

A pesar de la caída en los ingresos de explotación de más de doscientos mil euros explicados, principalmente, por el descenso en los ingresos de formación, el enorme esfuerzo en reorganización de 2015 ha conseguido que el resultado de explotación se situara en el entorno de los resultados del año anterior, con una ligera caída de 18.428 euros.

Sin embargo, la coyuntura económica global que, en años anteriores permitió paliar unos resultados de explotación negativos mediante los ingresos de una gestión profesional de los activos del Colegio, en 2016 sólo ha arrojado un saldo positivo de 37.778 euros.

En este sentido, **el decano indicó que la gestión responsable del Patrimonio Financiero del Colegio ha permitido y permitirá mejorar nuestra capacidad de maniobra.**

Por último, se indicó que al dato negativo del resultado del ejercicio – pérdidas de 182.496 euros – hay que contrapo-

ner la amortización del inmobiliario, que supone 259.900 de esos resultados, lo que hace que la explotación del Colegio, excluidas dichas amortizaciones, derivadas de inversiones inmobiliarias en los años anteriores de la crisis sea, a fecha de hoy, sostenible.

OTROS HECHOS 2016

El COIIM está estrechando lazos con la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid. Se ha creado un equipo de trabajo conjunto para la coordinación y fomento de actividades, que redunde tanto en una mayor difusión de nuestras acciones, como en un eventual ahorro de costes al eliminar duplicidades.

Se han celebrado elecciones especiales en las delegaciones de Zamora, Salamanca, Cuenca y Segovia. Como resultado de dichos procesos electorales o, en ausencia de candidaturas, como resultado de nombramientos de miembros de las juntas directivas, se han incorporado nuevos miembros tanto a dichas juntas territoriales como a la Junta de Gobierno del COIIM.

En este sentido, se está trabajando en adaptar los servicios del Colegio a la nueva realidad territorial. Para ello, se han celebrado reuniones con todos los presidentes delegados y decanos de los Colegios del ámbito de Castilla y León, acordándose la compartición de todos los servicios de colegios y delegaciones de la comunidad, con el objetivo de extender el modelo a Castilla-La Mancha. Para las delegaciones más pequeñas se están desarrollando modelos de costes flexibles que permitan el desarrollo de actividades para sus colegiados.

En 2015 se puso en marcha el proyecto CIDI, (células de I+D+I), concebido inicialmente como un mercado de servicios de I+D+I. Dado que el proceso está siendo largo y todavía a la espera de conseguir resultados tangibles, se ha decidido asumir el servicio y su promoción con recursos internos del Colegio en el año 2017.

Se ha aumentado la presencia del COIIM en foros técnicos, de empleo y emprendimiento y se han firmado, además, convenios de colaboración con entidades públicas para el desarrollo de nuevos servicios y con universidades para el acceso de los colegiados a su oferta formativa en condiciones ventajosas.

INFORME DEL SECRETARIO

El secretario presentó el informe de actividad del COIIM en 2016.

Datos relevantes

- **Visados:** a lo dicho por el decano, se añade que el visado digital asciende ya al 95 % del total.
- **Colegiación:** el número total de colegiados a 31 de diciembre es de 9.900, y el número de alumnos-asociados es de 1.271. La media de edad es de 50 años. El 49 % de los

colegiados están en la horquilla de edad de 36 a 50 años, lo que se corresponde con el periodo más activo laboralmente.

- **Formación:** destaca el secretario que se ha subvencionado a 233 colegiados y alumnos por importe total de 56.956 euros.
- **Asesoría jurídica:** ha atendido un total de 823 consultas de colegiados.
- **Jornadas y comunicación:** se han celebrado 22 jornadas con asistencia de 2.360 personas y cuatro talleres con un total de 60 asistentes.
- **Bolsa de empleo:** resalta el secretario la necesidad de un impulso. Se refleja un descenso de solicitud por parte de las empresas, de lo que se deduce que el servicio no es del todo el adecuado.
- **Delegaciones:** destaca el secretario la subida de ingresos por visados del 60 % en Castilla-La Mancha, concretamente las sedes de Ciudad Real y Toledo. En Castilla y León, se ha registrado un 33 % de subida en los visados de Valladolid.
- **Comisiones técnicas:** representan el elemento nuclear de la relación del Colegio con la Sociedad. Se dividen en 10 áreas de actividad y 210 Vocales. La actividad desarrollada se ha incrementado en un 24% con respecto al año anterior.

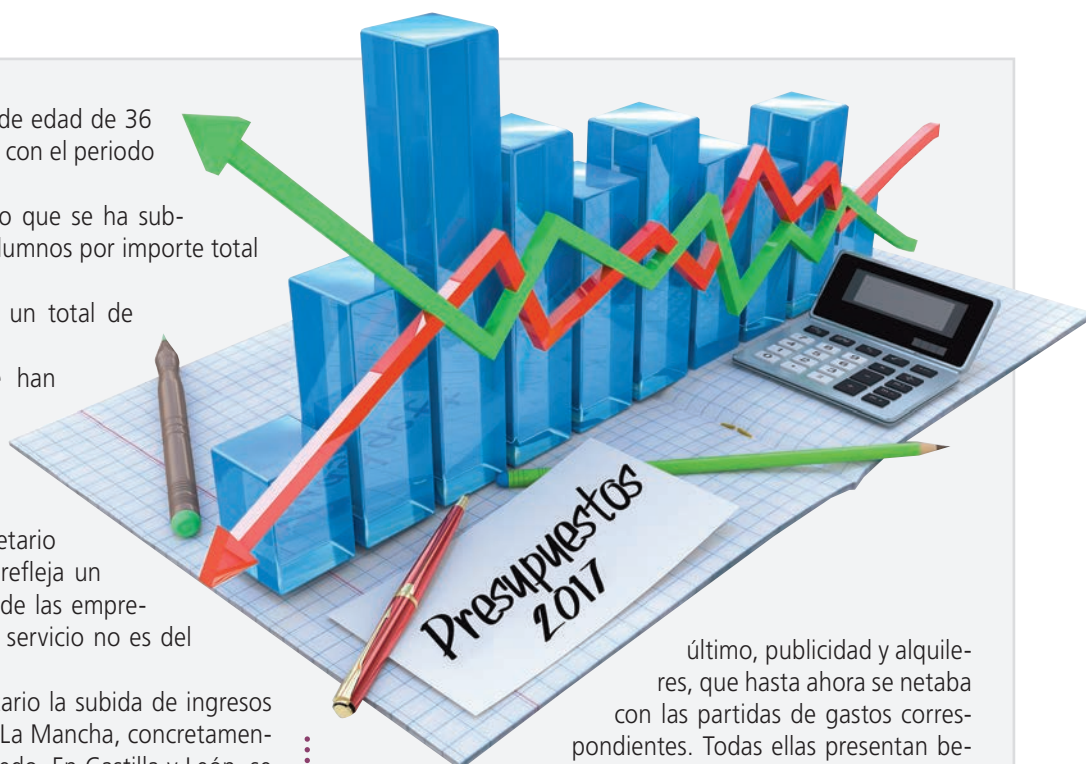
PRESUPUESTOS 2017

En la Junta Extraordinaria el interventor presenta los presupuestos de 2017 (no se presentaron en la Junta Ordinaria de diciembre por coincidir con el proceso electoral).

Indica que la Junta de Gobierno tenía dos opciones: presentar unos presupuestos ambiciosos y alcanzables, aunque con una cierta dificultad, o dejarnos languidecer y, con esta perspectiva contraer los presupuestos. Finalmente, la Junta ha optado por el primer supuesto. Si finalmente los resultados no fueran los esperados y los ingresos bajaran, el presupuesto que hoy se presenta huye de costes fijos, basados en la variabilidad, de forma que se reducirían costes si los ingresos bajan, no siendo esta una situación ideal.

Apunta igualmente que el resultado operativo de 2017 se ha focalizado en que el Colegio sea sostenible *per se*, que sus actividades han de ser rentables excluyendo incluso los resultados financieros. Apunta al EBITDA como indicador de referencia, habiendo sido el real en 2016 de 117.194 euros y el presupuestado para 2017 de 257.533 euros, un 8,7 % sobre ventas.

Añade que se ha hecho un cálculo de rentabilidad individual, a coste directo, de todas las actividades propias del Colegio: visado de proyectos, formación, colegiación y, por



último, publicidad y alquileres, que hasta ahora se netaba con las partidas de gastos correspondientes. Todas ellas presentan beneficios, que se utilizan para proporcionar los servicios a los colegiados.

En general, se presupuestó un ligero incremento en visados, a pesar de la caída de algún visador relevante, a través de la proactividad introduciendo la figura del prescriptor. Hay un descenso en formación, pendiente de cursos de preparación de oposiciones que puede dar la vuelta al resultado, teniendo en cuenta, además, que el ratio de éxito en la preparación de oposiciones es del triple que el de nuestros opositores.

Se va a llevar a cabo una conversión de algunos costes en variables, añadiendo además la figura de esponsorizaciones como soporte de actividades en vez de fondos propios.

Reitera el interventor que este presupuesto es el reflejo del programa electoral de la candidatura encabezada por el decano, y que señalaba las partidas incluidas en este presupuesto: fuentes adicionales de financiación de actividades (fomento de patrocinio), proactividad en la promoción de visado, introducción de la figura del prescriptor, variabilización de costes, costes no incurridos si no se obtienen los beneficios esperados, mantenimiento de activos financieros del Colegio, mantenimiento de asignación presupuestaria a comisiones técnicas mantenimiento del acuerdo con la AIIM, mantenimiento de subvención a la formación de colegiados, visibilidad del COIIM, participación en foros y ferias, partida presupuestaria para visibilidad en universidades y promoción de la colegiación y partida presupuestaria para soporte a colegiados expatriados.

Finalmente, presenta los datos globales que darían un resultado del Ejercicio 2017 de 70.808 euros, siempre que los ingresos previstos se materializaran. En cualquier caso, añade, si no fuera así, la reacción sería la de ajustar los gastos. ■

FORO SOBRE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS



El día 29 de mayo se celebró en el Hotel Intercontinental de Madrid un Foro sobre la Colaboración Público-Privada en los Servicios Públicos organizado por los diarios El Mundo y Expansión y que contó con la colaboración del Institut Cerdá, la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid (AIIM), el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM), estos dos últimos representados respectivamente por Francisco Cal Pardo (presidente de AIIM y vicepresidente de la Federación Española de Asociaciones de Ingenieros Industriales) y Juan José Layda Ferrer (presidente de la Comisión de Medioambiente del COIIM).

La Jornada se dividió en dos partes denominadas *Paneles de Expertos*. La primera de ellas, titulada **Aspectos de la colaboración público-privada en la prestación de servicios municipales** estuvo moderada por Juan José Layda en representación del COIIM y entre los ponentes que intervinieron estaban: Miguel Hernández Moreno, gerente de Medioambiente del Institut Cerdá; Juan Casá Lombardía, concejal del Ayuntamiento de Málaga; José Francisco Ballesta Germán, alcalde de Murcia; Juan Ávila Francés, secretario general de la Federación Española de Municipios y Provincias; e Inés Sabanés Nadal, concejal delegada del Área de Gobierno de Medioambiente y Movilidad del ayuntamiento de Madrid.

El segundo de los paneles de expertos, llamado **La innovación tecnológica en la prestación de servicios municipales** fue moderado por Miguel Hernández Moreno y contó con la participación de Pilar Vázquez Palacios, directora gerente de Emulsa y presidenta Anepma; Alfonso García García, director de los Servicios Técnicos de FCC Medioambiente; Rafael Fernández García, director de Proyectos de España del Centro de Competencia de Ciudades en Ferrovial Servicios; Eduardo Fernández Jiménez, dirección de Innovación de Urbaser; y María de la O Tercedo Martínez, directora de Mejora e Innovación de Valoriza Servicios Medioambientales.

La directora de Expansión, Ana I. Pereda y el director general del Instituto Cerdá, Carlos Cabrera inauguraron la



De izquierda a derecha, Inés Sabanés, Carlos Cabrera, Francisco Cal, José Francisco Ballesta, Juan Ávila y Juan Casá. © El Mundo.

jornada junto a Francisco Cal, cuyo discurso reproducimos a continuación:

"Agradezco a los organizadores, Unión Editorial y Aseli que hayan querido dar voz a la Ingeniería en la persona de Juan Layda y en la mía propia, en un foro tan importante como el presente e que se van a analizar las oportunidades y los problemas de la colaboración público-privada en la prestación de los servicios públicos en la que la Ingeniería puede prestar, en mi opinión, una ayuda decisiva para garantizar una colaboración eficaz y eficiente al servicio de los ciudadanos.

Al hablar de colaboración público-privada tenemos la tendencia a pensar, desde los años 90 hasta hoy, exclusivamente en fórmulas como el PPP (*Public Private Partnership*) o CPP (Colaboración Público Privada), en la versión española, pero no es este el único procedimiento de colaboración como, sin duda, se pondrá de manifiesto en las diversas ponencias que se van a presentar en este foro del que me han concedido el honor de inaugurar junto con el director del Instituto Cerdá y el subdirector de el periódico *El Mundo*.

El PPP nace en los años 90, en Reino Unido, como una forma más eficiente de acometer los proyectos públicos, especialmente los de infraestructuras y, muy particularmente, los de infraestructuras de transporte. Surge por dos razones fundamentales: por la escasez de recursos públicos para financiar los proyectos, razón por la que se acude a la financiación privada y por sacarlos del presupuesto de los Organismos Públicos a los que corresponden, lo que facilita el control y, sobre todo, la reducción del déficit público.

El PPP no está exento de riesgos que recaen tanto en la parte pública como en la privada; a esta corresponde el riesgo inherente a la construcción y a la disponibilidad de la infraestructura y a aquella el de la satisfacción de la demanda.

En España habíamos experimentado, con bastante éxito, el sistema concesional que ha sido el predominante para financiar las infraestructuras, especialmente las de

transporte y, en concreto, las autopistas de peaje; recientemente se ha utilizado también para la financiación de hospitales y otras infraestructuras. El desarrollo alcanzado en España ha impulsado a las grandes empresas constructoras y de ingeniería españolas a participar y ganar, en muchos casos, importantes concursos internacionales que han abordado con extraordinario éxito, por lo que no es de extrañar que en el ranking internacional de empresas operadoras de infraestructuras de transportes figuren, en los primeros 10 puestos, seis empresas españolas y que ocupen los dos primeros lugares.

En estas breves palabras de inauguración de la jornada, que espero sea exitosa, quisiera poner un énfasis especial en la palabra **COLABORACIÓN**.

La colaboración entre lo público y lo privado debe ser efectiva y leal a lo largo de toda la vida del proyecto, sea este de la naturaleza que sea, desde el nacimiento de la idea, que puede proceder tanto de la parte pública como de la privada, la realización de los estudios de viabilidad, el desarrollo del anteproyecto y del proyecto, los estudios de financiación y rentabilidad, la redacción de los pliegos de prescripciones técnicas, la ejecución de la obra incluido el control y vigilancia de la misma, y la operación del servicio y su control de calidad. La buena colaboración en todas las fases de proyecto y operación redundará, con seguridad, en el éxito del proyecto.

La Ingeniería, y permítanme que haga una referencia a la Ingeniería, porque mi presencia aquí sólo se justifica como su representante; la Ingeniería, repito, en sus distintas ramas, está llamada, a mi modo de ver, a jugar un papel de enorme trascendencia en el asesoramiento y apoyo tanto a las Administraciones y Organismos Públicos, como a la iniciativa privada en todas las fases del proyecto a las que me he referido anteriormente e, incluso, en la fase más conflictiva de la evaluación de las ofertas y la adjudicación del proyecto.



El presidente de la Comisión de Medioambiente del COIIM, Juan Layda moderó la Jornada de Colaboración Público Privada en los Servicios Públicos organizada por Unión Editorial y ASELIP. Ponentes: Inés Sabanés, Juan Cassá, José Ballesta y Juan Ávila.

La Ingeniería puede ser el asesor áulico de las Administraciones Públicas y representar el papel de conciliador entre las partes pública y privada en los inevitables conflictos y en los momentos de crisis. En el caso de los PPP, cada vez es más frecuente que se solicite la presencia de la Ingeniería en el proyecto, en su doble faceta de realizador de estudios y diseño del proyecto y del control y vigilancia, como parte activa en la asunción del riesgo, como ya ha sucedido en España en el Proyecto de remodelación y mantenimiento de las autovías de primera generación.

Termino con unas palabras sobre la importancia de la colaboración en un aspecto que se va a discutir ampliamente en este foro que es el de la innovación y en este momento no puedo por menos que referirme a la digitalización. En muchas ocasiones, la innovación, en distintas facetas, será propuesta e impulsada por la iniciativa privada porque en ella va a encontrar la vía para mejorar la eficiencia y reducir los costes del proyecto y de la operación a incrementar la rentabilidad, lo que exigirá la coresnsión, el aliento y la flexibilidad de las Administraciones para aceptar las innovaciones propuestas.

Felicitó a Unión Editorial y a Aselip por la iniciativa de esta Jornada y deseo y espero que las conclusiones y recomendaciones que se propongan contribuyan decisivamente a mejorar la colaboración público-privada. ■

JORNADA SOBRE COMPRA PÚBLICA INNOVADORA Y SOSTENIBLE

El pasado 26 de mayo se celebró en la sede del COIIM la Primera Jornada de Compra Pública Innovadora (CPI) y Sostenible que fue presentada por el decano, **César Franco** quien remarcó la importancia del Mercado Público para el desarrollo económico de un país estimando en más del 10% del PIB su importancia y estableciéndolo para el caso de España en unos 18.000 millones de euros.

