



REVISTA

JULIO 2011 N° 20

UPM

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Pasado, presente y futuro de las cartotecas



El hotel del futuro



Tecnología
para la
biometría
de la voz



Jóvenes
más fuertes
y sanos



Proyecto de
desarrollo rural
en Ecuador

Equipo Multifunción

El nuevo analizador de espectro R&S®FSH 4/FSH 8 es un comprobador de RF universal con una versatilidad sin precedentes.

- ▮ Precisión – rango de frecuencia de 9 kHz a 3.6 GHz ó 8 GHz, sensibilidad <-141 dBm (1 Hz), incertidumbre <1 dB
- ▮ Flexibilidad – medidas de espectro y de potencia, medidas de distancia a fallo, análisis de red vectorial
- ▮ Conectividad – LAN y USB, software para control remoto, configuración e informes de resultados
- ▮ Conveniencia – numerosas funciones internas, generador de tracking integrado, puente ROE bias-T
- ▮ Autonomía – hasta 4.5 horas de funcionamiento con batería Li-ion, tarjeta de memoria SD

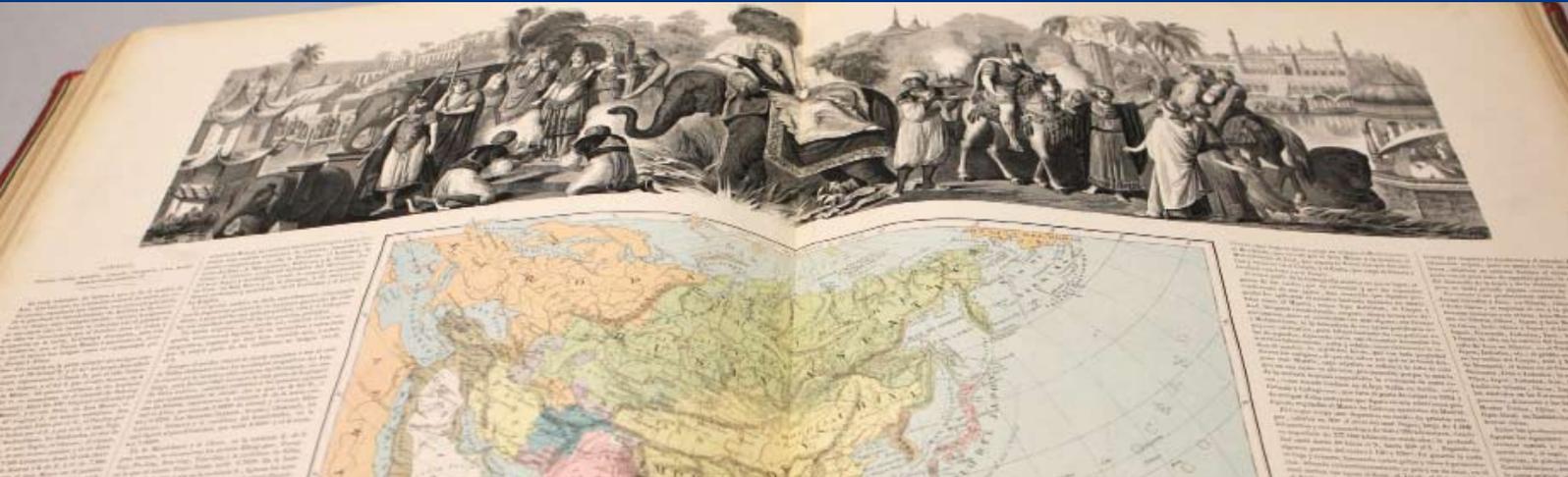
El R&S®FSH 4/FSH 8 ya está disponible para su laboratorio.
Descubra más en: www.rohde-schwarz.com/ad/FSH4



The Driving Force in
Spectrum Analysis



ROHDE & SCHWARZ



POLITÉCNICA

REVISTA UPM (NUEVA ÉPOCA) Nº 20

CONSEJO EDITORIAL:

ETS DE ARQUITECTURA: Antonio Mas-Guindal
ETS AERONÁUTICOS: Vanesa García
ETS AGRÓNOMOS: Cristina Veúlla
ETS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: Manuel Romana
ETS INDUSTRIALES: Ángeles Soler
ETS DE MINAS: Alberto Ramos, Fátima Fernández
ETS DE MONTES: Fernando Blasco
ETS NAVALES: David Díaz
ETS DE TELECOMUNICACIÓN: Francisco Javier Jiménez Leube, Alberto Hernández
ETS EN TOPOGRAFÍA, GEODESIA Y CARTOGRAFÍA: María Luisa Casado
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE (INEF): Javier Pérez
FACULTAD DE INFORMÁTICA: Xavier Ferré
EU DE ARQUITECTURA TÉCNICA: Agustín Rodríguez
EU DE INFORMÁTICA: Francisca López
EUIT AERONÁUTICA: Ángel Antonio Rodríguez
EUIT AGRÍCOLA: Tomás Herrero Tejedor
EUIT FORESTAL: Leticia de Salas
EUIT INDUSTRIAL: Julián Pecharramán
EUIT DE OBRAS PÚBLICAS: Javier Olmedo
EUIT DE TELECOMUNICACIÓN: Rafael Herradón
CENTRO SUPERIOR DE DISEÑO DE MODA DE MADRID –CENTRO ADSCRITO–: Mercedes Jamart
RECTORADO: Adolfo Cazorla, Victoria Ferreiro, Cristina Pérez, Antonio Pérez Yuste

CONSEJO DE REDACCIÓN (CR):
Gabinete de Comunicación UPM

FOTOGRAFÍA:

Lucía Castillo
Banco de imágenes FOTOLIA
Pág. 17 y 18: Alicia Alarcó. Pág. 25: J. Hernando y J. de Felipe (Cajal Blue Brain Project). Págs. 26 y 29: Ricardo Tendero. Pág. 30 superior: European Commission – Audiovisual Services. Pág. 39 inferior: Casa de S.M. et Rey/ Borja Fotógrafos. Pág. 40 inferior: Carmen-Oliva Menéndez. Pág. 43 inferior derecha: Google.

DISEÑO GRÁFICO:

Servicio de Programas Especiales y Diseño Gráfico. Unidad de Diseño Gráfico

MAQUETACIÓN Y SERVICIOS EDITORIALES:
Cyan, Proyectos Editoriales, S.A.

PUBLICIDAD

Ángel José Outiérrez
Tel.: 91 336 38 22

ISSN: 1699-8162

DEPÓSITO LEGAL: M-51754-2004

www.upm.es

Impreso en papel reciclado.

La revista UPM respeta las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas, aunque no se hace necesariamente solidaria con las mismas.



UPM - REPORTAJES

Jóvenes más fuertes y sanos **2**

UPM - INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Investigación para desarrollar el hotel del futuro **8**
Proyecto Glottex **12**

UPM - ESTUDIANTES Y ANTIGUOS ALUMNOS

Entrevista a Alicia Alarcó, ingeniera agrónomo **16**
J. J. Moreno, director general de Política Universitaria **19**
Otras noticias: Estudiantes de la UPM, premiados por la Universidad de Tokio. El mejor PFC Aeroespacial Europeo de 2011. Premios al desarrollo de aplicaciones Android. El grupo "Horus" gana Cybertech 2011. "RobinHood", ganador de Agrotech 3.0. El equipo UPM gana la final nacional de Best. Premio 'Treelogic' a una tesis doctoral de la UPM. **21**

UPM - UNIVERSIDAD ABIERTA

Un ordenador simulará el funcionamiento del cerebro **24**
Las técnicas de la construcción, paso a paso **26**
Otras noticias: 'Solar Decathlon Europe', Premio de Comunicación de la CE. Plataforma de revistas digitales politécnicas. La UPM y la universidad de Berkeley impulsan el intercambio académico. La UCM y la UPM investigarán con la Universidad de Colorado. La UPM coordinará el desarrollo de la célula fotovoltaica más eficiente del mundo. **30**

UPM - CRÓNICA UNIVERSITARIA

Innovación universitaria a través de la creación de empresas **32**
Entrevista a Carlos Delgado, presidente de la IAEG **36**
El curso de Física básica, Premio ADA-Madrid **37**
Otras noticias: El príncipe de Arabia Saudí visita el IES. Elías Fereres, presidente de la RAI. Premio Talgo a la Innovación Tecnológica. Avances científicos y actualidad social en los Cursos de Verano. La ETSI Agrónomos celebra su 150 promoción. Premio OCW de Universia. Campo de deportes "Selección española de fútbol". Premio Europa Nostra a una profesora de la UPM. **38**

UPM - CULTURA

Pasado, presente y futuro de las cartotecas **41**
El teatro UPM cumple veinte años **44**
Secciones: Programación cultural. Libros UPM. Biblioteca Histórica UPM. **45**



Jóvenes más fuertes y sanos

La alimentación y el ejercicio físico son factores íntimamente relacionados con la salud. En el caso de niños y jóvenes, la adquisición de hábitos saludables es imprescindible para su desarrollo y la prevención de posibles enfermedades en la etapa adulta. El Grupo de Investigación ImFINE de la UPM ha participado en algunos proyectos clave en los que, tras evaluar a más de 6.000 adolescentes, se han deducido importantes conclusiones.

Hasta hace relativamente poco tiempo, no se tenían indicios de que la alimentación y el ejercicio físico que se practica durante la infancia y la adolescencia no sólo influyen en el desarrollo y crecimiento, sino que trascienden las fronteras de esa edad infantil-juvenil, pueden determinar la salud de la etapa adulta y hasta el propio proceso de envejecimiento.

Durante buena parte del siglo XX, la pediatría y la ciencia habían tenido como objetivos prioritarios reducir las tasas de mortalidad infantil y paliar la malnutrición y las enfermedades contagiosas típicas de la infancia. Recordemos que en España la mortalidad infantil (número de fallecidos antes del primer año de vida por cada 1.000 niños nacidos) pasó del 185,9‰ en 1901, a un 136,5‰ en 1925, un 64,2‰ en 1950, un 29,5‰ en 1965, un 12,47‰ en 1981 y un 3,8‰ en 2006; lo que supone, sin duda, un éxito de la evolución del conocimiento y del sistema sanitario.

Precisamente es a partir de 1980, a raíz de la publicación de los resultados del Estudio de Siete Países (*Seven Countries Study*), cuando se comienzan a relacionar los componentes de la dieta y el estilo de vida con los factores de riesgo de enfermedades crónicas degenerativas, en este caso, de las enfermedades cardiovasculares.

Este estudio se realizó con 12.763 varones de mediana edad a los que se les hizo un seguimiento durante varios años, en EE UU, Países Bajos, Japón, Yugoslavia, Grecia, Francia y Finlandia. Uno de los resultados más sorprendentes de este estudio fue que en la isla de Creta, donde la tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular era la menor de todas y la esperanza de vida la segunda después de Japón, las grasas aportaban el 40% de las kilocalorías totales de la dieta. Al contrario de las grasas que se consumían en EE UU y Finlandia (en menor cantidad, pero eran los países con las tasas de mortalidad cardiovascular más elevadas), que en su mayoría eran saturadas, las grasas de la dieta de Creta provenían del aceite de oliva y del pescado azul, ricos en ácidos grasos insaturados. Esta constatación llevó a los investigadores a concluir que las grasas insaturadas (específicamente, ácidos grasos monoinsaturados como el ácido

oleico y los ácidos grasos omega 3) tenían un efecto positivo sobre la salud. Otro aspecto importante que destacaron es que en los países mediterráneos se hacía ejercicio físico y se tenía menos estrés.

Por lo tanto, los investigadores concluyeron que la dieta mediterránea y su estilo de vida eran los responsables de la baja incidencia de enfermedad cardiovascular. Como curiosidad, cabe añadir que en este estudio de siete países se observó lo que se ha llegado a denominar la "paradoja francesa". En la población francesa, a pesar de ingerir grasas saturadas, la prevalencia de enfermedad cardiovascular era menor que en los otros países no mediterráneos, y se concluyó que esto era debido al consumo de vino tinto.

La alimentación diaria se debe repartir en cinco comidas: desayuno, media mañana, comida, merienda y cena

A partir de la publicación de estos resultados, se empezó a profundizar en la relación entre dieta y sus componentes, el estilo de vida y los factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles. Pero en principio se pensaba que estos factores de riesgo comenzaban en la edad adulta. No es hasta hace una década cuando se empiezan a realizar trabajos de investigación relacionados con la aparición temprana de factores de riesgo de enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia.

El Grupo de investigación ImFINE ha participado en algunos de los proyectos clave que han aportado datos novedosos, como son el proyecto AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes españoles, www.estudioavena.es) y el proyecto europeo HELENA (*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*, www.helenastudy.com), en los que se ha evaluado a más de 6.000 adolescentes, aparentemente sanos.

Alimentación variada y ejercicio físico

Los niños y los adolescentes tienen unas necesidades nutricionales específicas. No debemos olvidar que la alimentación,

además de aportar la energía y los nutrientes necesarios para las actividades diarias, debe garantizar el óptimo crecimiento. Las necesidades de energía y nutrientes son máximas durante los primeros 12 meses de vida y en la adolescencia, durante la etapa de la maduración sexual. En ese tiempo, los adolescentes pueden llegar a comer cantidades considerables de alimentos, a veces el doble o más de lo que comen sus padres.

Lo más adecuado es repartir la alimentación diaria en cinco comidas: desayuno, media mañana, comida, merienda y cena. Todas las comidas son igual de importantes, aunque su reparto energético sea diverso. Pero, ¿por qué siempre se dice que el desayuno es la comida más importante del día? Una de las razones es porque es la comida que más tendencia hay a suprimir. De hecho, entre un 2 y un 35% de niños y adolescentes no desayunan nunca, por falta de tiempo o porque piensan que eso les va a hacer adelgazar (algo que es totalmente falso, ya que la omisión del desayuno está relacionada con un aumento de la grasa corporal). Otra de las razones por las que el desayuno tiene tanta importancia es porque se trata de la comida que se realiza después de muchas horas de ayuno nocturno. Mientras dormimos, nuestro organismo sigue funcionando y para obtener energía utiliza las reservas de glucógeno del hígado. Una de las misiones del desayuno es reponer ese glucógeno y aportar glucosa al cerebro, algo que se consigue ingiriendo alimentos ricos en hidratos de carbono, como por ejemplo, el pan, los cereales o la fruta.

Otro aspecto a destacar es que el consumo regular del desayuno está relacionado directamente con un mejor rendimiento escolar y también con un mejor rendimiento físico. Por lo tanto, los niños no deben ir nunca sin desayunar al colegio y deben llevar algo para tomar a media mañana, como puede ser un bocadillo o fruta. El desayuno saludable debe incluir leche, cereales, pan (con aceite y tomate, o algo de mantequilla y mermelada), zumo o fruta. Como en el resto de las comidas, no se debe tomar el mismo desayuno todos los días. Uno de los principios básicos de la dieta saludable es que sea variada. No se debe olvidar el importante aspecto de la hidratación.



El desayuno ha de ser variado y en él se debe emplear el tiempo suficiente.

Hay que beber agua y líquidos a lo largo de todo el día, y especialmente antes, durante y después de practicar deporte.