Además, describió la Contratación Pública como una palanca para la innovación tanto en calidad como en eficiencia y expuso el caso de EE.UU. como a través del Programa de espacio y la inversión en I+D relacionada, fue capaz de aprovechar dicha I+D a través del tejido empresarial.

El decano citó también el posible impacto doble de la Compra Pública Innovadora, mencionando por un lado la posibilidad de modernización de las Administraciones Públicas, y por otro la posibilidad de realización de una primera venta de bienes o servicios por parte de las empresas.

Concluyó con una llamada a que Administraciones Públicas y empresas fueran de la mano para los importantes retos en los que estamos inmersos como sociedad, altamente relacionados con la tecnología, dando paso a unos ponentes de excepción y agradeciendo su presencia en el evento.

El presidente de la Comisión de Medioambiente del COIIM, **Juan Layda**, agradeció la presencia a los ponentes y expresó la voluntad de que esta Jornada fuera el arranque para otras sobre la misma temática. Procedió con una breve explicación de la Hoja de Vida de los ponentes remarcando previamente la visión completa que desde su experiencia pueden aportar, también de la complementariedad que representan (consultor experto y administración). A continuación dio paso a los ponentes:

Roberto Sánchez, director general de Innovación y Promoción del Ayuntamiento de Madrid comenzó su explicación repasando la historia de la Compra Pública Innovadora (CPI) como concepto en el seno de la Unión Europea para el diseño de la estrategia en 2010, consecuencia de reconocer el enorme potencial en I+D de Europa que no se traduce en Innovación.

Originariamente se buscó aprovechar la capacidad de contratación del sector público para aspectos como el medioambiente y la innovación tecnológica, al tiempo que ello debería coexistir con otras políticas hacia la estrategia 2020.

Roberto Sánchez citó que en EE.UU. las agencias federales potencian la CPI, en tanto que en Europa aún tenemos tantas políticas como Estados miembros consecuencia de la protección a una competencia desleal.

Así, citó que en Silicon Valley se asentaron un cúmulo de empresas como parte del Programa de Defensa con una finalidad en mejora de la fiabilidad de la electrónica, que por entonces no la tenía, pero igualmente pueden encontrarse ejemplos de CPI en la Agencia de Energía de EE.UU.

Sánchez puso como ejemplo a España pues en el año 2010 se convirtió en una verdadera pionera de la CPI a través de la plataforma E2I. Respecto a la actualidad de la CPI, aclaró los siguientes conceptos:

- Existe una Directiva de Contratación del Sector Público no transpuesta aún por la reciente interinidad del Gobierno.
- En la nueva Directiva pueden diferenciarse varias modalidades de CPI con diferentes grados de madurez de lo que se compra:
 - la Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI),
 - la Compra Pública de Tecnología Precomercial (CPP),
 - la nueva figura de Asociación para la Innovación (ASPI) (pendiente de trasponer).
- Es objeto de la CPTI bienes o servicios no industrializados aún, por lo tanto un ayuntamiento (por ejemplo) puede comprar una preserie o una primera serie del producto. Esta compra está 100% sujeta a la Ley de Contratación Pública (LCP).
- La CPP implicaría un bien o servicio aún más alejado del mercado que el anterior. Probablemente con la CPP se desarrollará el prototipo por lo que se está comprando realmente I+D. Esta compra queda, salvo en lo relativo



Roberto Sánchez, director general de Innovación y Promoción del Ayuntamiento de Madrid.

a aspectos generales como la transparencia y la publicidad, fuera de la LCP.

- CPTI y CPP implican dos procesos de compra separados, pero en la nueva figura (ASPI), para una asociación como la que podría tener lugar entre un ayuntamiento y el adjudicatario, se permiten combinar.
- Con las tres formas de compra la Administración se compromete a contratar para resolver sus problemas o retos, compartiendo ciertos riesgos con la Adjudicataria puesto que la Administración lo pagará todo con independencia del resultado final. No obstante queda dentro de lo normal estructurar la contratación por fases.
- La Propiedad Intelectual en la CPI se gestiona mediante un acuerdo específico, en contrapartida por el riesgo compartido. En general se permite la comercialización de la solución pero la Administración exige intangibles normalmente relacionados con lo que se compra, citándose como ejemplo las “papeleras modelo Cibeles” resultado de este tipo de compra que además le reporta un fee al ayuntamiento en cada venta.

En relación al caso concreto del Ayuntamiento de Madrid y la CPI, Sánchez enunció los siguientes matices o particularidades:

- La CPI se usa en la actualidad como un instrumento con dos fines:
 - innovar en la mejora de la prestación de los servicios del Ayuntamiento,
 - para conseguir/potenciar la imagen de Madrid como Ciudad innovadora.
- El Ayuntamiento tiene intereses específicos en el ámbito urbano, y la conectan la innovación a la que pudieran hacer en la misma temática otras Administraciones (Comunidad de Madrid, Estado, Europa...) por lo que se promueven Jornadas Conjuntas.
- Dentro del anterior interés, el Ayuntamiento presenta sus líneas de interés más específicos:

- Calidad del aire, clima, movilidad, eficiencia energética, planificación urbanística, BIM.
- Facilitación de la relación con los ciudadanos.
- Seguridad, Salud y Emergencias.
- Acciones transversales: *Big Data*, IoT, Robótica.

También explicó la reconsideración del Ayuntamiento para asumir las limitaciones en la clasificación del carácter innovador o de nuevas tecnologías propias de su perspectiva (la de la demanda), por lo que además de prospectar lo que hay desde el lado de la oferta (ya sea con sus recursos propios o asistencia de consultorías), decidieron lanzar la iniciativa *Innocasting*:

- A través de *Innocasting* cualquiera puede presentar su idea en la web rellenando una ficha.
- Los últimos jueves de cada mes, las iniciativas seleccionadas pueden presentarse en *La Nave* de Villaverde.

El Ayuntamiento lanzará licitaciones en CPI a partir de octubre de 2017, y en un futuro habrá más acciones relacionadas.

Por último, animó a que se presenten ideas puesto que en 2016 sobró dinero para la CPI.

Manuel Varela, experto en CPI, consultor para Administración Pública de SILO, y experto de COTEC para la temática expuso a continuación los “criterios para la valoración de proposiciones” en CPI de acuerdo a su experiencia como profesional activo asesorando a Administraciones y empresas actualmente en la consultora SILO.

Citó su investigación de procesos de CPI llevados a cabo en territorio nacional y explicó que, si bien Defensa es verdaderamente la abanderada en nuestro país en los temas de CPI, a partir de 2011 se pudieron ver los primeros ejemplos de “usuarios” de los nuevos instrumentos de contratación, en 2013 específicamente en el ámbito de la Salud, y en 2015-2016 a nivel autonómico.

Explicó las diferencias entre *Innovación en la Compra Pública* y la *Compra Pública Innovadora*, puesto que en la primera pueden tener más peso nuevos criterios (como los medioambientales) pero se emplea el marco de contratación convencional, en tanto que en la CPI se compra algo que no existe en el mercado con instrumentos de compra pública específicos.

Remarcó la importancia del Objeto del Contrato para la CPI, pues en éste debe venir claramente especificado que lo que se compra no existe en el mercado.

La CPI, comentó, sirve además para alentar el éxito en el mercado de un producto o servicio que difícilmente lo conseguiría de otra forma. Dicho lo cual, la CPI es un instrumento más para el I+D de las empresas.

Manuel Varela describió con mayor detalle la CPI, proporcionando la siguiente definición:

- CPI es un procedimiento administrativo de contratación de obras (instalaciones), productos o servicios (=soluciones).



- Las especificaciones de compra, debido al carácter innovador, deben ser de tipo funcional.
- Deben ser soluciones que no existan en el mercado.
- Los proveedores han de llevar a cabo el I+D de lo que se vende.

Varela ofreció una visión de una Europa lenta en el desarrollo de la CPI, y una España que va todo lo rápido que puede (más que otros países). Así por ejemplo se echan en falta registros específicos para la CPI, sin embargo existen varios proyectos que emplean fondos Feder que pueden equipararse a registros.

Respecto a la ASPI D. Manuel nos mostró un modelo posible para la contratación pública que sigue la pauta del modelo para la decisión del I+D+i “STAGE-GATE”:

Regresando a los criterios de valoración D. Manuel explicó que, dado que el contrato de CPI es un contrato normal donde la compra puede quedar definida por sus especificaciones funcionales (tema éste muy común en TIC), el precio no suele ser lo más importante pues se valora más la innovación.

Sin embargo en CPP donde los riesgos pueden ser mayores, sí es posible que se valore más el precio.

Todo comprador público consultará al mercado puesto que el carácter innovador debe quedar esclarecido. En este sentido destacó la importancia de hacerle llegar al cliente público la existencia y las ventajas de lo que se ofrece.

A continuación se estableció un turno de preguntas moderado por **Raúl Pastor**, vocal de la Comisión de Medioambiente quien realizó dos preguntas a los ponentes antes de que el público en general hiciera lo propio:

- 1) Si los Colegios profesionales podrían ser tenidos en cuenta para los procesos de decisión, dado que se tienen varias Comisiones y acceso a expertos. En concreto, citando el necesario carácter innovador de lo que contrataría por las Administraciones, justificaría la aportación de profesionales en algún tipo de convocatoria interna o por turnos, y si merecería la pena posicionarse en ello.

La respuesta fue favorable, de hecho Manuel Varela ya ha empleado este tipo de colaboración en Galicia, y lo puso al nivel de la colaboración con universidades y centros de investigación.

Citó también que la nueva Ley regulará las consultas previas y a expertos, sin que ello deba impedir el diálogo necesario

en diferentes fases del proceso de contratación. Sería exigible, en algún caso, alguna capacitación específica (curso) y en cualquier caso, no tener conflicto de intereses. Por ejemplo para clasificar la TRL de una solución.

Por parte del Ayuntamiento de Madrid también se cree posible este tipo de colaboración, todo y que tienen un gran elenco de expertos.

2) Sobre el encaje de criterios de sostenibilidad dentro de la CPI, la compra pública ha venido incorporando aspectos medioambientales con carácter general, por lo que a entender de Roberto Sánchez no habría más criterios a seguir la generalidad de otras compras que ya se realizan por parte del Ayuntamiento.

Las propias temáticas de sus intereses están en muchos casos dirigidas a mejorar aspectos medioambientales innovadores.

En el cierre de la jornada se creó cierto consenso en la necesidad de reindustrializar España, y el posible potencial de la CPI para contribuir a ello, tras cierto debate iniciado por un representante del Mineco.

En concreto se citó la posibilidad de beneficiar la industria nacional a través de la CPI, aspecto este donde las corporaciones locales, como los ayuntamientos, podrían alinearse, si bien se cree complicado de articular.

Se remarcó por último la posibilidad de que la CPI, aunque siendo más cara por su naturaleza, no deba implicar un gran desembolso para las Administraciones Públicas en algunos casos en que existieran fondos privados disponibles. ■

JORNADAS TÉCNICAS DE FERTILIZANTES Y FITOSANITARIOS EN SECANO

Los días 6 y 14 de junio se celebraron sendas Jornadas Técnicas sobre *Uso de fertilizantes y fitosanitarios en agricultura de secano* promovidas por el Grupo Cipriano Sánchez e Hijos (CSeH) con la colaboración y patrocinio de sus empresas representadas, las multinacionales YARA e ICL.



Los eventos tuvieron lugar en el complejo rural San Agustín de Fuentelencina (Guadalajara) el día 6 y en el complejo del Km 103 de la NII el día 14, con asistencia de más de 50 y 100 agricultores respectivamente.

Los técnicos de CSeH, Diego García y Blas Díaz hicieron una detallada presentación de las novedades, tanto en el amplio rango de productos del grupo YARA como la especialización en polisulfato de liberación controlado de ICL.

Igualmente se presentaba como novedad el desarrollo de sensor para control de N de YARA para montar en tractor así como el *tester* de uso manual con el mismo fin.

EL COIIM estuvo invitado en las dos Jornadas para dar una charla por parte de **Pedro Oñorbe**, vocal de la Comisión Técnica de Medioambiente y director del Grupo de Trabajo de *Teledetección y Drones* del COIIM, sobre el tema de *La teledetección en agricultura de precisión en secano*, completada con una breve demo de uso práctico de dron.

Hubo numerosas preguntas sobre uso de imágenes satelitales y sobre legislación en uso de drones.

Los eventos terminaron en sendas comidas de confraternización por invitación de la empresa CSeH.

El COIIM ha recibido nota de agradecimiento de socio-director de CSeH, **Carlos Sánchez** por la colaboración del COIIM así como fotografías de los eventos.

Por nota del decano, César Franco, se ratifica la voluntad del COIIM de seguir colaborando con CSeH y especialmente en los próximos eventos en agricultura de regadío donde esperamos presentar las posibilidades de uso de energía solar en temas tales como uso de bomba solar de pozo, además de la teledetección en agricultura de regadío. ■

CONVOCADAS 39 PLAZAS PARA INGENIEROS INDUSTRIALES

Las oposiciones al Cuerpo de Ingenieros Industriales del Estado, actualmente adscrito al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, son el único proceso selectivo de la Administración General del Estado, exclusivo para Ingenieros Industriales, que permite el ingreso en dicho Cuerpo y que da acceso a un puesto como funcionario.

El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM) es el centro con más antigüedad en la preparación de oposiciones al **Cuerpo de Ingenieros Industriales del Estado**. Un grupo de funcionarios, Ingenieros Industriales del Estado, comenzaron esta preparación en el COIIM en los años noventa. A partir del año 2003 el COIIM se hizo cargo de la organización y gestión del curso de preparación. Desde este año el COIIM lleva organizando estos cursos de una manera continuada estando en su ánimo el potenciar la presencia de Ingenieros Industriales en los ministerios y en los diferentes ámbitos de la Administración Pública. El grupo preparador de Oposiciones del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid lleva, por tanto, más de 15 años realizando esta formación obteniendo **excelentes resultados que han supuesto el ingreso de un cuantioso número de funcionarios en el Cuerpo**. Todos los formadores del grupo son funcionarios del Cuerpo con gran experiencia en esta preparación.

La preparación del COIIM consiste en clases presenciales de exposición temática, todos los viernes de 16 h. a 20 h., en base a la documentación actualizada que se va aportando durante el curso sobre los temas de cada grupo del temario. Además se realizan tutorías periódicas, algunos sábados de 10 h. a 14 h.

Estas tutorías son clases prácticas que consisten en la simulación de exámenes, en grupos reducidos, practicando el desarrollo y redacción de temas, así como su lectura y exposición oral. Los preparadores orientan sobre cómo planificar la preparación, realizan seguimiento de los opositores y llevan a cabo la resolución de dudas tanto en las clases como por email.

Estas oposiciones tienen un temario muy similar a las oposiciones que en ocasiones convoca la Comunidad de Madrid para cubrir plazas de ingenieros superiores o equivalentes en la especialidad de industria, energía y minas, por lo que su preparación abre también esta vía para la obtención de un puesto en la Administración.

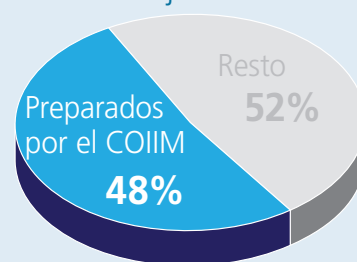
En el proceso actual de la oposición, convocatoria 2016/2017, para cubrir 44 plazas ofertadas, a la finalización del tercer ejercicio, el 48 % de los aprobados son alumnos del COIIM. De los presentados a la oposición, el porcentaje de aprobados entre nuestros alumnos es el triple del porcentaje de aprobados entre los no preparados en el COIIM. Como el último ejercicio de la oposición es el 3 de junio, confiamos haber conseguido bastantes de esas 44 plazas al cierre de este número de la revista.

Convocatoria 2016/2017

Presentados:



Aprobados
3er ejercicio*:



(*) a fecha de edición del presente número, estamos pendientes del resultado del cuarto ejercicio, celebrado el pasado 4 de julio.

El día 10 de julio ha sido aprobada la Oferta de Empleo Público 2017 y se han convocado 39 nuevas plazas para Ingenieros Industriales del Estado. Acabamos de comenzar el nuevo curso de preparación 2017/18 en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM).

Te animamos a que te unas a este grupo preparación si consideras la opción de trabajar en la Administración.

Más información sobre el curso de preparación:

formacion@coiim.org

Teléfono: 91 524 18 01

Página web: portal.coiim.es

OPOSICIONES AL CUERPO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DEL ESTADO

REUNIÓN CON LOS NUEVOS FUNCIONARIOS DEL CUERPO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DEL ESTADO PREPARADOS EN EL CURSO DEL COIIM

El pasado 16 de mayo fueron convocados a un encuentro en el COIIM, los nuevos funcionarios del Cuerpo de Ingenieros Industriales del Estado, que prepararon la oposición en el curso del COIIM, en la convocatoria 2015/2016. Estos ingenieros aprobaron las pruebas selectivas de la oposición en julio de 2016. Después realizaron un periodo de prácticas y tomaron posesión al ser nombrados funcionarios de carrera en el BOE nº 309 del 23 de diciembre de 2016. Los nuevos funcionarios fueron recibidos por el decano y también asistieron algunos de los profesores del curso, además se unieron al encuentro la directora y el jefe de Formación del COIIM. Tuvimos ocasión de charlar con ellos y nos contaron su experiencia en cada uno de los puestos que están ocupando en el Ministerio. Nos hicimos unas fotos y terminamos con una merienda en la cafetería.