Actividades diarias

La programación de actividades diarias de los niños es diferente a la de los adultos. Y debe incluir al menos 60 minutos diarios de una actividad física de moderada a intensa, es decir, que les haga aumentar las pulsaciones y lleguen a sudar. Los resultados de estudios transversales y longitudinales sugieren que los jóvenes

de ambos sexos que participan con un nivel relativamente alto en actividades físicas tienen menor adiposidad que los jóvenes menos activos. Además, reducen los factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas durante la vida adulta, como son los niveles de colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre. También se ha observado que aumentan los niveles de HDL-colesterol (el denominado como "colesterol bueno"). Pero para que esto se produzca, los jóvenes deben conseguir un cierto

grado de condición física, que no sólo incluya la cardiovascular sino también la fuerza muscular, tanto en manos como en brazos y piernas. El entrenamiento de la fuerza hasta hace pocos años parecía un aspecto reservado a ciertos deportistas, pero los resultados científicos son concluyentes en el sentido de que la fuerza forma parte esencial de una buena condición física. Lógicamente, este entrenamiento, igual que los demás, debe estar adaptado a la edad y supervisado por un profesional del deporte.

Durante los recreos escolares y por la tarde, los alumnos deberían tener tiempo para practicar los juegos tradicionales como saltar a la comba, jugar al escondite, etc., y los profesores responsables deberían facilitar la práctica de este tipo de actividades. Existe también alguna evidencia científica de que tanto la actividad como la condición física pueden estar asociadas con unos mejores resultados académicos, especialmente los relacionados con la memoria, la solución de problemas, la lectura, la asociación de conceptos y la menor incidencia de conductas desordenadas.

Aunque no haya demasiados estudios publicados a este respecto, resulta importante resaltar que la actividad física no se ha asociado con una disminución del rendimiento académico, incluso cuando se dedica más tiempo curricular a los programas de actividad física reduciendo el tiempo de otras materias. No

DECÁLOGO PARA UNA VIDA SALUDABLE

- Es necesaria una correcta alimentación y la práctica de ejercicio adecuado durante la infancia y la adolescencia para un correcto desarrollo del niño.
- Los niños y adolescentes tienen unas necesidades nutricionales específicas. Su alimentación no es igual que la del adulto, ya que además de aportar la energía y los nutrientes necesarios para las actividades diarias debe cubrir también los requerimientos del crecimiento.
- La dieta mediterránea tradicional, rica en el consumo de frutas y verduras así como de pescados azules y aceite de oliva, protege frente a diversas enfermedades.
- Los niños deben beber agua y líquidos a lo largo de todo el día y especialmente antes, durante y después de la práctica de deporte.
- Una adecuada alimentación infantil incluye repartir la ingesta diaria en cinco comidas: desayuno, media mañana, comida, merienda y cena. La dieta saludable ha de ser variada.
- La educación para la salud en niños y adolescentes debe realizarse desde una perspectiva diferente a la del adulto: hay que educarles en positivo y de forma progresiva.
- La figura del adulto es fundamental para inculcar hábitos saludables: si nos alimentamos de forma variada y equilibrada y realizamos ejercicio físico regularmente, nuestros hijos tenderán a imitarnos.
- Los niños y adolescentes deberían realizar al menos 60 minutos diarios de una actividad física de moderada a intensa, es decir, que les haga aumentar las pulsaciones y lleguen a sudar.
- El entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes es necesario y beneficioso; debe estar adaptado a la edad y supervisado por un profesional del deporte.
- Hay que reducir el ocio sedentario entre niños y jóvenes a no más de 2 horas al día.

obstante, los tipos y contextos de las actividades son variables y cambian con la edad durante la niñez y la adolescencia.

Así, la orientación y el tipo de actividad deben ser diferentes en las distintas etapas de la infancia y la adolescencia. Al principio es necesario realizar una actividad física general poniendo especial interés en las destrezas motrices para posteriormente desarrollar una práctica vinculada a la salud, la condición física y la conducta. En las edades más tempranas (6 a 9 años), esta actividad física se relaciona más con los juegos que con los deportes básicos (10 a 13 años), y en edades más avanzadas los adolescentes deberían seguir un programa de entrenamiento estructurado. Algunos hábitos positivos relacionados con el deporte son el calentamiento, los estiramientos y la adecuada hidratación.

En varios estudios se refleja cierta preocupación entre la comunidad científica por la disminución de la actividad física que se produce durante la adolescencia. Los adolescentes no deberían perder los hábitos adquiridos y no conviene que dejen de practicar deporte por dedicar más tiempo al estudio o a otras actividades. Tienen que aprender a compaginar todas. La falta de actividad física o ejercicio no es una opción.

Inactividad y sedentarismo

Investigaciones recientes han demostrado que no sólo influye sobre la salud el tiempo y el tipo de actividad física que realizan los niños, sino que también hay que considerar por separado el tiempo que se dedica a las actividades sedentarias, en especial a las que son muy pasivas, como ver la televisión y estar frente al ordenador. Los resultados son bastante concluyentes, ya que los niños y adolescentes que pasan más de dos horas al día en una actitud no activa tienen un mayor riesgo de tener sobrepeso y obesidad. Además, esta actitud parece favorecer la ingesta de bebidas y *snacks* altamente calóricos. Esto quiere decir que no debemos estar pendientes únicamente del tiempo que dedican a estar en movimiento, sino también al que están sentados. Las recomendaciones son claras: no se debe mantener una actitud pasiva más de 2 horas al día.

Probablemente, la mejor forma de transmitir este mensaje es fundamentarlo en una rutina diaria de 24 horas. Las



La actividad física es divertida y contribuye a la competencia social de los niños.

actividades diarias de los niños y adolescentes incluyen alrededor de 8 a 10 horas de sueño y descanso, 5 a 8 horas en la escuela, dependiendo del país y del sistema escolar, tareas escolares y actividades sedentarias que son positivas para su desarrollo intelectual, como por ejemplo leer, jugar al ajedrez, hacer un rompecabezas, o practicar otro tipo de juegos. Aprender a tocar un instrumento musical, oír música o asistir a conciertos son también actividades sedentarias positivas. En lugar de prohibir las actividades sedentarias, la idea es mostrar cómo pueden organizar su día los jóvenes y disponer del tiempo para dedicarse a múltiples ocupaciones, incluyendo actividades de ocio.

Educando en salud

La educación para la salud en niños y adolescentes debe realizarse desde una perspectiva diferente a la del adulto, ya que no debe forzar modelos de comportamiento en los individuos o grupos. Los adolescentes especialmente necesitan una cultura basada en los alimentos que pueden comer y no en los alimentos que deben evitar. También hay que insistir en el patrón alimentario como, por ejemplo, el de realizar las cinco comidas al día y en comer sentados a una mesa y no frente al televisor. Se ha observado que los jóvenes que comen de pie o viendo la televisión tienen más probabilidades de desarrollar trastornos del comportamiento alimentario, como anorexia, bulimia u obesidad. Hay

que educarles en positivo y de forma progresiva, ya que el estilo de vida saludable es un aprendizaje continuo que comienza en la infancia, y que evoluciona a medida que los niños crecen.

Un aspecto importante es que los mayores debemos dar ejemplo. Si nos alimentamos de forma variada y equilibrada y realizamos ejercicio físico regularmente, nuestros hijos tenderán a imitarnos. Es conveniente realizar actividades en común, como puede ser montar en bicicleta o patinar. Los adultos podemos aprovechar para practicar alguna actividad deportiva (gimnasia, baile, natación, etc.) mientras los más pequeños están realizando la suya. La mayoría de los polideportivos municipales ofrecen alternativas para todos los gustos y todas las edades. Hace ya bastante tiempo que se demostró que nunca es tarde para empezar a practicar algún deporte o para ser más activo. Hemos de tener en cuenta que este cambio de actitud empieza a ser beneficioso para la salud desde el primer momento.

Los colegios son clave en la educación para la salud de los niños. En una revisión reciente de ciertos estudios se ha llegado a la conclusión de que los programas de educación para la salud más efectivos son los desarrollados en centros de enseñanza que actúan sobre varios componentes (actividad física y alimentación) tanto con conocimientos teóricos como con clases prácticas y que, además, incluyen a los padres en el programa. Este



Se debe comer sentados a la mesa, fomentar la conversación y evitar hacerlo delante de la televisión.

aspecto es muy importante y quizá requiera de cierta reflexión por parte de los adultos.

Sobrepeso y obesidad infantil

Ya desde mediados de los años noventa se empezaron a publicar los primeros datos

sobre el aumento del porcentaje de grasa corporal en los niños con respecto a datos de la década anterior. En la actualidad, alrededor del 35% de los jóvenes españoles tiene sobrepeso u obesidad. En algunas franjas de edad, los datos son similares a los de EE UU, algo que resulta

realmente alarmante. Las cifras que manejamos son producto de un incremento paulatino que se ha venido produciendo en los últimos 25 años.

Esto quiere decir que nuestros niños no han adquirido sobrepeso de repente, sino que responden a un proceso evolutivo que venía advirtiendo la sociedad científica desde hacía tiempo, sin que las autoridades competentes prestaran demasiada atención. Ahora sí, por supuesto, hay muchos programas en marcha, a nivel nacional, autonómico, municipal, de fundaciones, universidades, etc., la mayoría de ellos muy bien planteados, para mejorar la alimentación e incrementar la práctica de la actividad física y el deporte en los niños y adolescentes. Pero probablemente nos llevará casi otros 25 años revertir la situación.

España es, en la actualidad, el país más sedentario de Europa, a todas las edades. Y también, junto con Grecia, el país con mayores tasas de sobrepeso y obesidad. Es difícil establecer todas las causas, puesto que la obesidad ya se ha confirmado que es producto de la interacción de muchos factores. Además del alejamiento de la dieta mediterránea,

EDUCACIÓN FÍSICA Y SALUD EN ESPAÑA, UN PASO POR DELANTE

Las elevadas tasas de sedentarismo, sobrepeso y obesidad en la población infantil y adolescente que afectan a España y a toda Europa han hecho que una parte importante de las políticas educativas, en materias de salud pública, se centre en la promoción de hábitos de vida saludable que permitan aumentar la práctica de actividad física, a la vez que adquirir mejores hábitos alimenticios.

Los centros de enseñanza se han hecho eco de esta necesidad y la Educación Física escolar juega un papel muy importante para la adquisición de un estilo de vida saludable. Así lo ha reconocido el Parlamento Europeo que, ante las altas tasas de sedentarismo y obesidad infantil, recomendó en 2008 a los países de la Unión Europea un aumento en la carga lectiva de al menos tres horas semanales, tanto en la etapa de Primaria como en la de Secundaria.

Mientras muchos países están rehaciendo y reenfocando sus currículos de

la materia de Educación Física para afrontar esta nueva situación, España tiene uno de los currículos europeos más orientados a la actividad física y la salud desde la aprobación en 1990 de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE), en la que además ya se abordan otros contenidos relacionados con un estilo de vida saludable como la alimentación y la nutrición. Los contenidos teóricos que habían sido en ocasiones criticados, ahora son aconsejados en todas las guías y recomendaciones internacionales para fomentar la práctica de la actividad física.

La Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF de la UPM lleva más de 40 años formando a futuros profesores de Secundaria, contribuyendo así a formar profesionales especializados en el campo de la actividad física y la salud, que puedan desarrollar su labor profesional y contribuir a mejorar la salud de la población.



la principal causa es la reducción de la actividad física, tanto la espontánea como por ejemplo el desplazamiento de un sitio a otro (en la actualidad, incluso para desplazamientos cortos se utiliza el coche o el transporte público) o el juego en la calle o en el patio del colegio, como la actividad deportiva reglada (únicamente el 35% de los niños alcanza los 60 minutos diarios comentados anteriormente) y el aumento del sedentarismo.

El estilo de vida saludable, además de la alimentación equilibrada y variada y el ejercicio físico, incluye otros aspectos. Los niños tienen que aprender a repartir su horario, para que les dé tiempo a estudiar, practicar algún deporte y llevar a cabo otras actividades y, además, jugar y divertirse.

Es importante que duerman lo suficiente. Tanto un exceso, como pocas horas de sueño aumentan las probabilidades de que el niño se vuelva obeso y que pueda presentar otras alteraciones nerviosas. Y los jóvenes de hoy son los adultos del mañana. Por tanto, deben aprender a cuidar de su propia salud y entender lo que es la medicina preventiva.



La práctica del deporte en familia es divertida y se da ejemplo a los hijos.

La suerte que tienen los que ahora son jóvenes es que el conocimiento de la relación entre el estilo de vida y los factores de riesgo es muy amplio. Si nosotros les enseñamos a aplicar ese conocimiento, podrán llegar a ser adultos y ancianos con bastante buena salud.

Marcela González-Gross
Profesora titular del Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN IMFINE

El Grupo de Investigación en nutrición, ejercicio y estilo de vida saludable ImFINE (*Improvement of health by fitness, nutrition and exercise*), coordinado por Marcela González-Gross, profesora en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) de la UPM, en estrecha colaboración con el grupo EFFECTS 262 de la Universidad de Granada, coordinado por el profesor Manuel Castillo Garzón, lleva más de 20 años trabajando en la interrelación de factores biomédicos y estilo de vida, haciendo especial hincapié en la nutrición y el ejercicio físico, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población. La mayoría de sus trabajos se han centrado en la etapa de la adolescencia y la tercera edad.

El grupo ha desarrollado la "Pirámide del estilo de vida saludable para niños y adolescentes" que se puede descargar en <http://www.spanishxernet.com/>



documentos_piramide.php, herramienta educativa con la que se pretende transmitir en forma de mensajes sencillos y gráficos lo mucho que se ha aprendido en los trabajos científicos de los últimos años. ImFINE también ha participado en varios proyectos europeos de educación para la salud.

En la actualidad coordina en España "Misión X: entrena como un astronauta", www.trainlikean astronaut.org, desarrollado por la

NASA y la ESA, que se está realizando en colegios de siete países europeos, Colombia y EE UU. El grupo es miembro de la Red de investigación en ejercicio físico y salud para poblaciones especiales (EXERNET), que pretende unir los esfuerzos de los grupos de investigación españoles en actividad física y salud, con el objetivo de coordinar, armonizar y divulgar la investigación realizada en niños, adolescentes, mayores y discapacitados.



Investigación para desarrollar el hotel del futuro

El proyecto THOFU (Tecnologías para el HOtel del FUturo) pretende desarrollar las tecnologías necesarias para ofrecer servicios personalizados al cliente del hotel, especialmente en el campo de las TIC, pero también estudiará alternativas que permitan una construcción eficiente y sostenible. En él trabajan 16 empresas y 17 grupos de investigación, y la UPM tiene una participación preferente.

El proyecto que lleva por nombre "Tecnologías para el Hotel del Futuro" ha sido uno de los 12 grandes proyectos de cooperación público-privada en I+D seleccionados por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), en la sexta convocatoria del Programa de Consorcios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica (Programa CENIT). Este programa pretende financiar proyectos de investigación de gran dimensión y largo alcance científico-técnico, en áreas de importancia estratégica para la economía y con previsible potencial internacional.

Los trabajos de preparación de THOFU y de organización del consorcio comenzaron

más de un año antes de ser presentado al CDTI, a iniciativa de la UPM y de Gesfor. La empresa Informática Gesfor, fusionada recientemente con LÓGICA, actuará como coordinadora del proyecto. El Grupo Gesfor, proveedor global de TIC, constituye una de las principales compañías del sector de la informática que, a lo largo de 25 años de experiencia nacional e internacional, se ha caracterizado por generar valor y desarrollar negocio de carácter continuado y rentable. Por su parte, la Universidad Politécnica de Madrid estará presente en el proyecto con la participación de grupos de varios centros, pero especialmente en el ámbito TIC a través de

tres Grupos de Investigación de la ETSI de Telecomunicación [el Grupo de Procesado de Datos (GPDS-CEDITEC), el Grupo de Sistemas Inteligentes (GSI), y el Grupo de Ingeniería de Servicios Avanzados de Internet (GISAI)].

A las ideas iniciales de la UPM y Gesfor se sumaron pronto las de otros miembros "fundadores" del consorcio, y se constituyó un primer grupo que definió los planteamientos estratégicos del proyecto. La propuesta, en su devenir, fue incorporando aspectos de otras iniciativas convergentes relacionadas con el hotel avanzado del futuro, como la del hotel de las seis "S" (cuyas iniciales eran: sensación, seguridad,

sociedad de la información, salud, sostenibilidad y simulación), y el consorcio inicial fue aumentando con otros socios empresariales y universitarios, hasta que finalmente quedó compuesto por 16 empresas y 17 grupos universitarios o centros tecnológicos.

Aunque la diversidad regional del consorcio no fue objetivo de primer orden en sí mismo, lo cierto es que finalmente agrupa empresas e instituciones de Madrid, País Vasco, Cataluña, Canarias, Asturias, Andalucía, Comunidad Valenciana y Aragón. A esto se añadirá una importante participación del sector empresarial español, especialmente de Baleares y Canarias, en los órganos encargados de la orientación y posterior aprovechamiento de los avances del proyecto.

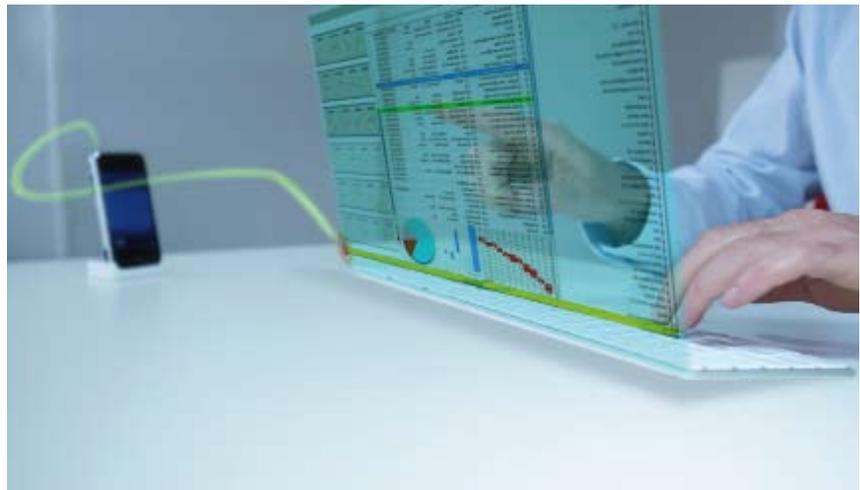
Presentación del proyecto

El proyecto, aprobado en agosto de 2010, se puso en marcha formalmente en septiembre de ese año. Su presentación tuvo lugar en octubre, en la ETSI de Telecomunicación de la UPM, con la participación de José Manuel de Riva, presidente de Informática Gesfor, Carlos Romero, director de I+D+i de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR), Francisco Marín, presidente de la Comisión de Innovación de la Asociación de Empresas de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (AETIC) y José Ramón Casar, catedrático de la ETSI Telecomunicación.

"La oferta de servicios avanzados basados en la tecnología puede ayudar a construir un modo de relación distinto con el viajero, a diferenciar la oferta y, por tanto, a atraer y a fidelizar", sostiene José Ramón Casar. "Creemos que se tiene que producir un cambio en el modelo de negocio del visitante. Para ello, un elemento que nos parece determinante es la proyección de la actividad del visitante en la ciudad y su entorno, desde el hotel o a través del hotel. Es el concepto de hotel aumentado, sensitivo y sostenible, donde los espacios son más que estancias confortables, entornos contextuales... y el hotel se constituye en un hábitat conectado".

Servicios personalizados y únicos

THOFU, que cuenta con un presupuesto de 23,5 millones de euros, pretende desarrollar conceptos y tecnologías para hacer viable un hotel distinto al que conocemos



El hotel dispondrá de elementos de interacción intuitiva con objetos aumentados.

actualmente, capaz de proveer servicios avanzados, personalizados y exclusivos a sus clientes, aprovechando las nuevas capacidades de la tecnología. Se concibe para impulsar la innovación en servicios que requiere el sector hotelero y conseguir una oferta competitiva. Pero se plantea desde la convicción de que la innovación en servicios requiere del desarrollo de conceptos tecnológicos, que es en lo que principalmente se centra el proyecto. Aunque podría ser "cualquier" tecnología la que aprovecharse el concepto general del hotel del futuro, THOFU se centra en las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y en las de construcción eficiente y sostenible energéticamente.

Desde el punto de vista de las TIC, son muchas las tecnologías que son objeto de consideración en este proyecto de investigación. Sólo es posible mencionar algunos ejemplos. Así, se pretende desarrollar tecnologías de integración de sensores, que permitan convertir las estancias en espacios "sensibles", capaces de interpretar la situación, las necesidades o las preferencias del usuario. Este concepto va mucho más allá de los elementos de la domótica convencional. Los investigadores trabajarán, por ejemplo, en tecnologías de tejidos inteligentes, de métodos de interpretación de gestos o de aprendizaje basado en comportamientos. Estos conceptos permitirán, además de dar respuesta mediante utilidades automatizadas, ofrecer servicios personalizados, adaptados y únicos.

Un nuevo concepto de hotel

Otro elemento prioritario será el uso de dispositivos personales avanzados para

interactuar con los objetos, que podrán ser a su vez aumentados. "Cuando hablamos de objetos aumentados nos referimos a objetos que, además de ser 'esos' objetos (como por ejemplo, un frigorífico, un espejo o una alfombra), tienen otras funcionalidades, principalmente de información y comunicaciones, componiendo la llamada "internet de las cosas", subraya José Ramón Casar.

El aspecto de la "interacción" entendida como la comunicación (incluso el entendimiento) entre el usuario y el espacio, los objetos y el mundo virtual, es también una prioridad básica en THOFU. Las tecnologías de realidad aumentada, de reconocimiento de voz y gesto, las técnicas de estimación de actividad y de actitud, son otros ejemplos de elementos habilitadores que THOFU habrá de considerar para resolver los retos de la interacción.

Otro ejemplo es el de las tecnologías del hotel "conectado", todas aquellas relacionadas con la internet del futuro y la composición de servicios con los elementos que están ahora en lo que se ha dado en llamar, metafóricamente, "la nube".

"Es importante resaltar que THOFU no pretende simplemente desarrollar soluciones o imaginar aplicaciones curiosas que puedan llamar la atención de un determinado tipo de cliente", afirma el profesor Casar. "Por el contrario, pretende aproximarse a un nuevo concepto de hotel, donde la tecnología, no estando especialmente visible, permitirá imaginar servicios únicos para completar una oferta realmente distinta". Se trata, en el fondo, de trascender el concepto de hotel-alojamiento para conducirlo al concepto del hotel como infraestructura capaz de proveer al usuario acceso a otros muchos



José Ramón Casar, catedrático de la ETSI de Telecomunicación, coordina el Proyecto THOFU desde la UPM.

servicios ajenos al hotel, como un *hub* que facilitará la relación con el exterior del hotel. De este modo, mediante las tecnologías desplegadas en el hotel, se podrán ofrecer al visitante otras propuestas de valor por parte de empresas tecnológicas o de servicios; nuevas alternativas de ocio, de relación social, de cultura, de salud, de negocios, etcétera.

Un hotel sostenible y eficiente

El proyecto THOFU pretende desarrollar el concepto del hotel como nodo de lo que se ha dado en llamar la *smart city*, la ciudad inteligente que gestiona eficientemente el transporte, las comunicaciones, etcétera.

Por otro lado, y aunque no directamente relacionado con la provisión de servicios al viajero, THOFU considera también los aspectos de construcción y edificación, en sus vertientes orientadas a lo sostenible y energéticamente eficiente.

Algunos ejemplos son el uso de materiales reciclados, la utilización de nuevas técnicas de captación de energía (por ejemplo, por medio de la activación de la cimentación), la gestión de agua o la investigación del comportamiento térmico de captadores solares transparentes que integren la transferencia de calor. También la integración de materiales de aislamiento, tanto térmico como acústico, o el uso de técnicas de "inteligencia energética global" para monitorizar el consumo.

Interés del sector turístico

La decisión de presentar el proyecto a la sexta convocatoria del Programa CENIT

deriva de una doble convicción compartida. Por un lado la de que, siendo el turismo uno de los sectores económicos de mayor importancia en España, los esfuerzos de I+D no acompañan esa posición. Por otro, a esa constatación se unía la convicción de que la tecnología en el hotel puede ayudar a diferenciar la oferta y, por tanto, a fidelizar y, en alguna medida, a desestacionalizar la demanda. También se pretende desarrollar el turismo para todos e investigar en otros nichos de turismo.

La iniciativa permitirá combinar el desarrollo de productos y servicios a corto-medio plazo, con valor inmediato, que se podrán implantar en 3 o 4 años, con el avance en conceptos integrales del hotel del futuro para un horizonte de 10 a 15 años, que debería ayudar a mantener la privilegiada posición de España en este ámbito.

Como es obvio, el principal sector relacionado con el proyecto es el propio sector hotelero. De hecho, uno de los comités constituidos para la adecuada gestión del proyecto es el Comité Asesor del Sector Turístico, que está formado por relevantes representantes del ámbito empresarial hotelero español y de otros sectores relacionados. Su presidencia la ostenta el director de I+D+i de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR).

Pero, además del sector hotelero y otros sectores muy vinculados directamente a la actividad turística, THOFU pretende descubrir nuevas oportunidades para productos innovadores de otras empresas y agentes tecnológicos y de servicios. La

propuesta ha sido apoyada por la mayoría de las plataformas tecnológicas relacionadas establecidas en España, incluidas las de turismo (Thinktur), internet (es.internet), seguridad (eSec), accesibilidad (eVIA), tecnologías inalámbricas (eMOV) y *software* y servicios (INES).

En el grupo de grandes empresas vinculadas al proyecto, Informática Gesfor ocupa un puesto destacado en la responsabilidad de la puesta en marcha de las investigaciones como proveedor global de TIC y coordinador de la investigación. "THOFU es uno de los proyectos de mayor envergadura que ha liderado el Grupo Gesfor en el ámbito de la I+D+i a lo largo de nuestra trayectoria en este campo", afirma el presidente del Grupo Gesfor, José Manuel de Riva. "Este proyecto supone un enorme reto para Gesfor y, al mismo tiempo, la gran satisfacción de poder coordinar y colaborar con un grupo de empresas, centros de investigación de reconocido prestigio y grandes universidades, como la UPM, que comparten inquietudes por desarrollar una nueva visión conceptual y tecnológica de gran impacto en el mundo hotelero".

Evidentemente, el sector turístico está especialmente sensibilizado con el proyecto que ahora se pone en marcha. En este sentido, José Manuel de Riva señala: "En estos últimos años, el sector turístico español ha experimentado un cierto estancamiento y una sensible pérdida de competitividad empresarial. THOFU pretende mejorar y potenciar la oferta hotelera mediante la investigación conjunta en sistemas avanzados y tecnologías emergentes en torno al hotel, que permitirán posicionar a España como un país innovador, con una propuesta de servicios novedosos, diferenciados y personalizados a las necesidades de cada huésped".

Presencia de la UPM y perspectivas de futuro

Entre los Centros Tecnológicos y Organismos Públicos de Investigación vinculados a THOFU se encuentran los siguientes: Robotiker-Tecnalia, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Deusto, Universidad de Zaragoza, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Universidad de Valencia, Universidad Ramón Llull, Fundación IMDEA Energía, Aido, LECCEM, LOEMCO, Polibienestar, Tecnotur y Cic-tourgune.

Aunque la participación más destacada de la Universidad Politécnica de Madrid está en la ETSI de Telecomunicación (a través del Grupo de Procesado de Datos, GPDS-CEDITEC, el Grupo de Sistemas Inteligentes, GSI, y el Grupo de Ingeniería de Servicios Avanzados de Internet, GISAI), también tienen una participación destacada Grupos de Investigación de la ETSI de Minas, de la ETSI Industriales y del Centro de Domótica Integral (CeDIInt). Por su participación, la UPM recibirá una subvención total cercana a los 3 millones de euros, que es más de la mitad de la cantidad de subvención destinada al conjunto de Universidades y Organismos Públicos de Investigación del Consorcio.

En el bloque de empresas vinculadas al proyecto de investigación se encuentran, como se ha señalado, Informática Gesfor (hoy LOGICA), Sacyr-Vallehermoso, Atos Origin, T-Systems, Fractalía, Deimos-Space, Andago, Daedalus, Gigle Networks, Inerza, IntelliGlass, Inmomatica, Paradigma Tecnológico, Treelogic y SAB.



Parte del equipo de la ETSI de Telecomunicación (GPDS-CEDITEC) que investigará en las tecnologías de THOFU.

El concepto general de un hotel del futuro trasciende las tecnologías que se pueden aplicar en el proyecto THOFU, como son ciertas tecnologías de la información y electrónicas, algunas relacionadas con la construcción y la eficiencia energética y, en general, aquellas que

tienen que ver con la gestión eficiente de recursos. Previsiblemente en el futuro, el proyecto tendrá que incorporar también otras ciencias y tecnologías como las tecnologías de diseño e interiorismo, las del medio natural, forestal y el urbanismo.

PARTICIPACIÓN DE LA ETSI DE TELECOMUNICACIÓN EN THOFU

El Grupo de Procesado de Datos de la ETSI Telecomunicación (GPDS-CEDITEC), uno de los grupos reconocidos de la UPM, mantiene varias líneas de actividad investigadora, entre las que se cuenta, relacionada con este proyecto, el desarrollo de tecnologías y servicios basados en localización y contexto para varias aplicaciones. El grupo tiene proyectos financiados para aplicaciones de Redes de Sensores, Hogar Inteligente, Ambient-Assisted Living, Aplicaciones Móviles Avanzadas en Turismo, Cuidado de la Salud, Soporte a la Vida Independiente, etcétera. Está dirigido por el profesor José Ramón Casar, catedrático de la ETSI de Telecomunicación.

El Grupo de Sistema Inteligentes (GSI), reconocido oficialmente por la UPM, está integrado por profesores y colaboradores de diferentes departamentos de la universidad, la mayoría de ellos del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. El grupo realiza actividades de investigación, desarrollo e innovación en teorías, métodos y aplicaciones de técnicas de inteligencia artificial, orientándolas a la mejora e innovación de servicios en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Actualmente, sus líneas de investigación preferentes son tecnologías semánticas, aprendizaje automático, agentes inteligentes, ingeniería lingüística e inteligencia de negocio. Las tareas del Grupo en THOFU están dirigidas por los profesores Mercedes Garijo, Gregorio Fernández y Carlos A. Iglesias.