Los ingenieros industriales del Estado forman parte del Cuerpo de la Administración del Estado del Grupo A. Actualmente pueden estar adscritos al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad o al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Suelen realizar trabajos de gestión en estos ministerios pero dependiendo de sus distintos destinos realizan muy diferentes tareas. En ocasiones pueden ser destinados a otros centros de las Administraciones Públicas. Acceden mediante pruebas selectivas de ingreso, oposiciones, que constan de varios ejercicios y cada ejercicio sólo lo realizan los aprobados del ejercicio anterior. Los aprobados pasan a un periodo de prácticas y finalmente toman posesión.

Tres de estos nuevos funcionarios nos han facilitado su opinión sobre su actual trabajo en la Administración y sobre su experiencia durante la preparación de la oposición en el curso del COIIM.

Juan Bautista Sánchez-Peñuela Lejarraga.

Jefe de Servicio S.G. Hidrocarburos, Área Gas Natural.

Nº 1 de la Convocatoria 2015/2016.

"Sobre el trabajo en la Administración, teniendo en cuenta mi experiencia previa en el sector privado, el trabajo en un ministerio tiene una naturaleza muy distinta pero presenta más similitudes de las esperadas en un principio. Para desarrollar su trabajo, un ingeniero industrial del Estado está en contacto con actores muy distintos: empresas del sector y asociaciones sectoriales, otros ministerios o entidades públicas, la Comisión Europea, homólogos de otros países, etc. Por tanto, el día a día es mucho más dinámico de lo que se podría pensar previamente y permite al ingeniero industrial del Estado permanecer próximo a la realidad del sector que regula o para el que diseña políticas públicas.

Sobre la preparación de las oposiciones, el proceso de oposición es complicado por tres factores principales:

- 1) El temario es extenso y desconocido para la gran mayoría de los

opositores, ya que son contenidos que no se estudian en la carrera. La parte positiva es que aporta una formación muy amplia e interesante para un ingeniero.

- 2) Permanecer más de un año estudiando con intensidad resulta agotador física y psicológicamente, especialmente si se trabaja o se tiene familia. Es difícil no experimentar momentos de cierto cansancio que hay que superar con mucha motivación y con el apoyo anímico del entorno familiar y del equipo de preparadores.

- 3) No se puede tener un día malo en ninguno de los cuatro exámenes, lo que requiere una cierta dosis de buena suerte.

La preparación del COIIM pone a disposición del opositor un temario de calidad con preparadores de mucha experiencia quienes además tienen una trayectoria profesional reconocida en el sector público, lo que les permite aportar un conocimiento adicional en muchos temas. Además, cantar temas con distintos preparadores permite tener opiniones diferentes lo que ayuda al opositor a la mejora continua."





El decano del COIIM, César Franco, con los nuevos funcionarios del Cuerpo de Ingenieros Industriales del Estado.

■ **Luis Fernando Samaniego Gutiez.**
Jefe de Servicio S.G. Energía Eléctrica Territorios no Peninsulares.

"Tras una serie de años de carrera, estudiando aspectos técnicos de la ingeniería industrial, cuando se obtiene el título, uno siempre piensa en desarrollar todo aquello que ha estudiado. En un amplio porcentaje de casos la mayoría de los nuevos ingenieros industriales optan por desarrollarse profesionalmente en la empresa privada. Más adelante, tras un periplo más o menos amplio en el ámbito privado existe una serie de ingenieros que optan por crear su propia empresa y muy pocos se plantean el hecho de desarrollar su carrera profesional en la Administración Pública. Es una opción igual de válida que las anteriores, desconocida por la mayoría de ingenieros e igual de gratificante.

El trabajo en la Administración es extraordinariamente sugestivo y enriquecedor para un ingeniero industrial. Permitiéndole, conectado con la realidad social y económica de España y Europa, combinar la ingeniería, la economía y el derecho. Particularmente creo que se trata de un trabajo desafiante, interesante y motivador. El cual te ofrece opciones profesionales en diversos ámbitos de los sectores industriales y energéticos de España y Europa ya sea dentro o fuera de este ministerio, con la posibilidad de desarrollo internacional. Siendo uno el dueño de poder gestionar sus tiempos, opciones profesionales y perso-

nales, algo que no es habitual hoy en día.

La preparación en el COIIM supuso un ritmo de estudio exigente, pero que se ve facilitado por las clases y consejos de los preparadores, así como gracias al contacto que se mantiene con el resto de compañeros que están en tu misma situación y con los que compartes las mismas preocupaciones.

La decisión de estudiar una oposición conlleva tener claro desde el principio los objetivos que se quieren conseguir, tomárselo muy en serio y ser constante. Exige un gran sacrificio que podría no haber tenido una recompensa con la obtención de una plaza pero que tras conseguirla se ve un futuro que acaba de empezar lleno de sueños y expectativas profesionales y personales."

■ **Santiago Blanes Cabanes.**

Jefe de Servicio S.G. Energía Nuclear Área de Internacionales.

"En mi caso, trabajar en la Administración ha sido algo que he tenido en mente desde bien pequeño. Quizás, porque provengo de familia de funcionarios, el ejercicio de la función pública siempre estuvo presente a la hora de orientar mi carrera profesional. Fue al inicio de ésta, mientras trabajaba en el ámbito de la consultoría de sistemas, cuando supe de la existencia del Cuerpo de Ingenieros Industriales del Estado. Más adelante, decidí dar un cambio en mi carrera. Cursé un máster en regulación del

mercado eléctrico que me abrió la mente y me permitió conocer más de cerca cual es el papel de la Administración en el sector energético. Fue en ese momento cuando lo tuve claro y decidí lanzarme a la aventura que me ha llevado hasta aquí.

Me inscribí en el curso de preparación del COIIM, en el que, aparte de tratar los temas necesarios, aprendes como gestionar el proceso de oposición y a enfrentarte a los exámenes, lo que, en mi opinión, es más importante aún si cabe.

Tras mucho estudiar y cantar temas, fui aprobando examen tras examen, hasta que aprobé la oposición. Después de las consabidas celebraciones, iniciamos, ya como funcionarios en prácticas, el curso que forma parte del proceso selectivo. Éste nos sirvió, no solo para ponernos al día de la última normativa o de los sistemas de la Administración, sino para conocer a los que serían nuestros futuros compañeros.

Mi experiencia desde que comencé ha sido más que positiva, no sólo por la gente con la que tengo el placer de trabajar, sino por lo interesante del trabajo en sí.

Debo decir que lo que más me enorgullece del ejercicio de la función pública, es poder representar a 46 millones de españoles en los diferentes foros internacionales relacionados con la energía atómica. Definitivamente, esto hace que, día tras día, des lo mejor de ti en el trabajo." ■

IN MEMORIAM FRANCISCO VIGHI ARROYO (1928-2017)



El COIIM rinde homenaje y expresa sus mejores sentimientos por el fallecimiento del profesor Francisco Vighi Arroyo, distinguido miembro de nuestro Colegio.

Nacido en Madrid, en su formación y vida académica, Francisco siguió los pasos de su padre, profesor en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, en la que ingresó y consiguió el título de ingeniero industrial. No tuvo dudas en seguir la carrera universitaria de su padre, primero como ayudante de clases prácticas (1958), más tarde como Prof. adjunto, hasta llegar a catedrático (1966) de Termodinámica, que regentó hasta su jubilación en 1999. En reconocimiento de su larga y continuada labor docente, el Prof. Vighi Arroyo recibió la prestigiosa **Medalla Puig Adam** y la **Medalla de la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid**.

Desde su cátedra, además de sus actividades docentes, el Prof. Vighi centró su interés en el desarrollo tecnológico e industrial del país, en el campo de la energía, en especial la energía nuclear, la climatización y la refrigeración. Fue cofundador del Club Español de la Energía, de la Asociación Española de Climatización y Refrigeración y de la Asociación Española de Científicos, así como Consejero del Centro Experimental del Frío y asesor de otras actividades industriales y culturales. En reconocimiento de esta trayectoria industrial El Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid le concedió en 2010 la **Mención Honorífica a la Trayectoria Profesional**.

La Dirección General de la empresa Tecnatom (1972-1993) constituyó la actividad industrial más significativa de Francisco Vighi. Tecnatom fue fundada en 1957 con la intención de de-

sarrollar en España la naciente industria nuclear. Su primera actividad se centró en la garantía de la construcción y puesta en marcha de la central nuclear José Cabrera. La experiencia adquirida invitaba a Tecnatom a establecer una ampliación de sus actividades que fueron confiadas en 1972 a Francisco Vighi como director general, permaneciendo en tal cargo hasta 1993. Bajo su eficaz dirección Tecnatom ha adquirido solvencia nacional e internacional reconocida en el desarrollo y aplicación de tecnología propia para la formación de operadores, la inspección vigilancia y mantenimiento de las centrales e instalaciones nucleares.

El Prof. Vighi fue el noveno presidente, 1991-02, de la Sociedad Nuclear Española (SNE) en la que introdujo innovaciones relevantes encaminadas a la humanización de los técnicos, el

desarrollo de la industria nuclear y el reconocimiento de la transcendencia de las crecientes opiniones sociales y políticas contrarias al desarrollo nuclear español. En 1991 el Plan Energético Nacional (PEN-1991) ratificó la moratoria nuclear que el Gobierno había definido en 1983 (PEN-1983). Como respuesta, el Presidente Vighi consideró oportuno celebrar, por vez primera, en la Reunión Anual XVII (Palma de Mallorca, 1991), una Sesión Plenaria sobre los aspectos sociales y políticos de la energía nuclear en la que participaron representantes del Partido Popular y de Izquierda Unida. Esta preocupación fue repetida con claridad en la Sesión de Apertura de la XVIII Reunión Anual (Jerez de la Frontera y Puerto de Santa María, 1992), en la que afirmó: "Los últimos años son difíciles y se ha creado un ambiente pesimista, acentuado por la aprobación de un Plan Energético Nacional que tiene poca justificación industrial, económica y estratégica".

Francisco Vighi se consideraba parte integrante de la Escuela, era una persona muy afable con sus compañeros del Claustro, ayudaba a sus alumnos y era admirado por los compañeros de nuestro Colegio por su generosidad y cortesía. En Tecnatom ha dejado huellas reconocidas de su calidad humana.

Conocemos su tristeza por la muerte inesperada de su hija Almudena y enviamos también nuestra condolencia a su mujer María Isabel Blanco y a su hija Isabel.

Agustín Alonso Santos

Profesor Emérito de Tecnología Nuclear

Miembro del COIIM

UNIVERSIDADES

UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO (UAX)

ACTO DE GRADUACIÓN 2016-2017

La Universidad Alfonso X el Sabio celebró el día 9 de junio el acto de graduación de 2.200 estudiantes, que han concluido sus estudios durante el curso académico 2016-2017 entre los que se encontraban los 40 estudiantes que finalizaron sus estudios de Máster Universitario en Ingeniería Industrial que recogieron su Diploma.

La UAX contó con la presencia de D. Borja Prado Eulate, presidente de Endesa, como invitado de honor que acompañó a los estudiantes en la finalización de su vida universitaria. En su discurso alentó a los jóvenes a conquistar, día a día, el futuro que ahora se abre ante ellos a base de trabajo duro, esfuerzo, constancia y confianza en sí mismos.

La ceremonia estuvo presidida por D. Jesús Núñez Velázquez, presidente de la UAX, quien se dirigió a los estudiantes felicitándoles por el título obtenido y recordándoles que "su principal crédito debe ser su excelente práctica como profesionales".

Por otra parte, Elisabet Pérez y Úrsula María Vázquez fueron las estudiantes encargadas de dar el discurso en representación de sus compañeros. Ambas dedicaron unas emotivas palabras a sus familias y, en general, a los presentes e hicieron un repaso por los momentos más destacados de su paso por la UAX.

La Universidad Alfonso X el Sabio despide una promoción más que se suma a los más de 20.000 titulados que han salido de sus aulas. ■



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

LA INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL ESPAÑOLA: CALIDAD Y SEGURIDAD PARA LA NUEVA INDUSTRIALIZACIÓN

Este es nombre del encuentro-seminario que la Fundación para el Fomento de Innovación Industrial (F2I2), de la ETSII de la UPM, organizó los pasados 19 y 20 de junio, en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, en Santander. El programa dirigido por D. José Manuel Prieto, subdirector general de Calidad y Seguridad Industrial y D. José M^a Martínez-Val, patrono-director de F2I2, fue inaugurado por el director general de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, D. Mario Buisán, y el director de la ETSII de la UPM y presidente de F2I2, D. Emilio Mínguez.

Integraron el encuentro cinco sesiones técnicas:

La primera sesión titulada *Dos pilares esenciales para la actividad indus-*

trial: seguridad y calidad coordinada por D. José Manuel Prieto, estaba integrada por los siguientes ponentes:

- D. Fernando Javier Valdés, del Mineco que habló sobre *Industria 4.0 como pilar de la mejora de la calidad y competitividad*.
- D^a Nuria Román, del Mineco que expuso el tema de *La infraestructura española en Calidad y Seguridad Industrial*.
- D. Jorge Iñesta, de la Comunidad de Madrid que disertó sobre *Las comunidades autónomas y su función de control de la actividad industrial, base para una competitividad leal*.

La segunda sesión, coordinada por el presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid y pa-

trono de F2I2, D. Francisco Cal, versó sobre *Las herramientas sistemáticas de la infraestructura industrial* y sus ponentes fueron:

- D. Avelino Brito, presidente de la Asociación Española de Normalización (UNE) que expuso el tema *La normalización en la ingeniería*.
- D^a. Beatriz Rivera, presidenta de Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) que habló de *La acreditación objetiva e independiente*.
- D. José Manuel Bernabé, director del Centro Español de Metrología (CEM), *La metrología como elemento de referencia industrial*.

La tercera sesión titulada *Dos ejemplos de compendios reglamentarios: la electricidad y el automóvil*, coordinada por D. Eugenio Triana, patrono de F2I2, siendo las ponencias:

- *Desde Alta Tensión a Baja Tensión: estructuración del universo eléctrico*, expuesta por D. José Rodríguez Herrerías, del Mineco.
- *La compleja reglamentación del automóvil. Su discusión, su aprobación, su implantación*, presentada por D. José Pablo Laguna, del Mineco.
- *Políticas de la UE en el automóvil y su reglamentación*, expuesta por D. Efrén Sánchez Galindo, de la Unión Europea, DG GROW.

La cuarta mesa redonda titulada *La reglamentación vista por quienes la han de cumplir: ejemplos sectoriales*, estuvo coordinada por: D. Manuel Valcárcel, director LCOE y F2I2, y participaron en ella:

- D^a. Arancha García, de Anfac.
- D. Ignacio Isla, de Unesa.
- D. Alberto Zapatero, de Anfel.
- D. Alfredo Berges, de Anfalum.

La coordinación de la sesión final corrió a cargo de D. José M^a Martínez-Val, patrono-director de F2I2.

Los ponentes fueron:

- El general de División de CIP, D. Manfredo Monforte que disertó sobre *La ingeniería de sistemas como columna vertebral de las aplicaciones tecnológicas*.
- D. Eduardo González Mesones, presidente de Equipos Nucleares (ENSA), que habló sobre *Desafíos y respuestas ante la globalización industrial*. Hizo un resumen ejecutivo del Encuentro, D. José Manuel Prieto y clausuró las jornadas D. José M^a Martínez-Val. ■

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

César Franco Ramos, Decano del COIIM y Manuel Manso, Interventor de la Junta de Gobierno del COIIM, visitaron la Universidad Europea de Madrid (UEM) el pasado 12 de mayo e impartieron una charla dirigida a los alumnos de 4º Curso de Grados de Ingeniería Industrial y del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Se realizó una visita guiada por la Dra. Reyes Vigil, directora del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la UEM a las instalaciones y laboratorios de ensayos de materiales, eléctrico y energías renovables, célula de fabricación flexible, robótica, automatismos y control, electrónica y Fabalab. En la posterior charla el decano y el interventor informaron a los alumnos del funcionamiento del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid y de las ventajas de colegiarse: bolsa de empleo, favorecer la interrelación entre los colegiados, el *Centro del Ingeniero* que proporciona servicio de apoyo para el desarrollo de negocios y actividades, cursos de formación, publicaciones y acceso a revistas, etc. ■



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS I

Ana Cruz del Álamo, estudiante Programa de Doctorado en Tecnologías Industriales: Química, Ambiental, Energética, Electrónica, Mecánica, y de los Materiales de la Universidad Rey Juan Carlos ha resultado ganadora del segundo concurso 'Tesis en tres minutos' en la categoría de Ingeniería y Arquitectura defendiendo su investigación 'Tecnologías avanzadas de tratamiento de aguas residuales para la eliminación de contaminantes emergentes'.

El certamen está organizado por las Escuelas de Doctorado de las Universidades de Alcalá (UAH), Rey Juan Carlos (URJC), Complutense (UCM) y Autónoma de Madrid (UAM).

El 24 de mayo se celebraron las III Jornadas de Mujeres en Ciencia e Ingeniería organizadas por el Área de Tecnología Electrónica de la URJC, en ellas Sara Gómez presentó el proyecto impulsado por la Real Academia de Ingeniería de España "Mujer e Ingeniería". Las cifras muestran una disminución en los últimos años de alumnas que se matriculan en carreras de ingeniería.

En las ponencias y en la posterior mesa redonda en las que participaron mujeres de reconocida trayectoria profesional en el de la ingeniería y la ciencia (Victoria Utrilla, Ana Sánchez, Asunción Santamaría, Beatriz Cerrolaza y Sara Alvarello) se señalaron algunos de los factores que podrían ser posibles causas de este descenso como la existencia de estereotipos y condicionantes o falta de referencias.