El Grupo de Ingeniería de Servicios Avanzados de Internet (GISAI), del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos,

realiza actividades de investigación, desarrollo e innovación en protocolos y servicios sobre redes IP. Dentro de estas áreas, destacan la actividades en convergencia de redes y servicios, plataformas abiertas de servicios para redes de comunicaciones y entornos de servicios generados y controlados por el usuario. Dentro del proyecto THOFU, las tareas del Grupo se centran en la definición, creación y validación de plataformas de despliegue de servicios de Realidad Mixta, y en el desarrollo e integración de tecnologías de desarrollo de servicios de Realidad Mixta. Las investigaciones del Grupo en THOFU están dirigidas por el profesor Tomás Robles.



Presentación del proyecto THOFU en la ETSI de Telecomunicación.



Proyecto Glottex: Tecnología para la biometría de la voz

Un equipo de investigadores de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado Glottex, una tecnología para el análisis de la voz, basada en el estudio de la fuente glótica. Resultado de una investigación multidisciplinar de más de 15 años, Glottex ofrece aplicaciones en los campos clínico y forense. Esta tecnología ha recibido el primer premio como proyecto innovador y de negocio de la competición actúaupm 2010.

La voz constituye la base de una importante vía de comunicación humana, como es el habla, o en general, la comunicación oral, que además incluye otras modalidades como el canto, el llanto, la risa, el grito, etc. El estudio de la voz ha conocido un destacado progreso en los últimos años, debido al uso de herramientas introspectivas, tanto en el campo médico como en el de la ingeniería. Nuevos dispositivos, que permiten la exploración del sistema fonador en captura de imagen de alta velocidad, de sonido o de la actividad eléctrica cutánea (electromiografía, electrofotografía), han permitido entender mejor los fenómenos neuromotores, biomecánicos y acústicos que rigen la fonación.

La actividad desarrollada por el Grupo de Investigación en Informática Aplicada al Procesado de Señal e Imagen se ha centrado en el estudio de la señal acústica de la voz que puede capturarse en un micrófono, reduciendo ésta a su elemento básico o fuente glótica, cuando se elimina la influencia de los órganos superiores de fonación (cavidades faríngea, oral y nasal).

La fuente glótica contiene importantes correlatos sobre la biomecánica del sistema fonador (laringe) y su estado, que permiten la introspección en dos tipos de campos: el de la medicina, en el estudio del estado del sistema fonador, y el de la biometría, en la descripción de rasgos personales del locutor.

En el campo médico, debido fundamentalmente a malos hábitos sanitarios y al abuso de la voz, el número de personas con afecciones en las cuerdas vocales y en la laringe está aumentando, año tras año, de manera notable. Se calcula que las patologías relacionadas con la voz afectan de manera global a un 5% de la población, con grados de severidad y desarrollo variados. Según datos estadísticos, más del 25% de la población trabajadora necesita la voz para desempeñar su profesión, y en torno a un 3% lo es por motivos de seguridad pública.

Pólipos, nódulos, edemas o cáncer de laringe son patologías que, en caso de que no se diagnostiquen y traten de forma temprana, pueden generar desde cambios en la

percepción de la voz, hasta problemas en la locución o el desarrollo de tumores. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un tercio de los cánceres pueden ser curados si se detectan de forma temprana. En su Plan de Acción Global de Lucha Contra el Cáncer, la OMS señaló la necesidad de avanzar en la prevención y detección precoz del cáncer. GLOBOCAN 2008, un proyecto para el seguimiento de la incidencia del cáncer y su mortalidad, ofrecía datos muy detallados al respecto. En 2008, se contabilizaron más de 150.000 casos de cáncer de laringe.

La patología orgánica, sin embargo, no es el único campo de actuación, ya que muchas enfermedades neurodegenerativas, como la enfermedad de Parkinson o el Alzheimer, dejan correlatos en la producción de la voz y el habla desde estadios relativamente tempranos.

En el campo de la biometría, la voz encuentra múltiples aplicaciones. Desde el acceso seguro a instalaciones y servicios, y la gestión inteligente de transacciones comerciales por la voz, hasta la prueba pericial ante instancia judicial, en un entorno forense. En estos campos, la utilización de herramientas introspectivas en el análisis de la fuente glótica también aporta una información de relieve, que permite medir elementos biomecánicos, como las tensiones en los pliegues vocales, o rasgos psicoacústicos, como el estado emocional del locutor. El ámbito de aplicación es por tanto muy amplio.

¿En qué consiste la aplicación?

Los antecedentes de Glottex fueron concebidos como código MATLAB para la separación de la fuente glótica de la voz hacia finales de 2002, al amparo de varios proyectos de investigación financiados con fondos públicos. Su evolución hasta 2006 y el aumento de su complejidad, con la adición de funcionalidades médicas y biométricas, llevó a su uso en la enseñanza en ámbitos clínicos y forenses, fundamentalmente en actividad de posgrado.

En este contexto en que los usuarios (profesionales dedicados a la medicina y al estudio forense de la voz) comienzan a demandar una aplicación con una interfaz de usuario que les permita utilizar el código en sus entornos de trabajo, nace Glottex. En el momento actual existen al menos dos versiones con funcionalidades relativamente diferenciadas.

La primera es de tipo clínico, y está orientada a producir estimaciones de los



Herramienta Glottex integrada en una unidad de inspección para Otorrinolaringología.

parámetros de interés biomédico, como los biomecánicos de pliegue vocal, que dividen éste en cuerpo y cubierta, y evalúan tensiones, masas dinámicas y parámetros de pérdidas. Otro juego de parámetros de interés clínico son los temporales y de eficiencia (*duty cycle*) del ciclo de fonación. De entre ellos destaca la evaluación no invasiva del *gap* glótico, entendido éste como el defecto de cierre de los pliegues vocales debido a diferentes causas gestuales y patológicas (por ejemplo, en casos de parálisis de pliegue vocal en que no se consigue buen cierre, o cuando éste está dificultado por una lesión en uno de los pliegues, como es el caso de un pólipo). Ello hace que esta aplicación tenga un alto valor en el campo de la atención otorrinolaringológica.

La segunda versión es de tipo científico, y permite una estimación muy completa de la fonación desde el punto de vista biomecánico y biométrico, ya que evalúa un amplio conjunto de correlatos del locutor y de su estado emocional. Su utilidad se centra en el diseño de nuevos modelos conceptuales de servicios en diferentes líneas de negocio, así como en la enseñanza avanzada de la producción de la voz y en el peritaje forense de la voz. La herramienta permite la generación de un juego de parámetros semánticamente muy rico, que puede utilizarse en la detección de diferentes rasgos de la voz para gestión de acceso seguro, o para la gestión dinámica de clientes por vía telefónica, entre otras aplicaciones.

Ventajas competitivas

Glottex es una aplicación para el análisis de la voz, que supone un avance respecto a otras herramientas de análisis acústico, al basar sus estimaciones en la reconstrucción de la onda glótica y los parámetros biomecánicos claves que se pueden derivar de la misma para la caracterización avanzada de la voz. En comparación con los métodos clásicos de análisis vocal, Glottex mejora notablemente el grado de fiabilidad, la relevancia y la precocidad en el diagnóstico, al basar su medición en el origen mismo de la estimulación de la voz y eliminar toda influencia supraglótica (tracto vocal), que contamina el proceso de caracterización, al introducir resonancias que modifican la señal generada. En este sentido, Glottex lleva a cabo un borrado cuidadoso de la información introducida por los órganos articulatorios supralaringeos, evitando contaminar la señal resultante con información procedente de los mismos. El resultado es una onda glótica limpia, con alta significación clínica y personal.

La metodología implantada en Glottex permite una detección precisa de fenómenos de carácter biomecánico y biométrico con valor clínico y autenticatorio. Ello permite la implementación de soluciones con alta especificidad, junto con un reducido coste de implantación, ya que la algorítmica de parametrización está muy depurada y es altamente eficiente desde el punto de vista computacional. El motor de parametrización, modelado y cotejo



La voz como elemento vehicular de la biometría: salud y seguridad.

(tanto a nivel clínico como forense) es versátil, modular y fácilmente adaptable y se encuentra desarrollado en ambos ámbitos. El dispositivo de captura de voz que se precisa se reduce a uno de tipo estándar (placa de sonido de cualquier ordenador y micrófono que reúna unos mínimos requisitos de calidad, similar a los que se utilizan en aplicaciones de voz sobre IP).

Su aplicación en el campo clínico es complementaria a otras técnicas médicas para el reconocimiento de síntomas, como la videoendoscopia, consistente en la introducción en la cavidad faríngea de una

vía de iluminación y captura de imagen de los pliegues vocales (bien por vía oral, en forma de un endoscopio rígido, bien por vía nasal en forma de un fibroscopio flexible).

Aplicaciones clínicas y forenses

El estudio introspectivo de la voz tiene cada vez más aplicaciones a medida que la tecnología ha permitido disponer de sistemas fiables de captura y registro del habla en diferentes entornos. Si bien ciertas tecnologías biométricas demandan la cesión de una huella o una imagen ligada

a un contacto (cara, iris, mano, etc.), la voz puede ser captada sin que medie contacto físico con el sensor, y su aceptación por el usuario es alta. La popularización de la telefonía móvil y los dispositivos ubicuos de registro de la voz y el sonido, y las aplicaciones web que tienen la voz como instrumento vehicular, hacen que la interacción por voz sea más y más natural en el mundo tecnológico emergente. El registro de la voz puede tener aplicaciones derivadas del mensaje, como la gestión de sistemas de menú con terminales de voz (banca, atención al cliente, etc.) o bien de la propia calidad y cualidad de la voz, como en la detección de la patología, el estado emocional, o la personalidad. Estos conceptos definen al menos tres ámbitos de aplicación: el clínico (diferenciable entre los servicios de especialidad y de atención primaria), el comercial (orientado a la gestión del cliente, por ejemplo en sistemas de "telemarketing") y el de seguridad (de tipo privado en sistemas de gestión de acceso y concesión de privilegios de uso, o de tipo público en su uso por cuerpos policiales o ante instancias judiciales). En el ámbito clínico, Glottex tiene una aplicación similar al electrocardiograma en cardiología. El análisis del perfil de la onda glótica y de sus características temporales permite determinar si la laringe funciona

CRONOLOGÍA DEL PROYECTO GLOTTEX

Los trabajos en patología de la voz en el grupo de investigación se inician en 1996, mediante la colaboración con especialistas en Otorrinolaringología del Hospital Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares. Estos trabajos se intensificaron en 2002, con el desarrollo de un proyecto de investigación presentado al Plan Nacional de I+D con el nombre de MAPACI.

En este momento se inician los trabajos de reconstrucción de la apertura glótica y de otros correlatos del ciclo de fonación relacionados con ella, como el residual glótico, la fuente glótica o la onda mucosa, mediante filtrado inverso.

Con la finalización de dicho proyecto, a principios de 2006, se habían generado y estudiado diferentes registros de pacientes, y se disponía de un conjunto de aplicaciones que simulaban distintos comportamientos de los pliegues vocales y del tracto vocal, y permitían la parametrización biométrica y biomecánica de la fuente glótica.

Estas aplicaciones sirvieron para lanzar otros proyectos, y para dar un curso de formación a personal del Departamento de Criminalística de la Guardia Civil, dentro de un programa desarrollado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Este curso formativo llevó al grupo a encapsular las aplicaciones de inversión de tracto vocal y estimación de la fuente glótica en un entorno de usuario que recibió varias denominaciones, entre ellas GLOTTALEX y GLOTTEX.

Asimismo, se inició un ambicioso proyecto dentro del Programa CENIT del CDTI, denominado HESPERIA, en que se utilizó parte de esta tecnología para realizar cotejo forense y para desarrollar nuevas aplicaciones en acceso seguro a instalaciones y servicios mediante la biometría de la voz, empleándose modelos híbridos de tracto vocal y onda glótica.

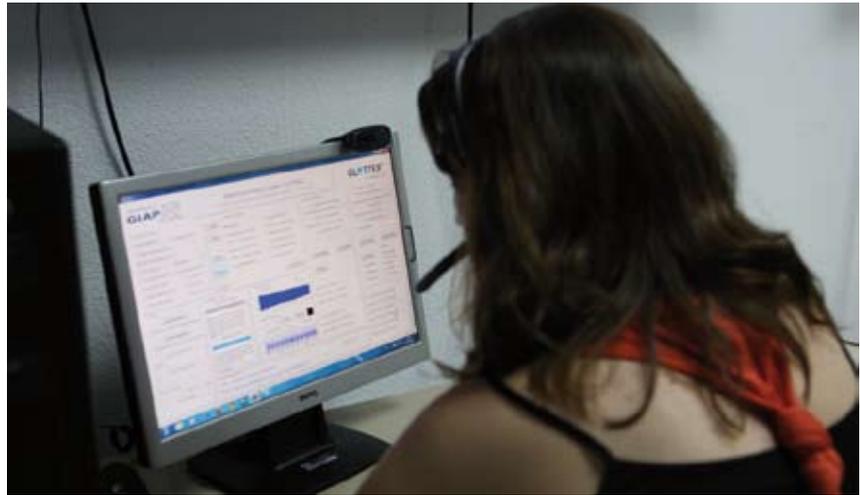
A partir de entonces se decidió realizar una protección de la propiedad intelectual, mediante el registro de la aplicación GLOTTEX por parte de la UPM.



normalmente o sufre anomalías; detectar la presencia de masas (nódulos, pólipos, etcétera); detectar precozmente lesiones malignas (cáncer) en los pliegues vocales, y mostrar el modo de fonación y capacidad vocal del paciente.

Como aplicación para la seguridad, Glottex destaca por un alto grado de fiabilidad a la hora de identificar biométricamente a un individuo. Su análisis de voz relaciona unívocamente al locutor a través de parámetros biométricos inherentes a éste. En el ámbito de la investigación forense aplicada al análisis de voz, existe una clara demanda. Los departamentos de seguridad registran, cada vez con más frecuencia, voces de personas involucradas en delitos, pero resulta complejo garantizar identificaciones con los métodos tradicionales de análisis.

Glottex es capaz de abstraer rasgos identificativos de la persona a partir de su producción de voz. Para ello se extrae una señal que se denomina "fuente glótica" que contiene correlatos biomecánicos y biométricos. Los primeros reflejan el estado de la laringe a través de tensiones y masas de los pliegues vocales y de su distribución simétrica o asimétrica, así como de la eficiencia de la fonación. Los segundos informan de las características



Versión de Glottex para el estudio avanzado de la biometría de la voz.

diferenciadoras de un locutor específico respecto a otros. Esto independiza el análisis forense de toda la serie de elementos adicionales a la fonación que introducen sus propios efectos y que dificultan la identificación. En esta cadena de efectos añadidos, no sólo se incluyen los derivados del paso de voz por las cavidades faríngea, oral y nasal del locutor, sino también aquellos derivados de las circunstancias de la propagación y captura de la voz en campo próximo. El hecho de poder extraer una "huella" identificativa de la voz, analizando el sonido desde la

misma fuente de su generación, garantiza una mayor fiabilidad en la identificación forense y hace mucho más difícil cualquier tipo de impostación.

La aplicación desarrollada está implantada en el Hospital Universitario Gregorio Marañón, dando servicio al personal médico especializado, y como aplicación forense es empleada por la Guardia Civil como herramienta auxiliar en sus labores de peritaje forense. Asimismo se utiliza por investigadores del CSIC y de la Universidad de Nueva Gales del Sur en Sydney (Australia).

UN PROYECTO DIRIGIDO POR GÓMEZ VILDA

Pedro Gómez Vilda es ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid, en 1978, y doctor en Informática en 1983. En 1978 se incorporó a la Universidad Politécnica de Madrid, donde viene ejerciendo sus actividades académicas de forma continuada. Sus trabajos docentes e investigadores se han desarrollado en los campos de Tecnología de Computadores, Diseño de Circuitos y Sistemas en Alta Escala, Nanotecnología, Procesado de Señal, Reconocimiento de Voz, Modelado de Sistemas Biomecánicos, Redes de Neuronas, Procesado Neuromórfico del Habla y Bioinformática. Ha realizado diversas publicaciones de carácter internacional en revistas y libros referenciados, y ha impartido cursos y conferencias en distintos centros nacionales y extranjeros. Ha dirigido varias tesis doctorales, y ocupado distintos cargos de gestión en la



Facultad de Informática, así como en el Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos. En la actualidad, es director del Grupo de Investigación en Informática Aplicada al Procesado de Señal e Imagen de la UPM. Es miembro del IEEE, y de la ESCA y evaluador de distintas publicaciones de carácter científico. Ha recibido distintos nombramientos como profesor invitado por la Universidad Cergy-Pontoise, de París, la Universidad de Regensburg (Baviera) y la Universidad Técnica de Cluj-Napoca (Rumanía).

En el Grupo de Investigación en Informática Aplicada al Procesado de Señal e Imagen (GIPASI) participan en la línea de investigación de Glottex, Agustín Álvarez, Rafael Martínez, Víctor Nieto y Victoria Rodelar, además de los doctorandos Carlos Lázaro Carrascosa, Luis Miguel Mazaira y Cristina Muñoz.



[Alicia Alarcó, ingeniera agrónomo de la UPM](#)

“La inversión en proyectos de desarrollo rural contribuirá a la lucha contra el hambre”

Alicia es natural de San Cristóbal de La Laguna, una ciudad llena de historia perteneciente a la provincia de Santa Cruz de Tenerife (Canarias), que fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1999. En ella vivió hasta que se trasladó a Madrid a realizar los estudios universitarios en la UPM. En la actualidad, está finalizando su PFC que ha llevado a cabo en Ecuador.

“Durante los años en los que estudié en la ETSI Agrónomos no se requería una especialización en una rama concreta. Entonces había libertad para elegir las asignaturas que más te gustaban y que considerabas importantes en tu formación. En mi caso, las ramas en las que me especialicé fueron las de economía agraria, industrias agrarias y alimentarias, y la de medio ambiente”, explica Alicia Alarcó,

después de volver de su estancia en Ecuador donde ha llevado a cabo su Proyecto Fin de Carrera para el Desarrollo.

“Modelo de gestión productiva para el cultivo de café (*Coffea arabica*), en el sur de Ecuador” es el título del Proyecto en el que Alicia Alarcó ha estado trabajando desde 2010. Para su realización ha contado con el apoyo y la supervisión del director del Proyecto INRED, el catedrático César Pérez; su tutor en Madrid, el profesor de Fitotecnia Carlos Gregorio Hernández, del Grupo de Cooperación AgSystems, y su tutor en Ecuador, Pablo Acosta, director de los Servicios Agropecuarios de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

“Personalmente, este periodo de trabajo desarrollado en Ecuador ha constituido una de las mejores experiencias de mi vida. La hospitalidad,

la alegría y la humildad de los ecuatorianos han sido de gran ayuda desde que llegué al país”, afirma Alicia Alarcó, después de disfrutar de una beca de cooperación de la UPM que la llevó durante varios meses al sur de Ecuador para estudiar el cultivo del café.

“Desde que comencé la carrera, mi meta y todas mis ilusiones han estado concentradas en el Proyecto Fin de Carrera de cooperación al desarrollo. No creí que la profesión de ingeniero agrónomo contribuyera tanto a la ayuda de países subdesarrollados y, con el tiempo, me he dado cuenta de lo equivocada que estaba. La inversión en proyectos de agricultura y de desarrollo rural va a contribuir directamente en la lucha contra el hambre. La UPM me ha formado como ingeniera y ha confiado en mí otorgándome la beca de cooperación y



Mapa potencial para el cultivo del café en la parroquia Vilcabamba (Ecuador).



Cafetal joven de las variedades típica y caturra ubicado en el cantón Loja.

proporcionándome un excelente tutor de proyecto”.

Importancia del café en Ecuador

“Centrándonos en este proyecto se debió fundamentalmente al hecho de que la zona del sur de Ecuador tiene un altísimo potencial para los cafetaleros y hay muy pocos estudios al respecto. En este sentido, la UTPL está realizando trabajos sobre este cultivo y, además, tiene experiencia en la región, por lo que, aprovechando el potencial y las necesidades específicas de la zona en relación con el cultivo del café, se propuso este proyecto, con el que, tanto César Pérez, como mi tutor en Madrid, Carlos Gregorio Hernández, estuvieron de acuerdo desde el principio.”

El café (*Coffea sp.*) es uno de los principales productos agrícolas de Ecuador. Sin embargo, su rendimiento productivo (195 kg/ha) es muy bajo al compararlo con otros países de Sudamérica, como Brasil y Colombia (1.140 kg/ha y 1.896 kg/ha, respectivamente). Este cultivo se produce en 20 de las 24 provincias que componen el Ecuador, siendo uno de los pocos países que poseen una producción mixta, es decir, que cultiva las dos variedades comerciales: arábica y robusta. Actualmente, constituye una actividad familiar, que demanda mucha mano de obra, tanto en zonas rurales como en urbanas, ya que, además de las labores propias del campo, hay que tener en cuenta las actividades de comercialización, transporte, la preparación del grano para la exportación y los procesos industriales sobre dicho producto. Se estima que un millón de ecuatorianos están dedicados de manera exclusiva en alguno de los procesos y actividades de su ciclo de producción y comercialización.

Cada vez son más los productores ecuatorianos que cultivan los cafetales como sistemas agroforestales, integrando en la zona de cultivo del café otro tipo de cultivos, árboles, arbustos, animales y pastos. Esta diversificación permite reducir costes de producción y aumentar los ingresos.

Los objetivos específicos del PFCpD consistieron en estudiar las condiciones ambientales y agronómicas relacionadas con el cultivo de café y cacao en la Parroquia Vilcabamba (al sur de Ecuador), caracterizar morfológicamente el germoplasma del café distribuido en esta zona y diseñar un mapa potencial para la gestión productiva del café, con referencia a las condiciones agroecológicas de la zona y a las necesidades de la especie.

“Conseguir información para el proyecto no fue fácil.” A diferencia de lo que ocurre en España, donde la mayor parte de la información de los mapas y suelos para realizar este tipo de proyectos se encuentra disponible en internet y en estudios especializados, “en Ecuador este tipo de información en muchas ocasiones no es accesible”. Este estudio constituye un *modelo piloto* para la mejora productiva del café en una zona representativa del país ecuatoriano (Parroquia Vilcabamba). En él se busca zonificar geográficamente las áreas adecuadas para su producción, con referencia a diversos componentes que inciden en distinto grado sobre el establecimiento de este cultivo (condiciones físico-químicas del suelo, topografía, variables meteorológicas, flora asociada, etc.).

El proyecto “constituye un punto de partida para futuros estudios más detallados de suelos, caracterizaciones genéticas (actualmente en fase de planificación o ejecución), etc”.

Caracterización morfológica

Mediante este estudio se ha realizado una caracterización morfológica de las especies existentes en el sur de aquel país, lo que, a modo de ejemplo, permite saber qué especie se encuentra en cada zona y cuál es más adecuada para cada región, siempre y cuando pudiera llegar a contrastarse con una caracterización genética. La caracterización morfológica tiene como principal ventaja el hecho de permitir conocer de manera preliminar la forma en la que se relacionan las accesiones estudiadas (muestra de la planta, semilla o cualquier órgano reproductivo que se identifica con un código que lo distingue del resto del germoplasma). Además, a través de esta actividad se describió morfológicamente el material vegetal utilizado por los productores y sus implicaciones en la agronomía y comercialización del producto.

Con los datos obtenidos *in situ* (caracteres medidos directamente en la planta) y en laboratorio (muestras digitales) se realizó un análisis de varianza simple (ANOVA), lo que permitió determinar los caracteres para los que existe una variación significativa respecto al germoplasma a evaluar.

También se han realizado un conjunto de mapas (mediante sistemas de información geográfica), sobre una región bastante significativa, que permitirían conocer de manera gráfica qué zonas son potenciales para estos cultivos y cuáles no y, en caso de no ser óptimas, qué medidas permitirían mejorar el posible establecimiento de estas plantaciones. El proyecto, además, supone un protocolo de procedimientos agrotécnicos, basado en la generación de mapas digitales que permitan una adecuada planificación en el establecimiento de cafetales en la Parroquia Vilcabamba. Esta



Alicia Alarcó junto a la ingeniera Jacqueline Rojas tratando una planta de café afectada por cochinilla mediante aceite vegetal.



El ingeniero Vinicio Carrión y la ingeniera Jacqueline Rojas (profesores de Servicios Agropecuarios de la UTPL) en un cafetal del cantón Loja.

metodología puede servir como modelo para la gestión productiva en esta zona ecuatoriana.

Beneficios del proyecto en la zona

"Si el proyecto se ampliara con un estudio más detallado, soportado por la correspondiente caracterización genética, los habitantes de la región dispondrían de un instrumento útil para la mejora de la producción de dichos cultivos y podrán elegir la variedad más adecuada para esa zona específica." Con la caracterización morfológica ya finalizada y la genética en vías de comenzar, si se realizara un muestreo experimental de los suelos, podrían elaborarse unos mapas adecuados, que serían de gran ayuda, ya que se trata de zonas con grandes extensiones dedicadas a este cultivo.

Vilcabamba es una zona actualmente en auge, no sólo por su belleza y fertilidad, sino también porque es conocida como *el valle de la longevidad*. En esta zona hay numerosos habitantes que sobrepasan los 100 años de edad,

y por ello hay extranjeros que han decidido asentarse en sus alrededores. Muchos ecuatorianos poseen tierras sin explotar en esta zona, algunos de los cuales se encuentran viviendo en la actualidad fuera del país.

La agronomía como vocación

"Terminado el bachillerato, llegó el momento de elegir carrera. Tenía nota suficiente para poder entrar en varias universidades pero me decidí por la ETSI Agrónomos de la UPM", recuerda Alicia. "La decisión la tomé cuando un día mi madre me dio un artículo de una ingeniera agrónoma que se encontraba en Perú cooperando con mujeres. Su tarea consistía en enseñar sistemas de cultivo sostenibles, económicamente factibles, destinados al abastecimiento de estas mujeres y al mercado local. El artículo me cautivó."

Finalmente Alicia Alarcó quiso expresar su sincero agradecimiento a los apoyos obtenidos. En el ámbito académico, los profesores de

la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), en especial Pablo Acosta, "prestaron en todo momento una inestimable ayuda, tanto en las numerosas salidas de campo organizadas por ellos, como a nivel de laboratorio".

El apoyo de INRED ha sido "vital en todo momento, en especial la ayuda que he recibido del catedrático César Pérez, que además es el director del proyecto INRED. Fue él quien contactó con la Universidad Técnica Particular de Loja y con la Universidad Católica de Santo Domingo para que me recibieran y ayudasen en todo".

El tutor del proyecto, Carlos Gregorio Hernández, es profesor titular de Producción Vegetal en la ETSI Agrónomos de la UPM y profesor adjunto de Producción Agraria Sostenible en la carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria de la Escuela Agrícola Panamericana (Honduras). Además, es el coordinador del Grupo de Cooperación al Desarrollo en Sistemas Agrarios AgSystems de la UPM.



De izquierda a derecha, el ingeniero Daniel Capa (profesor de Servicios Agropecuarios de la UTPL), un productor de la zona y Alicia.



Cafetal joven ubicado al sur de la ciudad de Loja del que la UTPL lleva un control semanal detallado.



Juan José Moreno, director general de Política Universitaria

“La realidad laboral exige que la universidad sea un referente para el estudiante”

Juan José Moreno-Navarro es licenciado en Matemáticas por la UCM y doctor en Informática por la UPM desde 1989. Ha estado ligado a la universidad desde 1985, alternando estancias en universidades extranjeras, principalmente la RWTH de Aachen (Alemania), donde desarrolló gran parte de su tesis doctoral. Desde 1996 es catedrático de universidad del Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos en la Universidad Politécnica de Madrid.

Su vinculación con la gestión de la investigación ha sido muy activa. Fue gestor del programa nacional TIC, así como asesor y miembro de comités y comisiones del 6º Programa Marco de la Unión Europea, COST, *European Science Foundation*, RedIRIS, ERCIM, Plan Nacional de I+D+i y Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología. Entre 2006 y 2008 fue director adjunto de *IMDEA-Software*.

También ha desempeñado los cargos de director general de Planificación y Coordinación y de Transferencia de Tecnología y Desarrollo Empresarial en el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Desde el punto de vista científico, su área de investigación se centra en las tecnologías rigurosas para el desarrollo del *software*. Sobre estos temas ha intervenido en más de 100 publicaciones en congresos, libros y revistas de gran relevancia internacional. Además, ha dirigido varios proyectos de investigación nacionales e internacionales. Es un apasionado de la difusión científica y universitaria, y ha participado en diversas actividades en este aspecto.

Su carrera como investigador y profesor de la Facultad de Informática de la UPM la ha compatibilizado desde hace unos años con el

desempeño de puestos de gestión tanto en el Ministerio de Ciencia e Innovación como en el de Educación. ¿Cómo se puede compaginar la función de investigador y la de gestor?

Obviamente no es tarea fácil, pero los investigadores no podemos dejar de tener curiosidad y afán de resolver problemas en ningún momento. Y buscando tiempo durante los fines de semana o en los viajes, cabe la posibilidad de poner en marcha una nueva idea e incluso desarrollar alguna publicación. El apoyo constante del propio grupo de investigación también es una gran ayuda.

En su gestión al frente del Ministerio de Ciencia e Innovación, ¿cuáles son las acciones de las que se siente especialmente satisfecho?

Fueron momentos muy activos, pues tuvimos que crear un nuevo Ministerio. En este sentido, es de destacar los primeros pasos



de definición de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que ahora ve la luz o la puesta en marcha de algunas de las infraestructuras científico-técnicas singulares (como el Gran Telescopio de Canarias, el Gran Tanque de Ingeniería Marítima, el Centro de Láseres de Salamanca o el Centro Nacional de Tecnologías del Hidrógeno, entre otros), que están ahora en marcha o en pleno desarrollo.