Las charlas han servido para incentivar la presencia de mujeres estudiantes en ingeniería y animarlas a elaborarse una carrera profesional en este ámbito más allá de las barreras sociales existentes. ■

PÁGINA DE GOLF COIIM

INDUSTRIALES, ganador del Torneo anual intercolegios de Madrid 2017

Por segundo año consecutivo la orejona se queda en casa. Con un total de 76 participantes estructurados en 16 equipos de nueve profesiones distintas: aeronáuticos, agrónomos, caminos, ICAI, industriales, minas, montes, navales y telecomunicaciones, el Torneo se celebró en el incomparable marco del Club de Golf de La Dehesa, bajo el patrocinio de Caja de Ingenieros y de Adeslas, y la participación de AMIC, todos estos apoyos fueron fundamentales para el desarrollo de la prueba y la multitud de premios y obsequios aportados a todos los participantes.

También nuestro decano, intuyendo quizás el resultado final, quiso acompañarnos y compartir mesa y mantel, lo que es de agradecer.

Una gran velada en la que nadie se fue de vacío, como es tradicional.



XXII Torneo San José, MEMORIAL FRANCISCO AYMERICH una tradición que sigue con paso firme

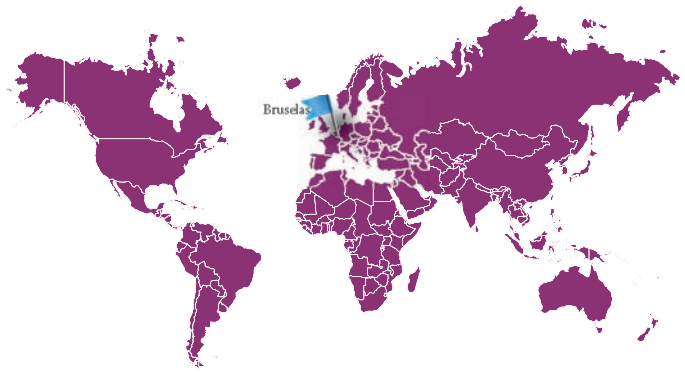
Con motivo de las fiestas por nuestro Patrón San José, se celebró en el Encín Golf Hotel el torneo tradicional de golf del COIIM, Gran Premio Adeslas que organiza el Club de Golf de Ingenieros Industriales por delegación del Comité Organizador formado por nuestros compañeros Ramón Gabín y Ramón Calvo. A este torneo al que pueden acudir los ingenieros industriales, sus familiares y los miembros del Club de Golf COIIM, se inscribieron 73 jugadores y se repartieron trofeos a los ganadores por categoría y con premios especiales a los ingenieros mejor clasificados y también para los clientes de Adeslas mejor clasificados.

El plato fuerte del torneo fue, como siempre..., y última esperanza de los que no ganamos nada (que somos la mayoría), el sorteo de regalos y el reparto de obsequios. Aportamos las fotos de algunos ganadores, de los patrocinadores y de los organizadores, seguro que les gustará verse...y nos animarán a estar en la foto el año próximo, como ganadores. También agradecemos a nuestro decano su ingente labor entregando trofeos por doquier.

También hubo quien demostró unas enormes perspectivas de mejora, aunque precisará de mucho material para ello, (nuestro farolillo rojo).



Destino Industrial



TESLA inicia en este número una nueva sección, dedicada a conocer mejor a los ingenieros industriales que ostentan cargos de responsabilidad en diferentes países.

FERNANDO PÉREZ NAREDO

Secretario general de la Sociedad Nuclear Europea



¿Qué le impulsó a salir de España?

La verdad es que me he pasado la vida entrando y saliendo. Ya en los tiempos de estudios en la ETSII de Madrid estuve cuatro veranos en *prácticas* en empresas situadas en Alemania, Suecia y Estados Unidos. Cuando acabé la carrera (y el servicio militar) me quedó el gusanillo de completar estudios en Estados Unidos y, tras unos meses en mi primer empleo, María Fernanda y yo nos casamos y nos fuimos a Pittsburgh, Pennsylvania, donde obtuve en 1971 el Máster en Ingeniería Eléctrica en Carnegie-Mellon University.

A partir de aquí llegaron nuevas oportunidades profesionales, la mayor parte de ellas fuera de España.

¿Cuál fue su primer desempeño fuera de nuestro país, y cuáles destaca de los que vinieron más tarde?

Mi primer trabajo fue en Saint Paul, Minnesota, donde permanecí durante dos años, pero el paso más relevante fue mi entrada en 1973 en la organización europea de Westinghouse Nuclear Energy Systems, que acababa de iniciar su actividad, anticipándose a la

primera crisis del petróleo que vino después y que impulsó el auge de la construcción de centrales nucleares en todo el mundo a partir de los setenta. Después de un año en la oficina central en Bruselas como ingeniero de instrumentación y control, volví a Madrid como supervisor de esta actividad en la recientemente creada rama española de la empresa, implicada entonces en la construcción de seis reactores de la segunda generación. Al cabo de una década y habiendo recorrido varias posiciones en España, surgió la oportunidad de promoción como director de Ingeniería para Europa, que está en el origen de nuestra larga (y me temo que ya irreversible) expatriación actual.

En este tiempo destacaría mi paso por la Dirección Comercial, y sobre todo el puesto de presidente de Westinghouse Europa desde 1990. Mi última etapa en la compañía, desde 2004, supuso un profundo *cambio de profesión*, ocupándome de las relaciones con las instituciones europeas. Esto me ha dado la oportunidad de conocer y trabajar con personalidades y responsables políticos, parlamentarios europeos, diplomáticos y otras personas de formación y vivencias muy alejadas de lo habitual en un ingeniero.

En este recorrido participé en las actividades del Consejo Mundial de la Energía, desde el Comité belga, y desde 1997 soy miembro de la International Nuclear Energy Academy.



¿Cómo influyó aquel primer traslado en su vida familiar? ¿Y los posteriores?

Llegamos a Bruselas en enero de 1987, con nuestros tres hijos de 12, 9 y 7 años, y una gata, y con temperaturas de 19 grados bajo cero, que afortunadamente no han vuelto a repetirse en estos 30 años.

En aquellos momentos, sólo nuestro hijo mayor hablaba inglés básico. Les costó dejar su colegio y sus amigos, pero se adaptaron rápidamente. Estudiaron en un colegio internacional (en inglés), donde completaron el bachillerato, y luego fueron a la universidad en Londres. Son perfectos trilingües. Ganaron en desarrollo personal y apertura al mundo, pero también han debilitado sus raíces y su conocimiento de España. Hoy viven en tres países distintos del nuestro, y sus parejas no hablan español. Solamente uno de nuestros tres nietos lo ha estudiado.

¿En qué consiste su actual responsabilidad en Bruselas?

Desde 2009 actúo como asesor/consultor en estrategia y política energética. Durante los últimos años he formado parte del Consejo de la Sociedad Nuclear Europea, federación que agrupa a 22 sociedades profesionales nacionales, que acaba de nombrarme su secretario general para un mandato de tres años.

¿Mantiene contacto con españoles residentes en Bruselas?

Tenemos muchos contactos sociales (sobre todo a través de mi mujer) y profesionales con españoles, en el marco de las representaciones de entidades frente a las instituciones. La Cámara Española en Bélgica actúa como enlace y nudo de muchas de estas conexiones. También el *Instituto Cervantes*, cada vez más activo y eficaz en temas culturales y sociales.

¿Echa en falta algo de España?

Por supuesto. La luz y el cielo de Madrid, por ejemplo. La facilidad con que se puede disfrutar en el exterior. La simpatía de la gente. Aunque Bruselas está tan sólo a dos horas de vuelo y nosotros pasamos una semana de cada mes en Madrid desde hace años.

¿Invita a los jóvenes a que amplíen su horizonte profesional fuera de nuestras fronteras?

Sin ninguna duda. Esto no quiere decir que tengan que hacerlo pensando en trasladarse "para siempre" ni que lo hagan empujados por la coyuntura. Abrirán puertas y aumentarán su valor profesional para su vuelta.

¿Cómo puede el Colegio de Industriales apoyar a los profesionales que salen de nuestro país?

Existen varias vías de apoyo. Por una parte el COIIM puede extender el Seguro de Responsabilidad Civil Profesional a muchos países y proporcionar asesoramiento jurídico en temas legales y laborales relativos a traslados y permanencias en el extranjero. El Colegio facilita el reconocimiento internacional de las titulaciones españolas anteriores al Plan Bolonia mediante su Certificado de Correspondencia. Los convenios bilaterales del Colegio con entidades internacionales, establecidos a través del Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales, agilizan y garantizan el reconocimiento de los títulos profesionales de ingenieros industriales fuera de España.

En otro orden de cosas, el Colegio está potenciando la red de sus comisionados, ingenieros industriales como yo mismo, que residen y ejercen su actividad profesional en el extranjero desde hace años, con su conocimiento del terreno y su red de contactos personales, que pueden poner al servicio de los compañeros que se desplacen al exterior, aportándoles su experiencia y su asesoramiento.

FUNDACIÓN RODOLFO BENITO SAMANIEGO

CAMINANDO JUNTOS ENTRE POEMAS Y CANCIONES



Rodolfo Benito Samaniego fue un brillante ingeniero industrial asesinado en los atentados terroristas del 11 de marzo de 2004, en Madrid. Desde hace 13 años, la Fundación que lleva su nombre viene librando una cuidadosa y esmerada batalla por mantener vivo su recuerdo y honrar su memoria. Entre las actividades más significativas se encuentran sus Premios Anuales, sus cursos de formación en materia de derechos humanos o sus encuentros culturales.

El pasado jueves 1 de junio, celebraron la tercera edición del programa anual *Toma mi mano. Encuentro de convivencia* con el que la Fundación hace balance de sus actividades en el año 2016, pretende fortalecer sus relaciones con toda la sociedad civil y distinguen a los voluntarios y colaboradores que les ayudan en sus proyectos. En esta edición fueron reconocidos tres colaboradores de la Fundación: los profesores D^a Carmen Figueroa Navarro (U. Alcalá); D. José Manuel Rodríguez Uribe (U. Carlos III de Madrid) y D. Fernando Martín (director del colegio *La Garena*, de Alcalá de Henares).

El acto se realizó en el Aula de Música, Colegios de los Basílios, de la Universidad de Alcalá y comenzó con un minuto de silencio en recuerdo a todas las víctimas del terrorismo, especialmente, a las recientes víctimas de los atentados de Kabul y Manchester. Ese homenaje se extendió, también, a todas las víctimas de la violencia. La presentación del *Anuario 2016* fue especialmente amena, al utilizarse pequeñas obras audiovisuales sobre las actividades realizadas, así como la intervención de los protagonistas del pasado año.

En el acto estaban presentes una nutrida representación de asociaciones y fundaciones de víctimas del terrorismo con las que se mantiene excelentes relaciones y diversos invitados como el alcalde de Alcalá de Henares, D. Javier Fernández Palacios; el decano del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, D. César Franco; diputados de la Asamblea de Madrid y representantes sindicales y políticos del Corredor del Henares.

Durante el acto fue firmado –en presencia de todos los asistentes– un Convenio de Colaboración entre la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid y la Fundación Rodolfo Benito Samaniego. Sus respectivos presidentes, D^a. Ana Isabel Hidalgo y D. Francisco Cal, manifestaron que este convenio refrenda las excelentes relaciones de colaboración que ambas entidades, durante 13 años, han mantenido de forma ininterrumpida y creciente. En especial, se destacó la contribución de esta asociación profesional y del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid para hacer posible la concesión de los Premios a la Innovación Tecnológica que se conceden anualmente en el mes de marzo y que destacan los proyectos de fin de carrera de jóvenes ingenieros industriales. Precisamente se encontraba allí el joven ingeniero D. Adrián de Blas Romero, ganador del Premio 2016 con un excelente trabajo titulado *Optimización de mezclas fotocurables destinadas al prototipado rápido*, que volvió a recibir una ovación de todos los asistentes.



La noche finalizó con un inolvidable concierto titulado *Con un poema y una canción*, un peculiar mosaico de canciones y poemas cargo de la soprano Alina Sánchez, la *mezzo-soprano* Teresa Guerra y la pianista Almudena Tabares. Con elegancia, sobriedad y un exquisito gusto fueron interpretados temas de Ernesto Lecuona, Alfonso Esparza, María Grever; y se declamaron poemas de José Manuel Caballero Bonald; Alfonsina Storni; Carlos Edmundo de Ory y Nicolás Guillén.■

XIV CONCURSO PARA LA CONCESIÓN DEL PREMIO “FUNDACION RODOLFO BENITO SAMANIEGO” A UN PROYECTO FIN DE CARRERA

El “proyecto fin de carrera o fin de máster” constituye el punto de enlace de la ciencia con la técnica, en una materialización de análisis y síntesis del pensamiento donde el ingeniero industrial, al finalizar sus estudios, interpreta, verifica, define, perfecciona y aplica y concreta los principios y la teoría, para dar vida a realizaciones materiales, las cuales contribuyen en gran parte al bienestar y seguridad, así como al progreso de la sociedad, a la prosperidad y al prestigio tanto económico como industrial de nuestro país.

En el “proyecto” se deben aunar, tanto el saber científico como el espíritu artístico e ingenio del autor, para solucionar y perfeccionar aquellas situaciones reales en que la formación científica, por muy sólida que haya sido su adquisición, no alcanza a resolver o lo hace por caminos más enrevesados.

Por ello puede afirmarse que el “proyecto” representa la expresión máxima de la ingeniería industrial, hasta el punto de constituir el colofón necesario y obligado, que sirve para coronar la formación académica de la titulación, sin cuya aprobación no puede ni debe alcanzarse.

Sensible a esta realidad, tanto la **Fundación Rodolfo Benito Samaniego**, como el **Colegio y la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid**, consideran oportuno convocar un concurso entre los estudiantes de **Ingeniería Industrial** o **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**, que finalicen sus estudios en el presente curso 2016-2017, con objeto de premiar y servir de estímulo, a quienes van a incorporarse de manera inmediata a la vida profesional.

Bases del Concurso

Organización

El Concurso está organizado por la **Fundación Rodolfo Benito Samaniego**, con la colaboración del **Colegio y la Asociación de Ingenieros Industriales De Madrid**.

Objeto del concurso

Premiar un **Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería Industrial** o **Fin de Máster Universitario de Ingeniería Industrial** de las Escuelas Técnicas Superiores o Centros Docentes equivalentes de ingenieros industriales, públicos o privados, existentes en todo el **ámbito nacional**, de entre aquellos que presenten los alumnos para la obtención del título.

Fases

Se desarrollará y decidirá en **dos fases**:

La **primera** comprenderá desde la fecha de esta convocatoria hasta el **30 de octubre de 2017**, durante la cual tendrá lugar la convocatoria del Concurso y al presentación de Proyectos Fin de Carrera o Fin de Máster.

La **segunda** abarcará el examen de los trabajos presentados, el Fallo del Jurado y la entrega de premios, que tendrá lugar el día **10 de marzo de 2018**, en solemne

Acto a celebrar en el Paraninfo de la Universidad Complutense de Alcalá de Henares.

Participación

Será **requisito imprescindible** para participar en el Concurso, que los proyectos hayan recibido como mínimo la **calificación de aprobado**, durante el año académico correspondiente a la convocatoria del Concurso y el inmediatamente anterior, en cada centro docente, de los existentes en todo el **ámbito nacional**. No serán válidos los proyectos aprobados en convocatorias anteriores a las señaladas en el párrafo anterior.

Igualmente será **requisito imprescindible ser miembro del Colegio Oficial y de la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid**, indicando en la documentación que se aporte el número de colegiado/asociado.

Los proyectos podrán ser presentados por los alumnos directamente, aportando la documentación correspondiente, en **duplicado ejemplar**, junto con un escrito **avalando dicho proyecto** por el tutor o profesor de la cátedra de proyectos correspondiente. En el caso de estar redactado en otro idioma, se aportarán dos copias en lengua castellana.

Calendario

1. Plazo máximo para presentarse al Concurso finalizará el **30 de octubre de 2017**.
2. El **Jurado** se constituirá dentro del mes de **enero de 2018**, debiendo emitir el fallo del Concurso en el plazo de quince días, salvo causa de fuerza mayor. Su decisión se tomará por mayoría simple, teniendo su Presidente voto de calidad en caso de empate. El fallo del Jurado será inapelable y señalará los trabajos merecedores de los premios, pudiendo declarar el Concurso total o parcialmente desierto.
3. El nombre de los **proyectos ganadores del 1º Premio y 2 Accésits**, se comunicará oportunamente a todos los participantes y se harán públicos antes de su entrega.

Presentación de los proyectos

La presentación se realizará en la **Secretaría de la AIIM**, Carrera de San Jerónimo 5, 3º, 28014 Madrid, con al referencia *Concurso Premio Fundación Rodolfo Benito Samaniego, Proyecto Fin de Carrera, Proyecto Fin de Carrera- XIV Convocatoria*, antes del 30 de octubre de 2017.

En dicho acto se depositarán **dos ejemplares completos** del Proyecto presentado a Concurso, junto al documento acreditativo de la nota con que ha sido calificado por la Cátedra correspondiente. Podrá adjuntar, asimismo, la documentación fotográfica que estime conveniente, CD-ROM, fotos de maqueta, y en general todo aquellos que estimen puede facilitar la mejor comprensión y resultado final del proyecto.

La presentación lleva implícita la aceptación en su totalidad de las Bases del Concurso.

Composición del Jurado

El Jurado estará compuesto por los siguientes miembros, que tendrán todos derecho a voto:

- **Presidente:** el Sr. **presidente de la AIIM** o persona en que delegue.
- **Secretario:** el Sr. **secretario de la AIIM** o persona en que delegue.
- **Vocales:**
 - El **director de una ETSII** dentro del ámbito territorial de la **AIIM**.
 - Un **ingeniero industrial de prestigio**, representativo de la actividad de la Ingeniería Industrial, nombrado por los miembros anteriores.
 - **Dos miembros** del **Patronato de la Fundación Rodolfo Benito Samaniego**.

- **Nueve ingenieros industriales (ponentes), componentes de la Comisión Evaluadora.**

El Jurado quedará constituido siempre que comparezcan al menos la mitad más uno de sus miembros.

Criterios de valoración

El Jurado valorará especialmente los proyectos orientados hacia temas sociales, humanitarios, desarrollo sostenible, seguridad, mejora del medioambiente, etc, atendiendo al grado de:

- **Dificultad:** Hasta 5 puntos
- **Originalidad e Innovación:** Hasta 5 puntos
- **Presentación:** Hasta 3 puntos

Premios

Al **Proyecto Fin de Carrera** o **Fin de Máster** ganador, determinado por el Jurado, será galardonado con:

- Premio conmemorativo **"Fundación Rodolfo Benito Samaniego en el campo científico tecnológico"**, Placa conmemorativa de la AIIM y dotación económica **3.000 euros**.
- Además se concederán **dos Accésits "Fundación Rodolfo Benito Samaniego en el campo científico tecnológico"**, a otros dos proyectos, con **Placa conmemorativa** de la AIIM y dotación económica de **1.500 euros** cada uno.

Propiedad de los proyectos

La **propiedad intelectual** de los proyectos premiados corresponderá **a los autores** de los mismos, y la **propiedad material** de los documentos que los integran corresponderá a la **Fundación Rodolfo Benito Samaniego**.

Los proyectos no premiados deberán ser retirados por sus autores en el **plazo máximo de 30 días** a partir de la comunicación del fallo del Concurso a todos los participantes a través de la Fundación Rodolfo Benito Samaniego, siendo destruidos aquellos que no sean recogidos.■

Anímate
y participa

Navegación nocturna

Del libro “El territorio de Akbar y otros relatos” por Joaquín del Castillo

A bordo del *Aldebarán*, amarrado en el puerto deportivo de Zarate, tuvimos una cena deliciosa. Nuestro amigo Hugo, patrón del barco, resultó ser un excelente cocinero, además de entendido en vinos: después de las ricas empanadillas caseras traídas por Carla, y una ensalada de rúcula con parmesano, nos obsequió con un sabroso *surubí*, generosamente regado con unas botellas de *chardonnay* de Mendoza, que yo me consideré obligado a aportar; nobleza obliga. Era lo mínimo que se podía esperar de un *caballero español*, como cariñosamente me llamaban mis compañeros. El patrón nos había invitado a su velero para realizar una navegación nocturna, experiencia inexcusable para obtener el título de timonel. Éramos cuatro novatos que tomábamos clases en el Club de Velas. Además de Carla, se incorporaron Gabriel y Sebastián, por cierto bien provistos de alfajores y, sobre todo, de ron, como corresponde a un buen marino.

Desde mi adolescencia, después de leer *La isla del tesoro*, tengo asociado el ron con la vida en el mar.

El viejo marinero que se aloja en la posada *El almirante Benbow*, con el cofre que contenía el plano del tesoro del Capitán Flint, era un fervoroso consumidor del licor de las Antillas, y no dejaba de canturrear la vieja canción marinera:

“Quince hombres van en El Cofre del Muerto ho, ho, ho, y un buen trago de ron”.

— El ron era la bebida predilecta de los piratas, -aseguró Gabriel-, tanto el Capitán Sparrow como *Barbaroja*, después del abordaje de algún bergantín, premiaban a su gente con doble ración. De la misma manera que la Marina británica repartía a

la canalla de proa, un brebaje con base de ron llamado *grog*, antes de entrar en combate.

— En nuestro caso, -añadió Sebastián-, nos servirá para combatir el frío de la noche.

Con estas buenas perspectivas dimos buena cuenta del *surubí*. El *chardonnay*, de transparente color amarillo verdoso, se bebía con facilidad y, a juicio de Hugo, se manifestaba redondo, fresco y persistente, dejando un gusto a ciruelas.

— Cuando, hace ya cuatro años, vine a residir a Argentina, -comenté yo- he de confesar que conocía mal los exquisitos caldos de estas latitudes. Me llamó la atención que se distinguieran, sobre todo, por sus varietales, de las que merece destacarse el *Malbec*, y no se hablara de añadas.

En la primera enoteca que visité, pedí que, por favor, me facilitaran el calendario de cosechas, para ver cuáles eran excelentes, buenas o medianas. No había tal calendario.

— A lo largo de la Cordillera de los Andes, -me explicaron-, la vertiente

argentina es una región de pocas lluvias y abundante sol; los viñedos necesitan irrigación, por lo que las cosechas son muy regulares todos los años.

— Así es, -asintió Hugo- y la escasez de humedad facilita el tratamiento de las vides, del mismo modo que la amplitud entre máximas y mínimas favorece la formación de aromas.

Esto no ocurre en Europa, -añadió yo- donde está prohibido el riego, y la calidad de las cosechas depende del sol y de la lluvia de cada temporada.

Recordemos la famosa cosecha del vino de Falerno, opimiano de 100 años, con la que Trimalción obsequió a sus invitados, en el pantagruélico banquete narrado por Petronio en el *Satiricón*.

— Otra diferencia con los caldos europeos, -me atreví a sugerir- es que no se distingue entre crianza y reserva. Califican simplemente de roble el envejecido en bodega.

— Todo eso está cambiando, -dijo Hugo- en un proceso tecnológi-



co relativamente reciente, como ocurrió en España en la Ribera del Duero, donde en los años setenta comenzaron a elaborar caldos que ahora son excelentes y compiten con el extraordinario, y por cierto carísimo, *Vega Sicilia*. En Argentina se están consiguiendo vinos magníficos a precios, todavía, razonables.

— Brindemos entonces, -propuse yo-, y en esto todos estuvieron de acuerdo.

Pasamos después al postre que, como era de esperar, acompañamos con unos buenos tragos de ron. En estas condiciones estábamos listos para emprender nuestra aventura.

La animada charla se prolongó algún tiempo y recayó sobre historias marineras en el delta, donde conviven pescadores, contrabandistas, piratas, cazadores y navegantes de fin de semana; acompañados de camalotes y extraños objetos flotantes a la deriva, junto al peligro de las tormentas, y la fuerza desatada de los vientos, especialmente en la sudestada y cuando sopla el pampero.

El Río de la Plata, -recordaba Hugo-, es una zona erizada de peligros para navegantes inexpertos, por su poco calado y por estar atravesada por canales en los que circulan enormes cargueros. Además es un área inundada de pecios, muchos de ellos sin señalización.

Eso es verdad, -intervino Carla- el otro día entré en Internet y me sorprendió la cantidad de cascos hundidos en el río, perfectamente catalogados en las zonas designadas al efecto, con nombres, tipo de embarcación y fechas de naufragio. Lo malo es que muchos de ellos no están balizados y son un verdadero peligro.

Me impresionó el naufragio, -continuó Carla- en el invierno de 1957, del vapor fluvial de pasajeros *Ciudad de Buenos Aires*. Se acercaba lentamente al canal principal, frente a la isla de Juncal, cuando, en medio de la niebla, fue embestido violentamente por el carguero *Mormacsurf*. Tras escorarse rápidamente, se

hundió en veinte minutos, con una importante pérdida de vidas.

Eso es un buen recordatorio, -apostilló Hugo-, para estar alerta, especialmente cuando se navega de noche; así que al establecer las guardias, designaremos un serviola de proa, que vigilará las luces y dará la alarma al descubrir algún objeto sospechoso.

Revisado el aparejo, adjudados los cabos y comprobados los demás elementos de abordaje: matafuegos, luces, motor, combustible, etc., retiramos las defensas, soltamos amarras y desplegamos el foque, para salir suavemente del embarcadero.

La noche era espléndida, aunque un leve celaje y las luces de Zarate impedían ver con nitidez el cielo estrellado; yo confiaba en que se disipara la neblina y, al alejarnos de la ciudad, poder disfrutar del placer de contemplar el firmamento cuajado de estrellas del hemisferio sur.

Un viento bonancible que soplaba del oeste nos impulsaba con firmeza; tomábamos por la amura de babor, con la botavara a un descuartelar.

Al ceñir con corriente de proa se gana barlovento navegando en esta posición, -recordaba el patrón- porque al tener el viento más abierto, el yate no pierde arrancada y tiene menor abatimiento.

El *Aldebarán* se comportaba; era un cúter de 31 pies, muy marinero. Se deslizaba suavemente y respondía con rapidez a las ligeras rectificaciones que, para mantener el rumbo, realizaba el timonel en la caña, coordinadas con la caza de escotas de la vela mayor.

La caña hay que tratarla dulcemente, -nos sermonaba el patrón-, como a una mujer. Es parecido al manejo de un florete, es decir, como se mantiene un pájaro en la mano: si se aprieta muy fuerte se ahoga, y si se afloja se escapa. Así que nada de movimientos bruscos, ni golpes violentos de timón.

Remontábamos el río a una media de cinco nudos, descontados los

dos de la corriente, con lo que esperábamos arribar a San Pedro poco después de la salida del sol.

La navegación era relajada, pero eso no eximía de estar atento a multitud de cuestiones e imprevistos; había que vigilar constantemente el registro de la profundidad, ya que no navegábamos por el centro del río donde está dragado el canal para los grandes buques de carga, sino cercanos a la orilla este, con el riesgo de encallar en algún bajío. En cambio, esa derrota nos permitía recibir un viento constante, limpio del efecto del arbolado y del terreno abrupto del otro lado del río.

Una cuestión fundamental en la navegación nocturna -advertía el patrón- es identificar las sucesivas balizas verdes en la margen derecha y rojas en la izquierda que delimitan el canal en el centro del río, como en las bocanas de los puertos, y responden, en el continente americano, a la regla *red, right, return*, contraria a la regla europea verde con verde y roja con roja, de las luces de costado.

Más adelante encontraremos boyas indicadoras de peligros y balizas que marcan las bifurcaciones de la corriente.

Es sorprendente -añadió Gabriel, que vigilaba en proa- cómo de noche se pierde capacidad para estimar la distancia de las luces que vemos. Esa luz de tope del barco que vamos a cruzar parecía muy lejana, y ya lo tenemos encima por babor.

Yo no he visto nada -afirmo Sebastián-, como acabo de salir de la cabina, después de ayudar a Carla a fregar los platos, no me he adaptado todavía a la oscuridad.

Todo iba bien, aunque había que abrigarse por la bajada de la temperatura. Para combatir el relente mis compañeros mateaban y yo hacía furtivas visitas al pañol donde se guardaban las botellas de ron. El patrón hacía la vista gorda.

Unas millas aguas arriba de la desembocadura del Baradero, el río Paraná las Palmas describe hacia



el oeste una gran curva, en uno de sus típicos meandros, dejando en su interior una gran isla, uno de cuyos bordes se delimita por un angosto riacho que puede ser un atajo. Pero no es recomendable tomarlo de noche ya que no hay ninguna baliza indicadora en su trayecto.

Así que el patrón tomó el timón y ordenó las bordadas necesarias para avanzar hacia el oeste con el viento de proa. Trabajamos en equipo, cambiando la botavara y el foque de amura en las viradas, atentos a la presencia de cargueros en el canal.

El frío arreciaba y yo me serví una nueva ración de ron.

Superada la dificultad, el patrón continuó a la caña hasta tomar el rumbo este, en cuyo momento, armado el tangón, dispuso el aparejo en *orejas de burro* ya que navegábamos empopados, con el timón a la vía.

Fue entonces cuando me tocó a mí timonear, con Carla de serviola, mientras Gabriel descansaba en su litera y el patrón mateaba en la amura de estribor, junto al obenque de ese costado.

Sebastián entró en la cabina y encendió el fuego para calentar el agua necesaria para cebar el mate.

Se trataba de una navegación sencilla, sin más riesgo que el de una

trasluchada si se orza indebidamente.

En la noche sin luna, el firmamento se mostraba en todo su esplendor. Se podían distinguir claramente las constelaciones del hemisferio austral.

Mira -le dije a Carla-, allí está la constelación de *Fénix*, cerca del extremo sur de *Eridamus*, junto a la brillante estrella *Achemar*; a la izquierda se ve *Carina*, y la estrella que destaca es *Canopus*, la segunda más brillante del cielo; más abajo está la conocida constelación de *Centauro*, que los griegos identificaban con *Quirón*, el tutor de los hijos de los dioses.

Es impresionante -exclamó Carla- pero la que más me gusta es la *Cruz del Sur*, aunque no siempre se muestra claramente.

Estábamos extasiados ante la bóveda celeste.

Al final del tramo que navegábamos, el río describe un agudo recodo hacia el noreste, por lo que intenté cruzar el canal para cambiar de rumbo al aproximarnos a la orilla izquierda.

Fue entonces, cuando escuchamos las dos fuertes pitadas de aviso del barco que empujaba la oscura plataforma cargada de contenedores. No habíamos visto las dos luces

blancas de tope y mucho menos la verde del costado de la gabarra.

Todo ocurrió en unos segundos. Di un fuerte golpe de timón, para abortar la maniobra y alejarme del canal. El velero escoró peligrosamente, la botavara barrió con violencia la bañera y golpeó por sorpresa a nuestro patrón que cayó al agua. Arrastrado por la corriente, lo perdimos de vista en la oscuridad de la noche.

El yate enfiló la orilla derecha y quedó sin gobierno, al quedar varado en un bajío cenagoso junto a la barranca.

Carla comenzó a gritar, en un ataque de histeria. Tuve que darle una bofetada para que se calmara, y se quedó lloriqueando agarrada al mástil.

Las cosas no estaban mejor en el interior, con la violenta maniobra se había declarado un incendio en la cocina. Sebastián, despertó a voces a Gabriel, y ambos salieron a tientas, en busca del matafuegos.

Intentaron sofocar el incendio, pero una enorme llamarada les hizo retroceder. El fuego se propagaba rápidamente y amenazaba con llegar al depósito de combustible.

Decidimos abandonar el barco, ganar la orilla y remontar la barranca. No se como lo conseguimos en plena oscuridad.

Una vez arriba se escuchó una explosión y, como en una pesadilla, vimos con horror como el fuego destruía lo que quedaba del *Aldebarán*.

Buen día y bienvenido a San Pedro -me despertó la recia voz de Hugo-; ya veo que el ron hizo su efecto.

En la bañera todos me recibieron con una burlona sonrisa de condescendencia.

En el horizonte teñido de color naranja, el sol se anunciaba entre la neblina.

Me había perdido el espectáculo de la noche cuajada de estrellas, tal vez, lo mejor de una navegación nocturna. ■

CRÓNICA

16 años de los Premios de Relatos y Poesía de la AIIM

En el año 2002, como miembro de la Comisión Ejecutiva de la flamante Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid (AIIM), presidida a la sazón por Manuel Acero, propuse la creación de un **Premio de Relatos** y un **Premio de Poesía** dirigidos a todos nuestros compañeros. La propuesta fue aprobada y se procedió a publicar la 1ª convocatoria del certamen. Por otra parte, se solicitó y se consiguió la exención fiscal, en el IRPF, de las cantidades conseguidas por los ganadores. Inicialmente la dotación de los premios fue de 1.000 euros para el 1º y de 800 euros para el 2º. En años posteriores se redujo la dotación por exigencias presupuestarias de la AIIM, pues, como todo el mundo sabe, se trata de una asociación sin ánimo de lucro.

La convocatoria fue acogida con gran entusiasmo y la respuesta sorprendente: 42 compañeros enviaron trabajos de notable calidad.

De acuerdo con las bases, tanto en Relatos como en Poesía, se otorgaron un 1º y un 2º premio, así como ocho accésits, respectivamente.

El Jurado estaba constituido por las siguientes personalidades:

- Blanca Andreu. Premio Adonáis de Poesía.
- Luis Racionero. Director de la Biblioteca Nacional.
- Juan José Alzugaray. Expresidente del Instituto de Ingeniería.

La Asociación ha constituido una colección de 15 libritos, sin valor venal, publicados cada año y regalados a nuestros socios. El XVI Premio se ha fallado el 16 de junio y se editará en noviembre del 2017. Esperamos que la colección continúe creciendo con el aporte de renovados participantes. Confiamos en que nuestros compañeros escritores sigan compitiendo con sus trabajos, que son una muestra del nivel cultural y de la capacidad creativa que se espera de un Ingeniero. Escribir, como leer, es una gimnasia mental y una forma de enriquecimiento del espíritu.

La promoción de este certamen literario ha tenido siempre el apoyo y aliento de los sucesivos presidentes de la AIIM: Manuel Acero García, José Mª Fernández Cuevas, Miguel Ángel Martínez Lucio y Francisco Cal Pardo.

A todos ellos, nuestro agradecimiento

Como comentario final quiero recordar la siguiente anécdota. En la Convocatoria de 2002 obtuve el 2º Premio de Poesía. Para evitar equívocos y aunque, naturalmente, no era miembro del Jurado pero sí lo era de la Comisión Ejecutiva, renuncié al premio en metálico, por carta dirigida al presidente. En las sucesivas convocatorias se estableció la incompatibilidad de los miembros de la Comisión para presentarse al certamen.

Guardo un gran cariño por esta colección de libritos en los que tuve la oportunidad de diseñar o elegir las portadas excepto las de las convocatorias 2008, 2009 y 2014.