La Dirección General de Política Universitaria le habrá dado la oportunidad de afrontar los retos que plantea una época de cambio del sistema educativo. ¿Qué ventajas ofrece el EEES?

Ciertamente son muchas las ventajas que tiene para el sistema universitario español. Entre ellas, destacan aspectos como la ausencia de un catálogo preestablecido de titulaciones, unos estudios que integran más competencias transversales y que apoyan la empleabilidad, la mayor facilidad para circular por Europa o la flexibilidad en configurar una formación más personal. Pero a mí me gusta destacar el cambio producido, sin duda el más profundo y atrevido en la historia de la universidad española, salvando quizá su democratización.

¿Qué dificultades de implantación ha tenido el Plan Bolonia y cómo se han resuelto?

Generar 5.000 nuevos títulos universitarios supone un esfuerzo ímprobo. Es fácil imaginar que en este proceso ha habido errores, pero cabe resaltar que el sistema está preparado para detectarlos (gracias a la incorporación de mecanismos de calidad) y también para favorecer los cambios (modificar un título es sencillo, sobre todo si lo comparamos con la situación anterior).

La creación de nuevas titulaciones de Grado abre diferentes vías para dar respuesta a las demandas del mundo de la empresa. ¿En qué medida debe estar vinculada la universidad al ámbito empresarial?

Sin duda alguna la universidad debe ser sensible y aliada con los cambios y sensibilidades sociales y este aspecto incluye la colaboración con el mundo empresarial. Quienes afirman que esto supone una mercantilización de la universidad, olvidan algunos principios fundamentales que están en el origen

de las propias universidades. Quienes piden que sólo se ofrezcan títulos con alta demanda empresarial, también reniegan de las bases con las que las universidades vieron la luz y han forjado su historia y su prestigio.

Una buena pauta ha estado marcada por el éxito del programa Campus de Excelencia Internacional, que ha estimulado la creación de agregaciones estratégicas con alianzas estables entre diferentes actores sociales como universidades, instituciones, organismos y centros de investigación, hospitales, fundaciones, empresas, etcétera.

El hecho de que todos los organismos públicos de investigación, las principales instituciones sanitarias y también sociales (como el Instituto Cervantes, la Cruz Roja o la Real Academia de la Lengua), así como más de la mitad de las empresas del IBEX 35 y dos tercios de las empresas españolas que figuran en el *ranking* europeo de las 1.000 compañías que más invierten en I+D, participen en proyectos de campus, indica el buen hacer del programa y la repercusión del mismo. En este sentido, es de destacar que la UPM participa en dos de ellos: Campus Moncloa (junto a la UCM) y CEI Montegancedo.

Otro de los aspectos estimulados por la reforma universitaria actual tiene que ver con la movilidad de los estudiantes y de los investigadores en formación. ¿Cómo apoya el ministerio los planes de intercambio entre los universitarios españoles y los de otras universidades?

España es el país que más estudiantes recibe en el programa Erasmus: cerca de un 18% del total, por delante de Francia, Alemania o Reino Unido, que no llegan al 12%. Y también donde más alumnos lo usan para estudiar fuera de España. En el plano nacional, el programa Séneca permite la movilidad de un estudiante a otra comunidad autónoma para cursar parte del Grado. Y desde la Dirección General se gestiona el Programa Nacional de Movilidad del Plan Nacional de I+D+i. Como recomiendo a los estudiantes, la movilidad es extraordinariamente positiva para la formación, tanto en el plano académico como en el personal.

La formación permanente es un objetivo estratégico del Ministerio de Educación. Dentro de la "Estrategia Universidad 2015" se

fijan las líneas directrices a desarrollar en los próximos años. ¿Cuáles son las principales?

La realidad social y laboral exige que la universidad sea siempre un referente del estudiante antes, durante y después de acabar sus estudios. Debe ofrecerle la formación que demande en cada momento, y que no necesariamente consista en formación especializada dentro de su área. Un ingeniero puede cursar un MBA o un economista un máster de física, pues sus modelos son un referente en la economía moderna. Lo puede hacer en forma de máster oficial o de título propio, con oferta abierta, virtual o con su empresa. Éste es uno de los futuros más novedosos y esperanzadores de la universidad, ya que permite ejercitar su responsabilidad social y el servicio a los ciudadanos.

¿Qué aspectos de la actual universidad española deberán cambiar en los próximos años?

Las universidades llevan realizando un notable esfuerzo de modernización desde hace varios años, pero debe continuar. Y en este proceso de modernización hay conceptos clave que están en todas las mentes: la búsqueda de la excelencia y del reconocimiento internacional propiciando la atracción de talento, la cooperación internacional y la I+D+i al más alto nivel, las alianzas estratégicas con otros actores, como organismos y centros de investigación, empresas e instituciones. El programa Campus de Excelencia Internacional contribuirá a estos objetivos.

También es preciso mejorar la transparencia de las actuaciones universitarias y su rendición de cuentas, fomentando la cultura de la medición y de la información a las instituciones, los estudiantes y a la sociedad.

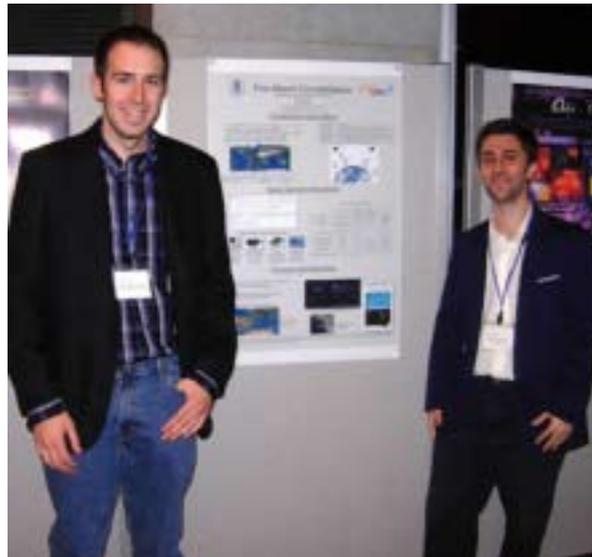
Como catedrático de la UPM, ¿qué recomendaciones daría a los actuales estudiantes de las nuevas titulaciones?

Siempre recomiendo a todo aquel que me consulta que es fundamental estudiar algo que ilusione. Hay que pensar que uno va a dedicar casi toda su vida en mayor o menor medida a la profesión marcada por la titulación. En cuanto a los estudiantes propios de la UPM o que puedan estar considerándolo, les pido que confíen en esta institución pensando que su prestigio no se ha logrado sin razones poderosas y que, sin la menor duda, los nuevos Grados y Másteres van a continuar en la línea de excelencia de la Politécnica.

Estudiantes de la UPM, premiados por la Universidad de Tokio

Javier Hernando y Miguel Gallego, creadores de la propuesta FALCON, *Fire Alarm Constellation*, han participado recientemente en el *2nd Nano-Satellite Symposium*, organizado por la Universidad de Tokio. Su trabajo fue una de las cinco propuestas semifinalistas seleccionadas por el concurso y obtuvo como premio un viaje a Tokio para que los estudiantes presentaran su propuesta en el certamen.

Los estudiantes cursan cuarto de Ingeniería de Telecomunicación en la UPM y han participado, junto a otros dos equipos, coordinados por el profesor Ramón Martínez, en *Mission Idea Contest*, concurso lanzado por *AxelSpace* (*spin-off* de la Universidad de Tokio). La competición internacional consistía en desarrollar una idea de misión espacial basada en nanosatélites, y ésta debía plantearse usando una constelación (conjunto de satélites que no tienen que estar necesariamente todos juntos en un mismo punto).



A nivel mundial se han enviado 62 propuestas, de las que tres han sido presentadas por estudiantes de la ETSI de Telecomunicación. Los otros grupos participantes de la Escuela estaban formados por Jorge Pacheco y Pablo Muñoz (*Scanning Spectrum and Satellite Search Constellation*) y Borja Bordel, Enrique Vicente y Beatrice Teodor (ODEI-C24).

La propuesta FALCON describe una constelación de picosatélites capaces de detectar incendios forestales desde el espacio. Su principal novedad consiste en que está basada en *cubesats* (un estándar de picosatélite, mucho más pequeño que un nanosatélite, de tan sólo 1 kilo de peso). Además, plantearon la posibilidad de que las imágenes que toma el satélite se analicen *in situ*, ahorrando el tiempo que se necesita para enviar la imagen a la Tierra y su posterior procesado.

El mejor PFC Aeroespacial Europeo de 2011

Mario Merino, ingeniero aeronáutico por la UPM, ha obtenido esta distinción en la séptima edición del certamen europeo anual de la prestigiosa asociación Pegasus.

Su Proyecto Fin de Carrera, *Magnetic Nozzles for Plasma Space Propulsion*, está centrado en las toberas magnéticas, un innovador dispositivo capaz de guiar, expandir y acelerar un plasma, con múltiples ventajas de eficiencia y control de empuje en el campo de la propulsión espacial.

Desarrollado en el Departamento de Fundamentos Matemáticos de la Tecnología Aeronáutica de la ETSI Aeronáuticos y bajo la supervisión del catedrático de la UPM Eduardo Ahedo, ha consistido en la creación y simulación de un modelo físico-matemático bidimensional de la expansión supersónica de un plasma en el seno de una tobera magnética divergente. Sus esfuerzos se han materializado en un código informático, DiMagNo 2D, el primero de su clase dedicado a la simulación de toberas magnéticas.



La edición de la Pegasus-AIAA, celebrada en Turín, reunió a 37 jóvenes que representaban a las principales universidades europeas en el ámbito aeroespacial. Se presentaron trabajos en múltiples áreas: aerodinámica, sistemas espaciales, propulsión, aeroacústica, etcétera, todos de gran calidad.

El premio que ha recibido Mario Merino, además de una dotación económica, supone la posibilidad de asistir como representante de Europa a la *AIAA National Student Conference* de EE UU, que tendrá lugar en enero de 2012 en Nashville (Tennessee), durante el 50 aniversario de la *Aerospace Sciences Meeting del American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)*.

El proyecto ha recibido un reconocimiento privado a nivel europeo (*Young Aerospace Engineer of the Year 2010 Award*) y otro público, a nivel nacional (Segundo Premio en Ingeniería y Arquitectura del IX Certamen Arquimedes de Introducción a la Investigación Científica).

Premios al desarrollo de aplicaciones para Android

El Concurso "Desarrollo de Aplicaciones para Android", que organiza la Cátedra Telefónica de Sostenibilidad en Comunicaciones Móviles de la ETSI de Telecomunicación de la UPM, ha entregado tres premios en su segunda edición. Los galardonados son para las aplicaciones "Findroid" de Pedro Álvarez-Tabio, "¡Contacta!" de Eduardo González y en tercer lugar para "Running on Android" de Luis Delgado.

"Findroid" es una aplicación Android social en la que el usuario puede compartir con los amigos sus localizaciones favoritas. Explora la capacidad de geolocalización y realidad aumentada del terminal.

"¡Contacta!" consiste en una aplicación que permite ver dónde se encuentran nuestros amigos en cada momento y contactar con ellos cuando deseemos. La aplicación añade como amigos a los contactos de la libreta de direcciones del teléfono y también es posible añadir los contactos de Facebook, creando así una pequeña red social únicamente con amigos.

El tercer premio, "Running on Android", es una aplicación móvil para Android de seguimiento de competiciones deportivas en tiempo real, con la posibilidad de hacerlo por parte del propio participante o del espectador.



Otros finalistas del Concurso de aplicaciones para Android fueron "Mobile Home", "DropMsg!" y "Congreso al Día". El autor de "Mobile Home" es Jorge Cancela y la aplicación combina las redes 3G con el uso de GPS para ofrecer un servicio doméstico. Antonio Prada, por su parte, es el creador de "DropMsg!", una comunicación basada en la geolocalización. Por último, la aplicación "Congreso al Día", diseñada por Alejandro López, pretende ser un medio de acercamiento de los ciudadanos a la política y permitirá listar las decisiones tomadas en el Congreso, leer documentos oficiales, votar dichas decisiones e incluso comentarlas.

La entrega de premios tuvo lugar en el Salón de Grados de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación y contó con la participación de Alberto Andreu, director de Reputación y Responsabilidad Corporativas de Telefónica. En el transcurso de la ceremonia, los responsables de la Cátedra Telefónica Sostenibilidad en Comunicaciones Móviles destacaron el alto nivel de los desarrollos participantes en el concurso y la calidad de los mismos. En la entrega de los premios, se sorteó un terminal HTC Wildfire entre los alumnos asistentes.

El grupo "Horus" gana Cybertech 2011

En su undécima edición, el concurso animó a los estudiantes de la UPM a diseñar, programar y construir robots autónomos. El Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial de la ETSI Industriales es responsable de este tradicional concurso anual que reta a los estudiantes, agrupados en equipos, a construir robots autónomos capaces de competir en diversas categorías: Cyber-rotoreros, Laberinto y Rastreadores. En la fase final de la última edición participaron 65 estudiantes, integrados en un total de 13 equipos.

El primer premio lo obtuvo el equipo "Horus", compuesto por los estudiantes de ingeniería Jesús Arroyo, Álvaro Espino, Rubén Espino y José Antonio Torres. El segundo lo alcanzó "Hy-brid", mientras que "Brico geek" consiguió el tercero.

En la Prueba de Rastreadores, el primer premio recayó en "JAMC Racing Team", el segundo en "Hy-brid" y el tercero en "Brico geek". En la Prueba del Laberinto, ganó "Horus", "Iron-car" quedó en segundo lugar y "Brico geek" en tercero. Por último, el premio al mejor diseño lo recibió el robot rastreador "Capote".

El acto de entrega de los premios Cybertech 2011 fue presidido por el rector de la UPM, Javier Uceda, quien se mostró satisfecho de la evolución que ha adquirido Cybertech durante las once últimas ediciones, y animó a los participantes a competir en futuras pruebas, donde el trabajo en equipo estimula el esfuerzo y la capacidad de resolver los problemas.

"RobinHood", ganador de Agrotech 3.0

Como en convocatorias anteriores, durante una semana los participantes, organizados en grupos de trabajo, han resuelto el problema propuesto por el jurado del concurso, consistente en el diseño y programación de un robot recolector de energías renovables. Éste era el reto del concurso Agrotech 3.0, que, se ha celebrado en la ETSI Agrónomos de la UPM. En su última edición han participado 40 estudiantes de 19 países, seleccionados entre 260 candidatos de 36 países.

Cada equipo, integrado por cuatro estudiantes de diferentes ingenierías, desarrolló y construyó su robot móvil recolector de energía, capaz de desplazarse por una maqueta en forma de terrazas, con el objetivo de recolectar energía eólica, solar e hidráulica en distintos puntos del trazado y cargar sus baterías. Los ganadores fueron seleccionados por un comité técnico, que tuvo en cuenta la votación de los estudiantes participantes.

Se concedieron tres premios. El primero fue para el robot "RobinHood", que obtuvo la máxima recarga de energía. El segundo lo obtuvo el robot "SWR", que realizó un impresionante recorrido con rapidez, pero con escaso éxito en la recolección de energía. El tercer premio fue para "Whatbot", que demostró una gran regularidad y una gran capacidad creativa.