Joaquín del Castillo

Los ingenieros distinguidos con el 1º y 2º Premio de Relatos y de Poesía en estos dieciséis años son los siguientes:

Año		Relatos	Poesía
2002	1º 2º	David Serrano Martínez Ramón Mº Osorio de Rebellón Dorda	Álvaro Fierro Clavero Joaquín del Castillo
2003	1º 2º	José Miguel Cuesta Leal Juan José Padilla Sordo	Álvaro Jiménez Casado Álvaro Jiménez Casado
2004	1º 2º	José Antonio Daviu Álvaro Fierro Clavero	Emilio Mezcuca Santamaría Miguel Ángel Blasco
2005	1º 2º	Fernando P. Arce de la Plaza Miguel A. Blasco López	Matías Solana Hernández Julio A. Madroñal Pedraza
2006	1º 2º	Francisco Martínez Gil Manuel P. Pindado Puerta	Emilio Montes Paños Sergio Martínez Pérez
2007	1º 2º	Ramón Mº Osorio de Rebellón Manuel Zapata Carpintero	Sergio Martínez Pérez Emilio Montes Paños
2008	1º 2º	Ricardo Baños Miranda Manuel P. Pindado Puerta	Matías Solana Hernández María Esther López Pérez
2009	1º 2º	Miguel Ángel Blasco López José Lopez Cerón	M. Ángel Blasco López M. Ángel Muro Jiménez
2010	1º 2º	Enrique de las Alas-Pumariño Miranda Ignacio Gómez-Cornejo Gutiérrez	Isidoro González Navarro I. Gómez-Cornejo Gutiérrez
2011	1º 2º	Miriam Conde Redondo M. Ángel Blasco López	(Desierto) Miguel Ángel Muro Jiménez
2012	1º 2º	Ignacio Gómez-Cornejo Pedro Ruiz Rebollo	Luis Carlos Mas García Antonio García Cabanes
2013	1º 2º	Miguel Ángel Blasco López José Luis Sánchez Álvarez-Campana	Miguel Ángel Muro Jaime Calatrava Requena
2014	1º 2º	Manuel Vega Ramos José Luis Sevillano Fernández	Miguel Ángel Blasco López (Desierto)
2015	1º 2º	Manuel Blasco López Sofía Montón Gómez	Emiliano Montes Paños Francisco Ortega Robles
2016	1º 2º	José Luis Sevillano Fernández Nicolás Gómez Benito	M. Ángel Muro Jiménez J. Luis Sevillano Fernández
2017	1º 2º	Miguel Ángel Blasco López Manuel Martínez Pérez	(Desierto) (Desierto)

Felicitamos a todos los participantes en este concurso de ingenio.

Relación de Jurados :

Años	Jurados
2002-2004	Blanca Andreu, Luis Racionero y Juan José Alzugaray.
2005	Marisa Torrente, Isidro Palacios y Juan José Alzugaray.
2006	Marisa Torrente, Isidro Palacios y Juan José Scala
2007-2010	Marisa Torrente, Celsa García Valdés y Juan José Scala
2011-2013	Marisa Torrente, Celsa García Valdés, Juan Jose Scala y Joaquin Del Castillo.
2014-2015	Celsa García Valdés, Juan Jose Scala y Joaquín del Castillo.
2016-2017	María Parés, Juan José Scala y Joaquín del Castillo.

Noticias Delegaciones

CIUDAD REAL

La colegiación profesional más necesaria que nunca

La delegación provincial en Ciudad Real del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales (COIIM) celebró con casi un centenar de colegiados y familiares la festividad de su patrón San José, en la que el presidente delegado Andrés Gómez mostraba su optimismo ante los nuevos retos que plantea la liberalización total del ejercicio de las profesiones.

Los cambios legislativos y sociales que se avecinan pudieran provocar la sensación de que termina el concepto del *colegio profesional* tal como lo conocemos hasta ahora; pero nada más lejos de la realidad, ya que gracias a estos cambios, se crean un conjunto de exigencias que obligan a los colegios profesionales a cumplir sus funciones tradi-

cionales pero en un contexto europeo, lo que "nos va a dar la ocasión de abrir nuevas vías de fomento y desarrollo de nuestra profesión a través del Colegio" destacó Gómez.

Los nuevos cambios permitirán que el Colegio pueda darse a conocer como "institución representante de la profesión" que vela por la calidad del servicio que ofrecen los ingenieros industriales, como "garantes de la calidad y adecuación profesional". La formación, que le ayudará al ingeniero a mejorar su trabajo, será garantizada por el Colegio profesional a través de certificaciones, que supondrán un respaldo de calidad y seguridad a la hora de ofrecer sus servicios. En definitiva los cambios venideros "nos permitirán impulsar las acreditacio-

nes profesionales, abrir de verdad el colegio a la sociedad, asesorando y poniendo en valor nuestro conocimiento y en definitiva actuar como una piña en defensa de nuestros intereses".

Esta reflexión la planteaba en su discurso Andrés Gómez antes de compartir con los colegiados y amigos la comida de hermandad celebrada en esta ocasión en la localidad de El Viso del Marqués, después de visitar el Palacio de D. Álvaro de Bazán, la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción y el Museo de Ciencias Naturales.

Destacó Gómez el notable incremento de participación en los actos organizados en el Colegio en el último año, que va paralelo al aumento en la oferta de actividades formativas, lúdicas y culturales que simultáneamente se han ido desarrollando a lo largo del último ejercicio.

Destacó Gómez que la delegación de Ciudad Real del COIIM es la que más alumnos asociados tiene (170) de las nueve provincias del COIIM (Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid) y recordó las ventajas de estar colegiado: desde la amplia oferta formativa, al seguro de colegiación, no sólo para los colegiados visadores, sino para todos los ingenieros que ejerzan su profesión tanto en el ámbito privado como público. Recordó el presidente delegado, las nuevas oportunidades profesionales que está ofreciendo el Colegio, tales como, el reciente convenio con el Ayuntamiento de Ciudad Real, la Bolsa de Empleo, la estrecha colaboración formativa que existe con la Universidad, el asesoramiento para el emprendimiento, o las ofertas puntuales y contactos con otros profesionales e instituciones que ofrece la entidad.

Por otro lado la delegación del COIIM ha abierto una nueva plataforma *on line*, en la que se han incluido numerosos cursos técnicos especialmente interesantes para colegiados y profesionales. ■



El COIIM organiza dos cursos on line sobre proyectos de iluminación y sobre eficiencia energética

La delegación del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales oferta a ingenieros, arquitectos y profesionales interesados, la posibilidad de realizar dos cursos *on line* sobre *Proyectos de iluminación con Dialux* y un segundo sobre *Eficiencia energética*, de ocho semanas de duración cada uno, que se ofrecen a través de la plataforma digital del COIIM.

DIALux es un *software* gratuito de DIAL que permite crear proyectos

de iluminación profesionales siendo utilizado por miles de diseñadores de iluminación en todo el mundo que facilita la tarea de diseñar sistemas de iluminación tanto para interiores como exteriores.

Este sistema permite evaluar el cumplimiento legislativo así como el resto de parámetros luminotécnicos y de eficiencia energética de la instalación creando un proyecto eficiente energéticamente y confortable visualmente.

En cuanto al curso de eficiencia energética, también de ocho semanas de duración con un número de plazas limitadas destinado también a ingenieros y arquitectos, se profundizará en las técnicas que necesitan los diseñadores de alumbrado exterior para optimizar las instalaciones con criterios de rentabilidad y eficiencia. Las personas interesadas en cualquiera de estos cursos deben dirigirse a la sede del COIIM de la calle Conde de la Cañada de Ciudad Real.■

Acto de graduación de los ingenieros industriales

Como ya anunciamos en la sección de Universidades de la revista TESLA 13, el proyecto fin de carrera que bajo el epígrafe de *Modelado y control Pi de un prototipo de canal hidráulico con sistema de extracción* ha realizado el alumno Juan Pedro Ruiz Retamal, recién egresado de la décimo octava promoción de Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Ciudad Real, ha sido merecedor del premio que anualmente otorga la delegación provincial de Ciudad Real del COIIM.

El trabajo de Juan Pedro Ruiz, que fue seleccionado como el mejor proyecto de su promoción por los ingenieros industriales Sergio Rodríguez, Esperanza Latorre y Santiago Sánchez, incide en la optimización del suministro de agua de riego mediante el diseño del control automático de un canal de laboratorio.

La entrega de este premio, que le hicieron a Ruiz el presidente delegado del COIIM Andrés Gómez y el interventor del COIIM Manuel Manso, se produjo durante el acto de graduación celebrado este viernes en el paraninfo de la Universidad de Castilla-La Mancha en el que recibieron su acreditación un total de 127 egresados pertenecientes a la XVIII promoción de ingenieros industriales, la



IV promoción máster en Ingeniería Industrial y la III promoción grado en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

El acto que estuvo presidido por el rector de la UCLM Miguel Ángel Collado, incluyó una conferencia de la ingeniera industrial Eva Seguido Castellanos, número uno de la primera promoción de ingenieros Industriales de la Universidad de

Castilla-La Mancha, quien alertó a los nuevos licenciados, del momento cambiante en el mundo de la energía que estamos viviendo. Bajo el título de *Energía y cambio* en su conferencia, Eva Seguido explicó la constante evolución y cambio que se está produciendo en el mundo energético, lo que invita a "estar preparados para actuar en escenarios con los que no habías contado en un principio" recomendó a los flamantes ingenieros.

Por su parte el presidente delegado del COIIM, Andrés Gómez, recordó a los jóvenes la importancia de estar colegiado "como eslabón entre la Universidad y el mundo laboral" y "por la cobertura legal que dispensa a la profesión" sin quitar valor a la función social y de intercambio formativo y profesional que supone pertenecer al Colegio profesional.





A lo largo de las intervenciones, en las que participaron también el director general de Industria, José Luis Cabez, y el decano del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales, José Carlos Pardo, se puso en valor por parte del director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Vicente Feliú, el

relevante puesto de esta Escuela de Ciudad Real, situada entre las siete mejores de España, en el puesto 199 de las mejores universidades del mundo en Ingeniería, según el *ranking* elaborado en Estados Unidos y publicado por *US News*; estudio que, además, incluye por primera vez a la Universidad regional

dentro de las más importantes, en la posición 911 mundial, entre las más de 30.000 evaluadas.

Por otro lado, diferentes empresas de la provincia y la región hicieron también entrega de premios a los mejores proyectos de fin de carrera en otros ámbitos. De tal manera que Repsol entregó el premio al mejor proyecto fin de carrera en el ámbito de la Energía. Tecnobit al mejor proyecto fin de carrera en el campo de la Ingeniería Electrónica, Automática y/o Robótica. Acciona al mejor proyecto fin de carrera en el ámbito de la sostenibilidad empresarial. Gas Natural Fenosa, premio al mejor proyecto fin de carrera relacionado con la ingeniería eléctrica. Airbus al mejor proyecto fin de carrera en el campo de la Ingeniería Mecánica y Cojali al proyecto fin de carrera relacionado con Formula Student. ■

El director del Observatorio Astronómico Nacional clausuró las I Jornadas sobre Astronomía de la AIIM y el COIIM

El director del Observatorio Astronómico Nacional (OAN), Rafael Bachiller, clausuró el viernes 9 de junio, las I Jornadas sobre Astronomía organizadas por la delegación en Ciudad Real de la Asociación de Ingenieros Industriales y el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

Con una conferencia bajo el epígrafe *Presente, Pasado y Futuro del Universo* y apoyándose en imágenes y vídeos astronómicos de gran belleza, el doctor en Física y astrónomo comenzó describiendo la teoría del *Big Bang* sobre el origen del universo. Explicó que todo surgió con una fluctuación en el vacío. Fue la energía del vacío lo que hizo que el universo se inflase de manera exponencial en un principio, y es lo que hace que continúe expandiéndose hoy de manera acelerada. Así se fueron formando las galaxias, las estrellas y los planetas, todo lo que observamos en el Cosmos.

El conferenciante, ante un salón de actos prácticamente lleno de público que contaba con una impor-



tante participación de profesores y dirección de la Escuela de Ingenieros Industriales, hizo hincapié en que la concepción actual sobre el origen y evolución del universo puede considerarse uno de los mayores logros tanto de la astrofísica como de la física teórica contemporáneas. A continuación se realizó una exposición de la *Historia del Universo*, es decir de los acontecimientos físicos más relevantes que han tenido lugar desde la *Gran Explosión*, hace ahora 13.800 millones de años, hasta la aparición del hombre en la Tierra. También de-

dicó unos momentos a presentar los ingredientes del universo. La materia ordinaria que podemos observar directamente es tan sólo un pequeño porcentaje (en torno al 4 %) de lo que constituye el universo.

El futuro del universo ocupó un nuevo capítulo de la disertación; el conferenciante presentó las ideas actuales sobre su evolución futura, describiendo los grandes cambios a los que nos enfrentamos. Es previsible que, a muy largo plazo, el universo quede constituido por grandes agujeros negros embebi-



dos en un gas muy tenue de fotones electrones, positrones y neutrinos, y que así permanezca en expansión indefinida. Toda esta discusión lleva a consideraciones filosóficas del mayor interés, en particular en lo que se refiere al lugar que ocupa el hombre en nuestro universo y sobre su sentido y destino.

El Dr. Bachiller concluyó su conferencia reivindicando la modestia que debe caracterizar al científico que se siente incapaz de abordar muchos de estos temas filosóficos con herramientas meramente científicas y abogó por el diálogo indispensable que debe tener lugar entre la ciencia, las humanidades y las diferentes concepciones religiosas, para llegar a obtener una imagen lo más completa posible del Universo.

El doctor Bachiller recibió el premio Castilla-La Mancha a la Excelencia Científica en el año 2010 y es académico de la Real Academia de Doctores de España.

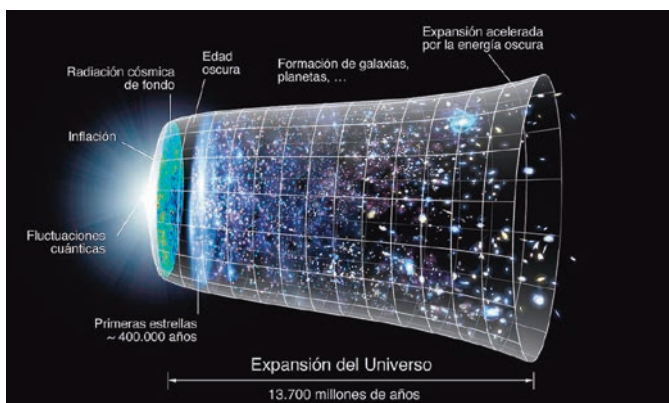
Con la brillante conferencia del director del Observatorio Astro-

nómico Nacional se ha cerrado el primer ciclo de conferencias, que se ha venido desarrollando desde mediados de abril en la sede del COIIM Ciudad Real con una gran acogida por parte de aficionados y colegiados en las que media docena de expertos del OAN han dado a conocer diferentes aspectos relacionados con los temas más candentes de la astrofísica: *La medida del Cosmos* a cargo del radioastrónomo Pere Planesas; *El nacimiento e infancia de las estrellas y planetas* a cargo del investigador Mario Tafalla, o *El medio interestelar y nuestro lugar en la Vía Láctea* a cargo de la investigadora Asunción Fuente, son algunas de las ponencias ofrecidas en las últimas semanas. Estas se han completado con la conferencia expuesta por el investigador Javier Alcolea que disertó en una charla titulada *Hijos de las estrellas*; la ofrecida por Valentín Bujarrabal sobre la muerte de las estrellas y el nacimiento de las nebulosas planetarias y finalmente

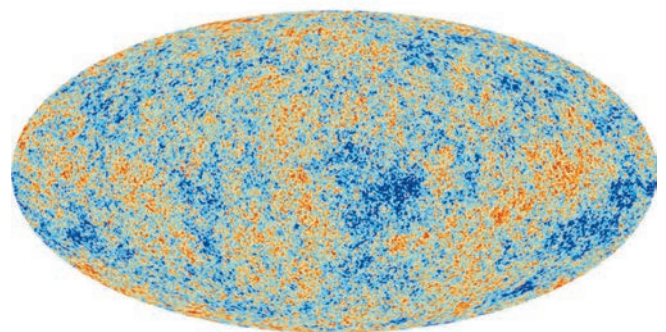
con otra titulada *Galaxias y agujeros negros supermasivos* que estuvo a cargo de Santiago García Burillo. Las sesiones han sido moderadas por D. Manuel José

Carpintero de SGACR y D. Ramón Sobrino responsable del Observatorio Astronómico de la Universidad, centro en el que se han realizado una observación diurna del Sol y otra nocturna en la que se visionó las lunas de Júpiter, cúmulos globulares en la Vía Láctea y algunas galaxias cercanas.

En el acto de clausura, desde la Asociación y el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales (AIIM y COIIM) se desveló el interés en promover un segundo ciclo de Jornadas astronómicas, incorporando nuevos temas, para la próxima primavera. ■



Evolución del Universo desde el Big Bang hasta nuestros días. ©NASA.



Las observaciones del fondo cósmico de microondas realizadas por el telescopio espacial PLANCK nos ofrecen una imagen del universo tal y como era al cabo de unos 300.000 años tras la Gran Explosión. ©ESA.

La sede del COIIM CR acoge una jornada sobre el presente y futuro de la energía fotovoltaica en Castilla-La Mancha

La jornada sirvió además para elegir al delegado de la UNEF en Castilla la Mancha

La sede del COIIM en Ciudad Real ha sido sede de una jornada sobre la situación del sector fotovoltaico en Castilla-La Mancha, organizada en colaboración con la Unión Española Fotovoltaica y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Dio la bienvenida al acto, al que asistieron más de 70 profesionales, el presidente delegado del COIIM Ciudad Real, Andrés Gómez Blanco, que dio paso al director general de UNEF, José Donoso, encargado de presentar el plan estratégico de la entidad que dirige y de exponer su visión sobre la situación actual de la fotovoltaica en España y en Castilla-La Mancha.

La inauguración de la jornada corrió a cargo del director general de Industria y Energía de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, José Luis Cabezas, quien destacó "el importante futuro que tiene la fotovoltaica en Castilla-La Mancha, dadas las características intrínsecas de recurso solar, territorio y puntos de conexión y el apoyo político con el que cuenta el sector para su implantación y desarrollo".

En este sentido el representante del gobierno regional destacó las medidas de apoyo económico "tanto a los proyectos pequeños de ahorro, eficiencia energética y producción de energía a través de autoconsumo, como a los grandes proyectos, que está implementando la administración regional de Castilla-La Mancha además de haber introducido importantes mejoras con respecto a la simplificación administrativa".

Castilla-La Mancha es la región líder en España por potencia fotovoltaica instalada con 923 MW.

Por su parte, el director general de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), José Donoso, destacó la importante contribución que esta tecnología puede dar en la consecución de los objetivos de renovables establecidos por la Unión Europea, gracias a su rapidez de despliegue y su competitividad. Donoso calificó de "discriminatoria" la subasta celebrada en España, en la que las reglas sesgadas no han dejado a la fotovoltaica ejercer su competitividad, e instó al Gobierno a que "planifique unas nue-



José Donoso(UNEF), José Luis Cabezas(JCCM), Andrés Gómez(COIIM)

vas subastas de renovables con reglas adecuadas, o licitaciones específicas para la fotovoltaica, para que España cumpla su compromiso con los objetivos a 2020".

En la jornada siguieron varios debates y ponencias sobre las *Plantas a Pool* en la región y sobre casos de éxito en cuanto a *Bombeo Solar*.

Los expertos coincidieron en señalar que Castilla-La Mancha es un sitio preferente para la construcción de nuevos grandes parques fotovoltaicos, al tener terrenos disponibles a precios asequibles y un alto nivel de irradiación solar. Además, la Comunidad, cuenta con las infraestructuras eléctricas adecuadas y destaca su cercanía a Madrid, ciudad que actualmente consume el 50 % de la energía generada en la región.

La construcción de nuevos parques de generación de energía limpia está impulsada por la creciente demanda eléctrica, el marco político a nivel europeo, marcado por la definición del paquete de medidas *Energía limpia para todos los europeos* y el Acuerdo de París, así como por la creciente competitividad económica de las energías renovables. Asimismo, se ha rei-

terado que los proyectos fotovoltaicos son rentables también en un sistema sin primas, pero es necesario recuperar la seguridad jurídica para que se den las señales correctas a los inversores.

Por último, se hizo especial hincapié en el papel de los ciudadanos como actores activos que, al poder gestionar directamente su energía a través del autoconsumo, aportan una contribución esencial a la lucha contra el cambio climático y a la competitividad de los sectores empresariales castellanomanchegos.

La jornada además sirvió para renovar el cargo del representante de la UNEF en Castilla-La Mancha. Previa a la celebración del encuentro, en la misma sede del COIIM de Ciudad Real, los socios de UNEF en Castilla-La Mancha reeligieron a Julio Espadas (director de proyectos en I+D Energías) como delegado en la región.

UNEF es la asociación sectorial de la energía solar fotovoltaica en España. Formada por más de 250 empresas, entidades y agrupaciones de toda la cadena de valor de la tecnología, representa a más del 85 % de la actividad del sector en España y aglutina a su práctica totalidad a productores, instaladores, ingenierías, fabricantes de materias primas, módulos y componentes, distribuidores y consultores. UNEF ostenta además la presidencia y cosecretaría de Fotoplát, la plataforma fotovoltaica tecnológica española. La plataforma agrupa a las universidades, centros de investigación y empresas referentes del I+D fotovoltaico en España. ■



Entregados los premios del concurso de póster sobre la mujer en la ingeniería

El COIIM en Ciudad Real ha entregado a los alumnos Antonio González de 1º de ESO del IES *Campo de Calatrava* de Miguelturna y a Sofía González de 2º grado en Ingeniería Mecánica, los premios del Concurso de Póster de "la mujer en la ingeniería denominados *Ingenieras Ocultas* que han organizado conjuntamente la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial junto con el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales.

Los dos alumnos han sido merecedores del primer premio en cada una de las categorías; Antonio lo ha sido en la modalidad de ESO, bachillerato y módulos formativos de la provincia de Ciudad Real, mientras que Sofía ha conseguido el primer

premio entre los carteles entregados por los estudiantes de grado o más-ter de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Castilla-La Mancha.

El cartel del alumno de ESO ha versado sobre "el papel de algunas mujeres en los videojuegos" y el póster de la estudiante de ingeniería mecánica sobre "programadoras de la ENIAC".

El jurado que ha elegido a los premiados ha estado formado por Gloria Rodríguez y Andrés Vázquez por parte de la Escuela de Ingeniería Industrial de Ciudad Real (ETSII-UCLM) y por Eva Seguido y Ana Poblete representando al Colegio de Ingenieros COIIM-Delegación de Ciudad Real.

Los trabajos presentados a este certamen se mostrarán durante las



próximas semanas en la sede del Colegio de Ingenieros Industriales de Ciudad Real, después de haber permanecido durante las últimas semanas en el Edificio Politécnico de la Escuela.■

El COIIM acoge una exposición sobre mujeres ingenieras

La sede provincial del COIIM en Ciudad Real acogió durante el mes de junio la exposición del primer concurso de pósteres *Ingenieras Ocultas* celebrado el pasado invierno en colaboración con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, al que se presentaron varios estudiantes de bachillerato de diferentes institutos de la provincia y estudiantes de grado de la UCLM, con el que se pretendía visibilizar el trabajo desarrollado por inventoras, tecnólogas e ingenieras a lo largo de la historia.

El certamen coincidió con la celebración del *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* en el que los participantes realizaron un póster donde se muestran los logros de las mujeres ingenieras a lo largo de la historia.

En la exposición que se puede ver en la sede del COIIM, se destacan los trabajos realizados por los alumnos en torno a figuras como Stephanie Kwolek conocida como la inventora del *keviar* (una fibra cinco veces más resistente que el acero) Carol Shaws, ingeniera estadounidense conocida por ser la primera



mujer ingeniera diseñadora de videojuegos domésticos, una breve reseña de cada una de las seis ingenieras programadoras de la ENIAC (*Electronic Numerical Integrator*) o entre otras Limor Fried la creadora del primer programa en una computadora.

Cada cartel o póster destaca la biografía de cada ingeniera.

En este primer certamen resul-

taron ganadores Antonio González Martínez, alumno de 1º de ESO de Miguelturna por su trabajo realizado sobre el papel de algunas mujeres en la creación o producción de videojuegos y Sofía González estudiante de 2º grado en ingeniería mecánica por su trabajo de investigación plasmado en un póster sobre Ingenieras Programadoras de la ENIAC.■

El COIIM en Ciudad Real alberga un curso de *Lean Manufacturing* organizado por la EOI

La sede del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales en Ciudad Real alberga hasta finales del mes de julio un curso de *Lean Manufacturing* (producción ajustada) organizado por la Escuela de Organización Industrial (EOI), con el que se pretende dar a conocer las herramientas para la mejora de procesos y aumento de productividad en las empresas.

Este curso pretende identificar oportunidades de mejora y optimizar todo tipo de procesos productivos, liderar proyectos de innovación de producto, de proceso y de gestión e introducir en la empresa cambios culturales y organizativos.

A lo largo del curso se están aportando los conocimientos y técnicas necesarias para implementar procedimientos de trabajo eficaces, resolver problemas complejos en el ámbito de la industria y aportar a sus empresas conceptos y metodologías que las permitan diferenciarse.

Las materias en las que se subdividen los contenidos del curso se concretan en profundizar sobre la filosofía *Lean Manufacturing* y abordar la gestión y control de almacén, de las que se ocupa Pablo



Díaz Masa. Se hablará de La evolución e incidencia de la producción y sistemas de mantenimiento de producción que correrá a cargo de la ingeniera industrial Eva Seguido. Sobre la implantación, seguimiento y herramientas *Lean* disertará Francisco Martínez, y Ángel Luis Álvaro se encargará del módulo de empleabilidad.

Este curso forma parte del plan integral que la delegación provincial en Ciudad Real del COIIM viene llevando a cabo desde hace años en favor del desarrollo de nuestra provincia, con varias líneas de actuación abiertas tanto a colegiados como a profesionales en general centradas en la formación, el emprendimiento

y el desarrollo de las energías renovables.

La filosofía *Lean Manufacturing* fue desarrollada por la industria del automóvil japonesa, principalmente Toyota, en los años 50 tras el desafío de reconstruir su economía después de la Segunda Guerra Mundial. Se puede concluir que *Lean Manufacturing* se compone de una serie de principios, conceptos y técnicas diseñadas para eliminar el desperdicio y establecer un sistema de producción eficiente, justo a tiempo, que permite realizar entregas a los clientes de los productos requeridos, cuando son requeridos, en la cantidad requerida, en la secuencia requerida y sin defectos.■

TOLEDO

Jornada infantil en la hípica

Las actividades infantiles organizadas por la delegación del COIIM en Toledo cada vez tienen más adeptos. Fueron muchos los hijos de los colegiados que no quisieron perderse el pasado 6 de mayo la visita a la Hípica "Montes de Toledo" donde pudieron disfrutar de diferentes actividades al aire libre, entre ellas, paseos a caballo, tiro con arco, carreras de sacos, rocódromo y una gymkana.■



Los colegiados del COIIM-Toledo se beneficiarán de los servicios de la Cámara de Comercio gracias a la firma de dos convenios

Se han firmado este martes con la Institución Cameral y la Corte de Arbitraje

La delegación de Toledo del COIIM ha firmado un convenio de colaboración con la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Toledo y la Corte de Arbitraje e Intermediación con el objetivo de promover la cooperación mutua en los procedimientos de arbitraje y mediación para la resolución de litigios sin necesidad de juicios entre colegiados y sociedades profesionales. También se ha rubricado otro acuerdo sobre formación, asesoramiento y prestación de servicios entre las dos instituciones.

Ambos convenios han sido firmados este martes en la sede de la Cámara de Comercio de Toledo por su presidenta, María de los Ángeles Martínez; el presidente de la Corte de Arbitraje y Mediación de la Cámara, Juan Carlos Ortiz; el decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM), César Franco, y el presidente delegado del COIIM en Toledo, Enrique del Castillo.

El decano, César Franco, ha destacado que se trata de "dar un paso más en la apuesta firme que se está haciendo por parte de los colegios de ingenieros industriales en el área de mediación y arbitraje" y también supone "un impulso" para la delegación del COIIM en Toledo dentro de la sociedad toledana".

Mediación y arbitraje

A través del primer convenio, cuya finalidad es promover sistemas alternativos de resolución de conflictos que surjan o pueda surgir en el ámbito de las relaciones jurídicas civiles y mercantiles, los profesionales colegiados del COIIM-Toledo podrán intervenir además, en las prácticas de las pruebas periciales de los procedimientos que administre la Corte de Arbitraje. También se organizarán seminarios para colegiados y profesionales ofreciéndoles información sobre este nuevo procedimiento de arbitraje.

Convenio de asesoramiento y formación

Por otro lado, la delegación toledana del COIIM y la Cámara de Comercio han firmado otro convenio para la programación y ejecución de actuaciones conjuntas que aborden la mejora de la formación y la cualificación y el fomento del autoempleo entre los colegiados y los asociados de la institución cameral.

En este sentido, los miembros del Colegio tendrán ofertas especiales en el acceso a la ocupación de espacios en los Viveros de Empresas de la Cámara; tanto para ubicar en ellos la oficina de su empresa como para alquilar una sala o aula deter-

minada para reuniones, por ejemplo. También tendrán una participación preferente en las jornadas de formación y apoyo a nuevas iniciativas empresariales promovidas por la institución.

Además, por parte del Colegio, se pondrá a disposición de la Cámara de Comercio su servicio "CIDI-Céluas de I+D+i", un lugar de encuentro o *marketplace* donde la demanda de necesidades y retos de innovación e ingeniería de las empresas se encuentra con la oferta de profesionales que pueden ayudar a resolver estos retos, impulsando la competitividad de estas empresas. ■



María de los Ángeles Martínez; el presidente de la Corte de Arbitraje y Mediación de la Cámara, Juan Carlos Ortiz; el decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM), César Franco, y el presidente delegado del COIIM en Toledo, Enrique del Castillo.

La geotermia, apuesta de futuro

La última jornada técnica celebrada en la sede del Colegio toledano durante el mes de mayo estuvo centrada en la geotermia en edificios de viviendas de altura. En ella, se analizó la tecnología en sí, se expuso cómo son los esquemas de principios en las instalaciones y se comparó su viabilidad económica en comparación con otras alternativas como el gas o la aerotermia.■



VALLADOLID

Celebración San José 2017

El día 18 de marzo, la Junta Directiva del COIIM Valladolid, con motivo de la celebración de nuestro patrono San José, convocó, como cada año, a los colegiados de la delegación a la tradicional comida de confraternización.

La presidenta delegada, Marta Palacios Larrañaga, estuvo acompañada en la mesa presidencial por Marceliano Herrero Sinovas (jefe del Servicio Territorial de Industria Comercio y Turismo), Mariano Andrés Arconada Calvo (director de Fábrica Michelin Valladolid), Francisco Javier Bermejo de la Fuente (jefe de Zona/ Head of Business in Valladolid, León y Palencia en Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.) y Javier Crespo Millán (director de Infraestructuras en Redexis Gas).

Acompañada de su Junta Directiva, actuó de anfitriona en el banquete al que acudieron numerosos colegiados que disfrutaron del banquete ofrecido en un conocido restaurante de la provincia.

Cada año durante la sobremesa, se ofrece un pequeño homenaje a los colegiados con mayor antigüedad de la Delegación, en esta ocasión nuestros compañeros José María Castellanos Fernández y Jorge Pedro Useros Fernández (ingenieros industriales por la Escuela de Madrid



y por la Escuela de Bilbao respectivamente, colegiados en el Colegio de Ingenieros Industriales desde el año 1973, han desarrollado su carrera profesional en el mundo de la producción en la empresa IVECO y, ya desde sus inicios profesionales, ha compaginado esta actividad en el sector industrial con el ejercicio libre de la profesión) recibieron de la mano de la presidenta delegada, la insignia del Colegio como reconocimiento a su trayectoria profesional).

Los colegiados pudieron acudir al evento acompañados de los "más pequeños" de la casa, ya que dispusieron de servicio de cuidadora-animadora durante la celebración.■

Charla Informativa: El Máster en Ingeniería Industrial y la Profesión de Ingenier@ Industrial

El pasado 5 de mayo el Director del COIIM-Valladolid presentó junto con el Coordinador del Máster de Ingeniería Industrial de la Universidad de Valladolid el propio Máster y la Profesión a la que da acceso "Ingenier@ Industrial"

La Charla denominada *El Máster en Ingeniería Industrial y la Profesión de Ingenier@ Industrial* estaba dirigida a alumnos de últimos cursos de las titulaciones de grado de la Escuela de Ingenierías Industriales y en ella, José Candau, coordinador del Máster en Ingeniería Industrial y Carlos J. Moreno, director del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales COIIM-Valladolid presentaron académicamente el máster y la profesión. Respondieron a numerosas preguntas sobre ambos temas, entre ellas: ¿qué estudios debo cursar para trabajar como ingenier@ industrial?, ¿qué salidas profesio-

nales tiene el ingenier@ industrial? y ¿cómo ejercer la profesión en el mundo actual?. Asistieron casi 100 alumnos, algunos profesores de la Escuela de Ingenierías Industriales, representantes de la Dirección y la presidenta delegada del COIIM-Valladolid.

Se habló de la profesión, se aclararon los aspectos de atribuciones frente a otras profesiones, se remarcó el carácter de profesión regulada, la obligatoriedad de la colegiación para el ejercicio de la profesión y lo que aporta el Colegio a los alumnos y posteriormente a los profesionales.



Sin duda este tipo de charlas aclaran mucho a los futuros graduados el cómo está el actual espacio de educación superior y la regulación actual de la profesión. ■

FORMACION COIIM VALLADOLID

JORNADAS TÉCNICAS GRATUITAS

SOLUCIONES HIDRÓNICAS PARA INSTALACIONES DE ALTO RENDIMIENTO

El pasado 4 de mayo, la Agrupación Atecyr Castilla y León en colaboración con el COIIM Valladolid, organizó la jornada técnica gratuita *Soluciones hidráulicas para instalaciones de alto rendimiento*, de mano de la empresa Hitecsa-Adisa, con una ponencia doble por parte de Dña. Belén Puente Casado, responsable del Departamento de Prescripción Híplus Aire Acondicionado y D. Jaime Gil Centelles, director técnico de Adisa.

En esta jornada técnica sobre sistemas de medición de energía, se expuso el marco de las nuevas normativas europeas ErP sobre eficiencia energética, emisión de ruido y NOx, y se analizó, a través de casos reales, las soluciones y las medidas energéticas que mejor contribuyen a optimizar el rendimiento en instalaciones de gran envergadura. ●

JORNADA TÉCNICA PARA VISADORES

El pasado 17 de mayo tuvo lugar el Salón de Actos del Colegio una jornada con los ingenieros que presentan trabajos a visar, donde se habló sobre el Seguro de Responsabilidad Civil que tienen con el Colegio y sobre la nueva Instrucción de Control Documental de la Junta de Castilla y León.