El certamen está promovido por la Cátedra Pascual Carrión de la UPM para impulsar el desarrollo de la robótica aplicada a la agricultura y al medio rural.

El equipo UPM gana la final nacional de Best

Cuatro estudiantes de Ingeniería Aeronáutica de la UPM se proclamaron vencedores en la categoría *Case Study*. En agosto representarán a España en la final internacional que se celebra en Estambul (Turquía). La creación de un entorno de TDT y el diseño de un mando de control remoto, que aunara todas las funciones de TDT, internet y equipos externos (*webcam*, DVD, etc.) actuales y futuros, fue el problema al que se enfrentaron los cuatro equipos representantes de las universidades Politécnica de Catalunya, Valladolid, Carlos III de Madrid y Politécnica de Madrid.

Para alcanzar la solución se debía elaborar un diagrama de flujo incluyendo todos los submenús, y crear capturas de cómo se verían las pantallas, además de definir forma y funciones del mando. Así lo hicieron Daniel Serrano, Javier González, Víctor Herrero y Mikel Muñoz, los cuatro estudiantes de Ingeniería Aeronáutica de la Universidad Politécnica de Madrid, que conformaban el equipo "MadAirmen".

El jurado del certamen les proclamó ganadores por "una buena presentación, que definía correctamente los objetivos; un diseño del entorno TDT completo y un desarrollo de mando adecuado. En definitiva, un proyecto con gran viabilidad". Su trabajo en equipo permitió un equilibrio entre la orientación hacia los resultados (abarcaba todos los aspectos requeridos en el enunciado) y la innovación (empleaba tecnologías para su posible implementación inmediata).

Como ganadores de la fase nacional, el premio obtenido es "un pasaporte" a la fase final de la competición que se celebrará en Estambul. En la final, denominada *European BEST Engineering Competition* (EBEC), estarán representadas todas las regiones que tienen una asociación BEST en su territorio, un total de 30 países y más de 80 universidades europeas.



Premio 'TreeLogic' a una tesis doctoral de la UPM

Un proyecto presentado por Silvia Jiménez, de la UPM, ha sido galardonado con el V Premio *TreeLogic*. Este premio ha reconocido el trabajo de investigación que hizo en su tesis doctoral Silvia, en el Grupo de Bioingeniería y Telemedicina de la ETSI de Telecomunicación y que tiene como objetivo la mejora de atención sanitaria a domicilio.

Con el título "Propuesta y Evaluación de una Red de Sensores para Monitorización Domiciliaria", su autora aborda una arquitectura de referencia de una plataforma tecnológica que permite la provisión de servicios de telemonitorización domiciliaria, y afronta las principales barreras que tiene la atención domiciliaria basada en las TIC. Esta arquitectura se basa en un modelo de sistema de telemedicina, centrado en la provisión de atención sanitaria a domicilio mediante una red de cuidado multidisciplinar y

compartido. El proyecto se ha experimentado en el entorno del Hospital Clinic de Barcelona.

La concesión de este premio supone "un broche de oro" para el trabajo de una tesis doctoral "intensa y larga", que comenzó en 2000 y finalizó en 2009, reconoce Silvia Jiménez. "En ella he aprendido y profundizado, de la mano de mis directores de tesis, el doctor Francisco del Pozo, catedrático de la ETSI de Telecomunicación, y la doctora Paula de Toledo, profesora titular de la Universidad Carlos III, en un tema como es la atención sanitaria de pacientes crónicos, discapacitados o personas mayores, buscando mantener su calidad de vida, prolongando su vida independiente y apoyándoles con las herramientas que las TIC nos proporcionan".

Este galardón, convocado anualmente por la empresa TIC asturiana *TreeLogic*, pretende promover y premiar la iniciativa y creatividad de los estudiantes universitarios.





Presentación de *The Human Brain Project (HBP)* por parte de su coordinador europeo Henry Markram. Junto a él, de izquierda a derecha, Gonzalo León, Juan José Damborenea y Javier de Felipe, del CSIC, y José María Peña, de la UPM.

[El Proyecto Cerebro Humano, preseleccionado por la Comisión Europea](#)

Un ordenador simulará el funcionamiento del cerebro

El Proyecto Cerebro Humano, *The Human Brain Project (HBP)*, es una de las seis propuestas preseleccionadas por la Comisión Europea para participar en "FET (Future and Emerging Technologies) – Flagships". Henry Markram, coordinador del proyecto e investigador de la *École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)*, explicó su alcance en la presentación a los medios de comunicación, en la UPM. Además, Markram es responsable del proyecto *Blue Brain*, en el que España participa a través de la UPM y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas mediante un acuerdo con el Ministerio de Ciencia e Innovación, desde *Cajal Blue Brain Project*.

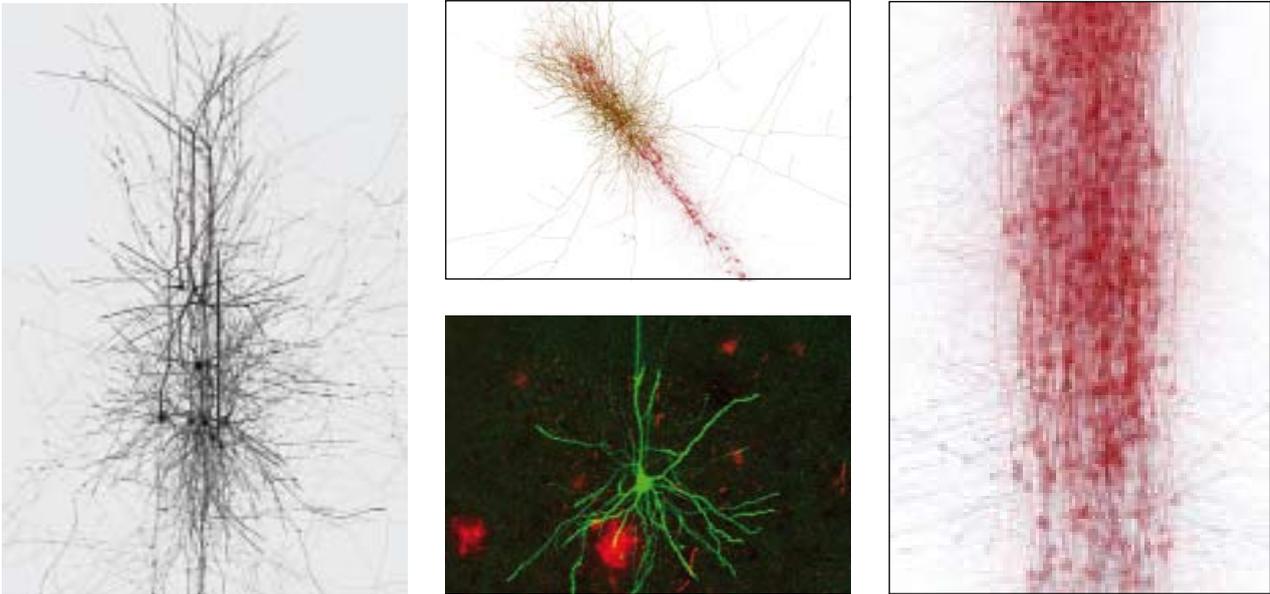
El objetivo del Proyecto Cerebro Humano es construir simulaciones detalladas desde el punto de vista biológico del cerebro humano completo, así como la creación de tecnologías de supercomputación e informáticas necesarias para llevarlo a cabo. Las simulaciones creadas por el proyecto servirán como base para nuevas herramientas de diagnóstico y tratamientos para enfermedades del cerebro, nuevas tecnologías en prótesis para personas con discapacidad, una nueva clase de tecnologías de la información de baja energía con una inteligencia similar a la del cerebro y una nueva generación de robots inteligentes.



El cerebro humano se puede ver como un equipo inmensamente eficaz de autoaprendizaje, de autorreparación, y de eficiencia energética. Si pudiéramos entender e imitar la forma en que funciona el cerebro, podríamos revolucionar la tecnología de la información, la medicina y la sociedad. Esto es lo que el proyecto pretende alcanzar. Para ello, reunirá todo lo que sabemos y todo lo que podemos aprender acerca del funcionamiento interno de las moléculas del cerebro, las células y los circuitos, recopilará el conocimiento en bases de datos, y lo utilizará para crear simulaciones detalladas del cerebro humano completo.

Beneficios inmediatos del proyecto

Los beneficios para la sociedad derivados del Proyecto Cerebro Humano serán enormes. Incluso antes de que el proyecto logre sus objetivos finales, los modelos del cerebro del HBP revolucionarán la tecnología de la información, haciendo posible el diseño de ordenadores, robots, sensores y otros dispositivos mucho más eficaces, más inteligentes y de mayor eficiencia energética que los actuales. Los modelos del cerebro nos ayudarán a entender las causas de las enfermedades del cerebro en



Imágenes realizadas por el equipo de investigación de *Cajal Blue Brain Project* (J. Hernando y J. de Felipe).

su diagnóstico temprano, cuando todavía se pueden tratar. Será más fácil el desarrollo de nuevos tratamientos para las enfermedades del cerebro, reduciendo nuestra dependencia de los ensayos con animales. Dichos modelos nos ayudarán a comprender cómo envejece el cerebro, cómo ralentizar estos cambios y cómo promover un cerebro sano para nuestros hijos. En resumen, el HBP producirá avances espectaculares en la tecnología, una nueva comprensión de la forma en que funciona este órgano y una nueva capacidad para curar sus enfermedades.

Lograr todo esto requerirá avances en el campo de las matemáticas y la ingeniería de *software*, un centro de supercomputación internacional mucho más potente que cualquiera de los conocidos y un gran sentido de responsabilidad social. El HBP actualmente dispone de todos los recursos necesarios y contará con los mejores neurólogos, médicos, físicos, matemáticos, ingenieros informáticos y especialistas en ética de Europa. Los datos experimentales y clínicos se están acumulando de forma exponencial. Prueba de ello es que ya están disponibles ordenadores lo suficientemente potentes como para satisfacer las necesidades iniciales del proyecto. A medida que la tecnología avanza y el proyecto descubre nuevos principios del diseño del cerebro, se elaborarán modelos más realistas, que proporcionarán una comprensión más profunda del cerebro y aplicaciones cada vez más potentes.

En 2018, un nuevo ordenador

El proyecto HBP es pionero en la construcción de simulaciones detalladas del cerebro humano desde el punto de vista biológico. En base a ello, seremos capaces de "desarrollar la tecnología del siglo XXI", explicó Markram en su presentación. El cerebro se lleva estudiando 200 años y ha generado más de 10 millones de artículos. "Es el momento de realizar un trabajo de investigación en un proceso integrador, en el que trabajen alineados expertos científicos de diversas disciplinas". Para el investigador, se debe unificar todo ese trabajo con un objetivo más complejo: alcanzar el conocimiento global de su funcionamiento.

Actualmente, no se ha construido aún el ordenador necesario para la simulación del funcionamiento de este órgano, un objetivo que se podrá

alcanzar en 2018, según Markram. Esto permitirá dar el salto cualitativo en la tecnología de la computación, a través del desarrollo de una nueva tecnología informática basada en la comprensión del cerebro humano.

En su presentación en el rectorado de la UPM, el coordinador del Proyecto *Human Brain*, Henry Markram, estuvo acompañado por Gonzalo León, vicerrector de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid, Juan José Damborenea, vicepresidente adjunto de Áreas Científico Técnicas del CSIC, Javier de Felipe, profesor de investigación del CSIC, investigador de la UPM y director del Laboratorio Cajal de Circuitos Corticales (UPM-CSIC), y José María Peña, profesor de la UPM, subdirector científico del CeSViMa y codirector de *Cajal Blue Brain Project*.

PARTICIPANTES EN *THE HUMAN BRAIN PROJECT*

- *École Polytechnique Fédérale de Lausanne* (Suiza)
- Universidad Politécnica de Madrid (España)
- *Heidelberg University* (Alemania)
- *Forschungszentrum Jülich GmbH* (Alemania)
- *Centre Hospitalier Universitaire Vaudois* (Suiza)
- *Karolinska Institutet* (Suecia)
- *Wellcome Trust Sanger Institute, Genome Research Limited-Genes to Cognition* (Reino Unido)
- *Technische Universität München-Fortiss GmbH* (Alemania)
- IMEC (Bélgica)
- *Hebrew University* (Israel)
- *Institut Pasteur* (Francia)
- *Innsbruck Medical University* (Austria)
- *Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives* (Francia)



[El Aula Tecnológica de la Construcción de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica](#)

Las técnicas de la construcción, paso a paso

Ubicada en casi 450 m² el Aula ocupa uno de los antiguos talleres de construcción para la formación de aparejadores en la EU de Arquitectura Técnica. Su vocación es doble, teniendo zonas de exposición y de estudio. Por una parte, pueden observarse sistemas constructivos, a escala 1:1, en espacios y disposiciones asimilables a las existentes en obras de edificación, diseñados para ser observados y estudiar su ejecución. Por otra, aulas, talleres y puestos informatizados permiten el estudio, mediante el análisis y el desarrollo de los sistemas constructivos, con la ayuda de un pequeño centro de documentación.

La iniciativa de su creación se remonta a la década de los años ochenta, en el seno del Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control. La idea partió de su director Manuel del Río, que encargó la gestión de las obras y su diseño a Mercedes del Río y Antonio Rodríguez, con los que colaboraron otros profesores, como José Manuel Soroa, Anselmo Esteban o Luis Beltrán, para que las soluciones constructivas puedan ser empleadas como unidades docentes en el aprendizaje de las técnicas de construcción.

La gestión realizada desde su creación ha sido fundamental para su desarrollo. La incorporación de unidades constructivas, su participación en eventos, como la Semana de la Ciencia o la Noche de los Investigadores, la divulgación de su contenido a los centros formativos y universidades que la visitan, y su presencia en la formación de Grado y Posgrado han colaborado en definir el aula como un centro de formación en la construcción de edificios. Cabe destacar la labor realizada por su último profesor responsable, Manuel Caro, que diseñó elementos y descripciones que facilitan la visita y que, con su dedicación y su gran vocación docente, ha acompañado a muchos estudiantes

en el descubrimiento de la construcción de edificios. Durante los últimos años, la presencia de Javier Tejada y su celo en el cuidado de las instalaciones, ha facilitado su conservación, la realización de eventos y el mantenimiento del equipamiento disponible, asistiendo a los profesores y alumnos que las utilizan.

Por el número de unidades de obra que se recogen, la amplitud de facetas que muestra y por una ejecución pensada para la docencia de la construcción, puede considerarse una instalación única para la enseñanza y, como tal, es visitada actualmente por profesores y estudiantes de gran variedad de centros de enseñanza.

La finalidad de dar visibilidad a actividades o procedimientos de ejecución aplicados a todos los elementos constructivos básicos de la edificación, hacen que se encuentren soluciones de obra seca junto a las de obra húmeda, soluciones tradicionales, convencionales o de vanguardia, empleando todo tipo de materiales con una vocación claramente docente.