La Jornada comenzó con una ponencia a cargo de D. Ramiro López Villalobos, director Departamento de Marsh, la ponencia se desarrolló de manera muy interesante con numerosas dudas por parte de los Colegiados que fueron respondidas de manera muy eficaz, lo que aclaró la calidad de la Póliza de Responsabilidad Civil Profesional que el Colegio ofrece a los profesionales que visan sus trabajos por el mero hecho de hacerlo. Sin duda un servicio que fuera del ámbito del Colegio se presenta casi inasumible por nuestros profesionales.

A continuación D. Carlos Iván Riñones, coordinador de Servicios de la Dirección General de Industria y Competitividad y D. Marceliano Herrero, jefe del Servicio Territorial de Industria Comercio y Turismo de Valladolid presentaron la Instrucción 02/DGIC/2017 Sobre Control Reglamentario de la Documentación Técnica de Instalaciones, del 7-3-2017.

Mediante esta Instrucción, la Dirección General de Industria establece un procedimiento para controlar la labor de proyectistas, directores de obra e instaladores.

De esta forma y con unos *Check-list* que han sido elaborados en colaboración con los propios Colegios se establece un sistema de control de la documentación por parte de los servicios territoriales.

La actuación sobre la documentación presentada en la Administración es una actuación *a posteriori*, Inspección del contenido técnico de la documentación presentada y posterior Inspección presencial sobre la instalación.

Este control supone un valor añadido al visado pues en el Colegio se revisan los trabajos según los mismos criterios de la Administración mejorando la calidad de los trabajos de nuestros profesionales, lo que le ayudará en su actividad cotidiana y, además, como parece lógico los proyectos no visados será de mucho mayor control que los visados. De esta forma antes de una posible sanción de la Administración, el Colegio revisará estos proyectos con esos mismos criterios dando mucha seguridad al profesional. Además suponen un valor añadido al propio trabajo pues se tienen garantías adicionales para los clientes. ●

ACOSO: IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO EN EL ENTORNO LABORAL

FREMAP en colaboración con el COIIM Valladolid organizó, el pasado 1 de junio en el salón de actos de la Delegación, la jornada técnica gratuita de prevención de riesgos laborales titulada *Acoso: identificación y tratamiento en el entorno laboral*.



Numerosos colegiados asistieron a la interesantísima ponencia en la que se definió qué es el acoso, se establecieron cuáles son los agentes implicados y el papel que desempeñan en el entorno laboral. Así como analizar su incardinación en el ámbito de los riesgos psicosociales, de acuerdo a la normativa y las referencias técnicas existentes. También se describieron su génesis y evolución dentro de la empresa, y examinaron propuestas de actuación para su tratamiento, además de abordar las consideraciones acerca de su planteamiento como riesgo a evaluar. ●

FORMACIÓN PRESENCIAL

MÁSTER EN INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO

Por primera vez en Valladolid, y en su 18ª Edición Nacional, el COIIM Valladolid ha alcanzado un acuerdo

con la empresa TÜV SÜD, para ofrecer la posibilidad a los colegiados del COIIM de realizar el *Máster en Ingeniería del Mantenimiento* en sus instalaciones y beneficiarse de un importante descuento en el precio de la matrícula.

En modalidad semi-presencial, y mediante clases presenciales un fin de semana de

cada mes, el máster comenzará el próximo 3 de noviembre y ya está abierto el plazo de inscripción.

36 años de intensas labores de investigación, estudio y formación, avalan el Máster en Ingeniería del Mantenimiento de TÜV SÜD (antigua Atisae) con la garantía de los 1.100 técnicos formados.

- Este máster te ofrece la preparación necesaria para desarrollar tu carrera en el campo del mantenimiento.
- Da respuesta a los problemas técnicos, económicos, de gestión y de personal asociados a la actividad del mantenimiento en la empresa.
- Incrementa notablemente tu nivel y cualificación profesional.
- Genera una red de contactos con los nuevos y antiguos alumnos quienes han impulsado su carrera gracias al máster y desempeñan cargos de responsabilidad en las mejores empresas de su sector.
- Formarse en gestión de mantenimiento es una ventaja competitiva para tu empresa.

¿Por qué este máster? Ventajas y objetivos

- Garantiza el estado de las instalaciones y optimiza su mantenimiento.
- Elabora planes integrales de mantenimiento.
- Controla y reduce los costes de tu mantenimiento (hasta un 50%).
- Reduce las paradas en un 30%.
- Aprovecha los datos generados en información útil para la toma de decisiones.
- Contagia una cultura entre los trabajadores para reducir accidentes, fallos y averías.
- Mejora en menos de un año la fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de tu mantenimiento.
- Desarrolla tus competencias: liderazgo, gestión de personas, impacto económico de las averías, destaca ante gerencia la importancia del mantenimiento.

Si deseas inscribirte o quieres obtener una información completa puedes contactar con nuestra Delegación a través de la dirección de correo electrónico:

formacion.valladolid@coiim.org y también en la web del colegio. ●



ESPECIALISTA EN PROYECTOS TÉCNICOS

En su objetivo por formar a los ingenieros, el COIIM Valladolid, ha organizado un programa con el que quiere dotar a los profesionales de una visión amplia e integral de la moderna gestión de los proyectos técnicos.

Proporcionar un conjunto coherente y completo de conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo profesional dentro del sector.

Es por lo que relanzamos una nueva edición de este ambicioso proyecto formativo de *Especialista en proyectos técnicos*. Nueva edición 2017-18

El programa está enfocado a dotar a ingenieros y técnicos de los conocimientos y experiencias necesarias para desempeñar la labor de proyectista dentro de una oficina técnica o como desarrollo del ejercicio libre de la profesión.

Se trata de un programa pionero en nuestro país que pretende ampliar de una manera práctica y efectiva los conocimientos adquiridos previamente enfocados al desarrollo real de proyectos.

El Colegio de Ingenieros Industriales aúna el conocimiento del sector y una dilatada experiencia. La colaboración con los mejores profesionales, una larga trayectoria, la satisfacción de nuestros alumnos, así como los medios adecuados avalan la calidad de nuestra formación y el éxito de los programas.

Dirigido a estudiantes de ingeniería, Ingenieros y técnicos que deseen realizar proyectos técnicos, tanto ejerciendo de forma libre la profesión como por cuenta ajena.

La metodología será activa y participativa conjugando exposiciones teóricas con casos prácticos y ejercicios desarrollados en grupos, potenciando el intercambio de experiencias entre profesores y alumnos. A los participantes se les proporcionan herramientas y útiles aplicables en el desarrollo habitual de proyectos y otros trabajos técnicos.

En modalidad presencial, las clases serán impartidas por expertos en cada materia, en las instalaciones del colegio, viernes y sábados de noviembre a junio.

Las sesiones de aula son impartidas por profesionales altamente reconocidos en cada sector con demostrada capacidad docente, quienes fomentarán el trabajo sobre documentos y experiencias reales destinadas a entrenar a los alumnos en el análisis y comportamiento a seguir frente a situaciones y problemáticas del mundo de la oficina técnica.

Además, se realizarán varias visitas a empresas y obras donde veremos cómo se aplica lo estudiado y los resultados que se han alcanzado.



Ya está abierto el plazo de inscripción con importantes descuentos a los colegiados del COIIM sobre el precio de la matrícula, además si realizas tu inscripción antes del 1 de septiembre obtendrás un 5 % adicional. Más información e inscripciones en formacion.valladolid@coiim.org y/o 983 355 812 y en la web del COIIM. ●



FORMACIÓN ONLINE

SEGURIDAD INDUSTRIAL y SOFTWARE TÉCNICO

El COIIM Valladolid está organizando durante el presente año una completa oferta formativa *online* sobre Formación en seguridad industrial y *software* técnico.

Puedes ver el calendario completo, programa y precios de cursos *online* de Seguridad Industrial en la web del Colegio.

Además de los cursos que tan buena acogida tuvieron el pasado año, te mostramos la nueva oferta formativa, un catálogo de cursos de *software* técnico que podrás realizar desde tu propia casa, a tu ritmo, sin número mínimo de alumnos, comienzo cada inicio de cada mes y a precios muy económicos.

CATÁLOGO DE CURSOS ONLINE:

- Autodesk Revit Architecture 2017. Módulo Introducción
 - Autodesk Revit Structure 2017. Módulo Introducción
 - Autodesk Revit MEP 2017. Módulo Introducción
 - Autodesk Inventor 2017. Módulo Introducción
 - Autodesk Robot Structural 2017. Módulo Introducción
 - Presto 17. Módulo Presupuestos y Mediciones
 - Sap 2000 V19. Módulo Introducción
 - Sap 2000 V19. Módulo Intermedio
 - Etabs 2016. Módulo Introducción
 - Cypecad 2017. Módulo Introducción
 - Cype 3D 2017. Módulo Introducción
 - Cypecad MEP 2017. Módulo Introducción
 - Ansys Mechanical 17. Módulo Introducción
-Y muchos más, puedes ver la oferta completa y los precios en la web del colegio.

Si estás interesado en inscribirte en estos u otros cursos ponte en contacto con nosotros a través de: formacion.valladolid@coiim.org.

ACTIVIDADES CULTURALES COIIM VALLADOLID

VISITA A LAS EXPOSICIONES:

Shadi hadirian. Como todos los días y De Picasso a Anish Kapoor

Este año, el COIIM Valladolid, quiere fomentar las actividades de ocio cultural entre y para los colegiados, se van a organizar diferentes visitas guiadas grupales a museos y salas de exposiciones de Valladolid.

Ya se está organizando la segunda y muy pronto los colegiados recibirán noticias al respecto. En la primera, que tuvo lugar el pasado 7 de abril, los colegiados disfrutaron de una visita guiada a las exposiciones de la Sala del Museo de la Pasión y a la Sala de Exposiciones de San Benito, en el centro de Valladolid. Los colegiados y sus acompañantes pudieron asistir gratuitamente. En la Sala del Museo de la Pasión pudieron disfrutar de la exposición de arte contemporáneo *De Picasso a Anish Kapoor*:

Revela la evolución de prácticas artísticas susceptibles de ser reproducidas por medios mecánicos y/o digitales (grabado, litografía, xilografía, linóleo, impresión digital, fotografía...)

La muestra pretende abordar la compleja situación que se produce en el momento en el que se automatiza la reproducción y los procesos creativos se ven sometidos a este nuevo espectro que revoluciona tanto la creación como el espacio público y la recepción de las obras por parte del mismo.

Artistas en la exposición: Picasso, Marc Chagall, Miró, Dalí, Tapies, Chillida, Saura, Pablo Serrano, José Guerrero, Valdés, Arroyo, Miguel Berrocal, Vasarely, Karel Appel, Alechinski, Richard Serra, Sol Lewitt, Beuys, Arnulf Rauner, Warhol, Lichtenstein, Rauschenberg, Barceló, Sicilia, Plensa, Hirst, Kapoor, Paul McCarthy, Murakami, Spencer Tunick, Palazuelo.

A continuación nos dirigimos a la Sala Municipal de Exposiciones de San Benito, donde pudieron apre-



ciar la exposición *Shadi Ghadirian. Como todos los días*:

Retrospectiva que se muestra por primera vez en España, con medio centenar de fotografías y una videoinstalación que explora las series más controvertidas de esta artista sobre la mujer iraní.

A través de las contradicciones en la vida cotidiana, la fotógrafa iraní Shadi Ghadirian se basa en su entorno y cultura para crear su obra. Nacida en 1974 en Teherán, en la República Islámica del Irán, Ghadirian "cae en fotografiar a la mujer" después de completar una licenciatura en la Universidad de Azad.

Gharidian se ha ganado al público internacional por sus imágenes

innovadoras que representan a las mujeres iraníes en marcado contraste con la forma en la que la mayoría de medios de comunicación occidentales las retrata, lo cual es lo que más sorprende al espectador. Alejada de ese concepto de retrato occidental, vestida solamente con un chador negro, Ghadirian representa a la mujer iraní en todos sus aspectos, iluminando con el color zonas de un mundo que de otra manera se antojaría oscuro y usando el humor para derribar tabúes. Gracias a su habilidad artística, lograr enviar un mensaje sutil y poderoso focalizado en los aspectos sociales e históricos de su propio país, pero con un eco mucho más allá de sus fronteras.■

NORMAS DE PUBLICACIÓN

TESLA. La revista del Colegio Oficial de los Ingenieros Industriales de Madrid

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

A. Normas para la presentación de artículos

Los artículos que se publiquen en **TESLA**, se atenderán a las siguientes normas:

1. Serán originales y no habrán sido publicados en otras revistas. Podrán ser transcripciones de ponencias presentadas en conferencias, pero en tal caso deberán adaptarse al formato de un artículo (por ejemplo, se omitirán expresiones como "señoras y señores", alusiones a presentación en ppt, a la conferencia que se presenta, etc.)
2. Deberán atenerse a las normas técnicas, en cuanto a extensión, tamaño de los originales, gráficos, fotografías, etc. (ver apartado B).
3. La responsabilidad de la admisión de los artículos y su inclusión en un número de la revista, corresponde al Comité de Redacción de **TESLA**.
4. El Comité se reserva el derecho a sugerir a los autores la conveniencia de efectuar cambios, ampliaciones o reducciones del texto por motivos razonables. No se efectuarán cambios sin el consentimiento de los autores, pero en caso de discrepancia grave el Comité podrá retirar el artículo.
5. No se devolverán los originales.
6. Los autores se responsabilizan del contenido de los artículos por ellos publicados.
7. Cuando se hagan constar fechas límite para la presentación de artículos, éstas se respetarán escrupulosamente.

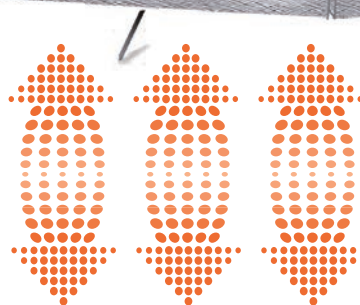
B. Normas Técnicas

1. **Carta de presentación.** En la presentación figurarán nombre, institución, dirección, teléfono y correo electrónico del autor al que hay que enviar la correspondencia.
2. **Página del Título.** Esta página debe contener, y por este orden, título del artículo, primer apellido e inicial(es) de los autores, nombre y dirección del centro de trabajo, nombre de la persona de contacto, teléfono, dirección de correo electrónico y otras especificaciones que se consideren oportunas. Cada autor debe relacionarse con la correspondiente institución usando llamadas mediante números.
El título, que irá en el encabezamiento del trabajo no tendrá más de 50 caracteres (incluyendo letras y espacios).
3. **Resumen.** Se escribirá un resumen del trabajo en castellano y en inglés que expresará una idea general del artículo. La extensión aproximada será de 100 palabras en cada idioma, que se debe respetar por razones de diseño y de homogeneización del formato de la revista.
Es importante que el resumen sea preciso y sucinto, presentando el tema, las informaciones originales, exponiendo las conclusiones, e indicando los resultados más destacables.
4. **Texto principal.** La extensión máxima será de 5.000 palabras. El texto en formato word se enviará a la siguiente dirección de correo electrónico: **revistatesla@coiim.org**.
El texto respetará las normas de la Real Academia Española
5. **Tablas, gráficos y fotografías.** Las figuras deben citarse en el texto. Todos los gráficos, figuras y fotografías aparecerán en color en la revista. Las fotografías deberán entregarse como imágenes digitalizadas en formato de imagen (jpg, gif, tif, power point, etc.) con una resolución igual o superior a 300 ppp (píxeles por pulgada). Aunque las imágenes (fotos, gráficos y dibujos) aparezcan insertadas en el documento de word es necesario enviarlas también por separado como archivo de imagen para que la resolución sea la adecuada.
Cada imagen (foto, tabla, dibujo) debe ir acompañada de su pie de foto correspondiente.
7. **Referencias bibliográficas.** Deberán seguir el sistema Vancouver y nunca podrán exceder de 10. Debe asignarse un número a cada referencia siguiendo el orden en el que aparecen en el texto, es decir, las referencias deben citarse en orden numérico. Las referencias citadas en una tabla o figura cuentan como que han sido citadas cuando la tabla o figura se menciona por primera vez en el texto.
Dentro del texto, las referencias se citan por número entre corchetes. Dentro del corchete, los números se separan con comas, y tres o más referencias consecutivas se dan en intervalo. Ejemplo [1, 2, 7, 10–12, 14]. Las menciones a comunicaciones privadas deben únicamente incluirse en el texto (no numerándose), proporcionando el autor y el año.
8. **Unidades de medida, ecuaciones y abreviaturas.** Las unidades de medida serán las del Sistema Internacional (SI), respetándose la tipografía recomendada por el mismo.
Las ecuaciones deben numerarse (1), (2) etc. en el lado derecho de la ecuación.
Las abreviaturas pueden utilizarse siempre que sea necesario, pero siempre deben definirse la primera vez que sean utilizadas.



LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTOS

Precisión quirúrgica
para una eficacia óptima



Levantamiento de hasta
20 a 30 cm, corrigiendo
eventuales inclinaciones
o desniveles

PARA TODO TIPO DE SUPERFICIES COMERCIALES Y ACTIVIDADES PROFESIONALES
Descubra la técnica de inyección de URETEK® en recintos ocupados

- Rápido y económico
- Sin interrupción de la actividad
- Sin necesidad de retirar maquinaria pesada
- Limpio y sin molestias
- Capacidad de levantar decenas de centímetros con una precisión milimétrica
- Garantía decenal

www.uretek.es



Llamada gratuita
900 80 99 33



LA REFERENCIA