Las unidades constructivas expuestas mantienen visibles muchas de sus fases de ejecución, para permitir profundizar en el control de calidad entre fases, la tolerancia de ejecución o la exigencia mínima, en un formato muy similar al que podría ofrecer la visita a una obra en ejecución. La colaboración desinteresada de empresas y asociaciones de fabricantes de materiales y sistemas constructivos está permitiendo la actualización de los sistemas y la incorporación de soluciones contemporáneas, manteniéndose en un estado permanente de renovación.

Para ofrecer una aproximación a su contenido y potencial didáctico se comentan, a continuación, algunos aspectos significativos del aula.



La **rehabilitación y la prefabricación** creciente de la construcción de edificios son el reflejo de la necesidad de reducir los tiempos de ejecución y la mano de obra con grandes habilidades artesanales. Esto conlleva la promoción de muchas tecnologías secas con un alto componente de prefabricación en las obras actuales. La ejecución de estas unidades de obra exige establecer claramente tanto los sistemas de ejecución, como las precauciones constructivas y las tolerancias de aceptación o rechazo a tener en cuenta; definiendo el sistema de control de calidad a realizar antes de cada una de las sucesivas fases en las que se subdividen las actividades. Será necesario ejecutar estas obras atendiendo a la compatibilidad funcional de sus deformaciones, a sus cualidades como aislantes térmicos o acústicos, o sus tolerancias de ejecución para alcanzar las prestaciones establecidas en los proyectos de ejecución.

La correcta **formación de elementos constructivos**, cuya funcionalidad depende de su forma, exige habitualmente la disposición de elementos complementarios.

Así, la impermeabilidad de las cubiertas planas ventiladas dependerá de las características de la lámina y su disposición, de la pendiente del soporte y de la continuidad en la evacuación del agua. Para conseguirlo se forman las limas, los contornos y las embocaduras de los sumideros, previamente a la formación de las pendientes.

El procedimiento de ejecución permite la comprobación de la adecuación constructiva durante la ejecución, facilitando un sistema eficaz de control de calidad geométrica.



La **compartimentación de espacios** exige la disposición de particiones, trasdosados o cerramientos que, además de definir el contorno de las estancias, alojan los sistemas que aportan servicios al edificio. El sistema de ventilación se hace visible en el interior mediante rejillas o equipos de regulación, aunque exige una secuencia constructiva para compatibilizar las deformaciones, evitar ruidos o cambios térmicos no deseados y garantizar la evacuación eficaz sin la transferencia de olores o gases.

La adecuada programación de las unidades de obra se manifestará en los tiempos y costes de ejecución, en la calidad y durabilidad de la obra y en las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición.

El **conocimiento de la tradición constructiva** permite valorar las soluciones que la industria de la construcción ha utilizado y que ya forman parte de nuestro patrimonio cultural. Las soluciones abovedadas aprovechan la habilidad de los maestros albañiles al emplear piezas cerámicas de rasilla, tomadas con pasta de yeso. Para ello son necesarias cimbras ligeras que, sobre todo, sirven de guía al albañil.

Las superficies de doble curvatura generadas pueden soportar las sobrecargas y salvar luces con poco peso propio. El conocimiento de estas construcciones y de sus empujes permite la rehabilitación potenciando sus cualidades culturales, plásticas y estructurales.





El **proceso de construcción *in situ*** en la construcción tradicional exige determinar los esfuerzos producidos durante la construcción y los medios precisos para soportarlos.

Los forjados formados en obra mediante viguetas prefabricadas de hormigón y bovedillas cerámicas son cimbrados y apuntalados para soportar el hormigón fresco y otras sobrecargas de construcción en una fase en la que el sistema estructural no está completo y no soporta aún los esfuerzos de servicio previstos.

La descripción de las fases de ejecución del sistema de impermeabilización permite apreciar uno de los sistemas que pueden soportar los forjados, mostrando un ejemplo de la importancia de la deformación diferencial de los materiales en función de las acciones térmicas o estructurales.



La **identificación de las fases de ejecución** es esencial para la formación de los futuros ingenieros de edificación. Como herederos de la tradición de aparejadores o arquitectos técnicos, habrán de, entre otras funciones, dirigir la ejecución de las obras y su rehabilitación, según se recoge en las atribuciones para el ejercicio de la profesión, establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación.

La construcción tradicional de una cubierta ventilada permite observar, además de las fases de ejecución, la función, la posición y el sistema de puesta en obra.

Funciones como la impermeabilización o la ventilación habrán de ser compatibles entre sí, gracias a las precauciones constructivas y a la disposición de sus componentes.

La **coordinación de oficios y profesionales** está en la base de la práctica en la ejecución de los edificios, siendo necesario considerar sus peculiaridades para establecer la planificación de los trabajos y las condiciones de ejecución.

Esto se manifiesta en la disposición de las aceras y calzadas a lo largo de una calle simulada, donde tienen cabida diversas soluciones técnicas en función de las prestaciones requeridas.

Esta construcción sirve de soporte a algunos ejemplos de disposición de instalaciones, conductos y equipos de los sistemas eléctricos, de ventilación, hidráulicos o de saneamiento que forman parte del edificio.



Los **revestimientos continuos conglomerados** han permitido desarrollar muchas posibilidades plásticas. En el Aula se expone una colección de muestras expresamente realizadas, mostrando las distintas técnicas de ejecución y acabados.

Para una mejor comprensión del proceso se han dispuesto, escalonadas, las distintas fases, desde la preparación del soporte hasta el acabado final.

Esto permite la observación de la naturaleza del acabado entre fases, la granulometría empleada o el espesor de capa. También ilustra la descripción de las características de los soportes y cada una de sus capas y los tiempos abiertos y de espera para su ejecución. Una pequeña colección de herramientas, medios auxiliares y equipos completan la descripción de esta unidad constructiva.



La **disposición de los sistemas constructivos** atiende a una lógica de ejecución basada en su compatibilidad química, física y funcional. Así, puede reconocerse una primera ordenación al independizar la obra seca de la obra húmeda. Puntualmente también se recogen formas de realizar inserciones de obra seca en obra húmeda y viceversa.

La disposición de dos "calles" perimetrales permite observar el interior y el exterior de cada solución constructiva buscando una cierta continuidad entre los elementos exteriores, visibles desde las calles, y los interiores.

Esto hace que una de sus utilidades didácticas sea la realización de prácticas en la toma de datos de obra de sistemas constructivos y sus combinaciones, su orden y sus fases de ejecución, la forma y dimensiones de sus componentes, uniones, tolerancias de ejecución o juntas de construcción o de retracción.

UN AULA EN CONTINUA ACTUALIZACIÓN

La misión del Aula es, sobre todo, docente: poner imágenes a los conocimientos sobre la construcción de edificios que se imparten en las aulas.

Entre las primeras unidades didácticas construidas destacan las bóvedas tabicadas, revocos, forjados, coberturas o particiones, realizados con técnicas tradicionales, que ilustran su faceta histórica.

Cuando se ha contado con profesionales cualificados en la ejecución de las artes tradicionales se han incrementado estas unidades didácticas favoreciendo una mejora continua de su contenido.

La práctica convencional de la construcción se representa en obras secas y húmedas que afectan a la totalidad de los elementos que constituyen los edificios, desde las soleras, hasta las coberturas, incluyendo soluciones en una gran variedad de materiales habitualmente empleados en la construcción, como la madera, el acero, el hormigón armado, los morteros, las pastas, la cerámica, el aluminio o el vidrio.

Las nuevas tecnologías en la construcción de edificios se incorporan al Aula aportando soluciones a:

- La rehabilitación funcional de unidades constructivas tradicionales para mejorar la habitabilidad y resistencia, como pueden ser el cumplimiento de exigencias acústicas, de protección frente a la acción del fuego o de mejorar su resistencia estructural.
- El cumplimiento de las prestaciones actualmente exigidas a la construcción de las tecnologías tradicionales.
- La incorporación de soluciones alternativas a las tradicionales que han demostrado su eficacia.



'Solar Decathlon Europe', Premio de Comunicación de la CE

La competición *Solar Decathlon Europe* (SDE), organizada por el Ministerio de Fomento con la colaboración de la Universidad Politécnica de Madrid, ha sido galardonada en la categoría de "Comunicación" en los Premios Europeos a la Energía Sostenible que organiza la Comisión Europea, a través de la plataforma de redes y comunicación *Sustainable Energy Europe*. El comisario de Energía de la Unión Europea, Günther Öttinger, entregó el galardón, considerado el más importante de estos premios europeos, a los responsables de la competición.

Con este premio se pone de manifiesto la importante labor que realiza SDE en materia de difusión y educación al ciudadano en la aplicación y uso de energías renovables en la edificación, y en la necesidad de una construcción energéticamente eficiente. Al certamen se habían presentado un total de 309 proyectos de los que 24 habían pasado a la fase final, cuatro por



cada una de las seis categorías convocadas: Comunicación, Consumo, Aprendizaje, Vivienda, Producción y Viajar.

Javier Serra, director de SDE y subdirector de Innovación y Calidad de la Edificación del Ministerio de Fomento, mostró su satisfacción con este premio, reconociendo que *Solar Decathlon Europe* es

una iniciativa muy potente para trasladar a la ciudadanía las posibilidades de incrementar la eficiencia energética de los hogares y, por lo tanto, ahorrar en la factura de luz, a través del uso de las nuevas tecnologías y las energías renovables". Por su parte, José Manuel Páez, vicerrector de Relaciones Internacionales de la UPM, destacó la importancia de este premio "porque reconoce nuestra apuesta y nuestro trabajo en materia de difusión y de educación, tanto en el entorno universitario como en el social".

Plataforma de revistas digitales politécnicas

La Universidad Politécnica de Madrid ha puesto en marcha la plataforma POLI-RED para la publicación en acceso abierto de revistas electrónicas editadas en esta universidad. La iniciativa pone a disposición de los directores y editores de las publicaciones periódicas de la universidad una plataforma que potenciará la visibilidad e impacto de los artículos y contribuciones publicados en sus revistas electrónicas, además de facilitar el acceso a la investigación científica.

La plataforma POLI-RED está gestionada por el Gabinete de Teleeducación (GATE) y el Servicio de Biblioteca Universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid. Entre los servicios que ofrece está el alojamiento de la revista, el asesoramiento para la edición digital del primer número de la revista y la gestión del ISSN.

POLI-RED se ha inaugurado con dos títulos a los que se sumarán en breve otros nuevos. El primero es *Cuadernos de Proyectos Arquitectónicos*, publicación de teoría y crítica del Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, y RELADA-Revista Electrónica del Proyecto ADA-Madrid (Aula a Distancia Abierta de la Comunidad de Madrid).

La UPM y la Universidad de Berkeley impulsan el intercambio académico



Ambas instituciones han suscrito un convenio para desarrollar un programa de intercambio académico cultural y científico destinado a docentes, investigadores y estudiantes de Posgrado.

Las Universidades de Berkeley y Politécnica de Madrid reconocen la importancia del intercambio académico, cultural y científico entre instituciones internacionales destinadas a la investigación, a través de este acuerdo, que invita a su cuerpo docente y comunidad científica a participar en este programa.

Ambas instituciones facilitarán especialmente la admisión de estudiantes de Posgrado a los programas de Máster, que estará sujeta a los requerimientos normales de admisión y a la aprobación del profesorado. Los gastos de los participantes generados por desplazamientos y alojamiento serán asumidos por la institución emisora.

Cada curso académico, las dos universidades intercambiarán hasta cuatro estudiantes cualificados que participarán en programas de investigación durante un máximo de seis meses. El actual año académico comienza la última semana de agosto y finaliza la última semana de mayo de 2012.

La UCM y la UPM investigarán con la Universidad de Colorado

Un convenio firmado por los rectores de la Universidad Complutense, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Colorado impulsará la investigación conjunta en Ciencias de la Salud y Energía, áreas decisivas para el bienestar de nuestra sociedad.

En el ámbito de salud y sanidad se desarrollarán diversos proyectos relacionados con la medicina neuroregenerativa, sistemas de información sanitaria sobre historia clínica electrónica, para promoción de la salud y la gestión remota de enfermedades crónicas, y redes inteligentes para el control de la calidad de los sistemas sanitarios y la realización coste-eficiente de ensayos clínicos. Este acuerdo, de "importante proyección internacional", sienta las bases para que las tres universidades investiguen inicialmente en los campos de la salud y energía, "áreas que van a transformar el futuro del mundo", explicó Javier Uceda, rector de la Universidad Politécnica de Madrid, en cuyo rectorado se materializó esta firma.

La colaboración de las tres universidades en relación con la

asistencia sanitaria adquiere especial relevancia, pues el objetivo es llegar a un acuerdo con la Comunidad de Madrid para el establecimiento de redes que conecten todos los niveles asistenciales, desde la medicina primaria a la especializada. En la actualidad, estas universidades ya trabajan en proyectos relacionados con obesidad o diabetes, en los que los científicos consideran "la promoción y prevención de la salud como una herramienta fundamental", explicó Alberto Calero, representante de la Universidad de Colorado en esta iniciativa.

Además, el *Memorandum of Understanding* (MOU) suscrito por las Universidades Politécnica de Madrid, Complutense y la Universidad de Colorado, Denver (EE UU), impulsará actividades relacionadas con la formación, la investigación y los estudios de Posgrado en dichas áreas. Para ello, se pondrá en marcha el Máster de doble titulación en Ciencias de la Investigación Clínica, que será clave para atraer a científicos y estudiantes internacionales.



La UPM coordinará el desarrollo de la célula fotovoltaica más eficiente del mundo

La Comisión Europea (Unión Europea) y *New Energy and Industrial Technology Development Organisation*-NEDO (Japón) investigarán en un proyecto común para desarrollar células fotovoltaicas de concentración. El objetivo es lograr una eficiencia de conversión de células de más del 45%, y módulos del 35% (superando el actual del 43,5% conseguido por *Solar Junction*, EE UU), y alcanzar la más alta eficiencia en el mundo. La investigación, que reunirá la experiencia y tecnologías de Japón y Europa, también incluye elaborar una hoja de ruta para incrementar dicha eficiencia hasta el 50 y el 40%, respectivamente.

El proyecto Nueva Generación de Fotovoltaica de Concentración—*A new generation of concentrator photovoltaic cells, modules and Systems* (NGCPV) es la primera iniciativa conjunta que la UE y Japón ponen en marcha en el marco del acuerdo de cooperación sobre tecnología energética, suscrito en 2008. El profesor Antonio Luque, de la UPM, será el coordinador del proyecto a nivel europeo y el profesor Masafumi Yamaguchi, del *Toyota Technological Institute*, será el coordinador por la parte japonesa. En el proyecto participarán

organizaciones de investigación del sector industrial, universidades y organizaciones gubernamentales de Japón y de seis Estados miembros de la UE.

El objetivo es conseguir una reducción drástica de costes. En esa línea trabajan intensamente investigadores en Europa, Estados Unidos y en Japón, especialmente sensibilizados. En el momento actual, explica el profesor Luque, las posibilidades de reducir costes son muy elevadas. "Lo es tanto por el incesante avance del rendimiento, que ha aumentado en más de diez puntos porcentuales en la última década, como por las importantes reducciones de precio esperables de una

óptica que usa nuevos principios de diseño (óptica anidólica) y por las numerosas alternativas en la construcción del concentrador que permitirán encontrar soluciones cada vez más económicas." "De imponerse esta tecnología", indica Antonio Luque, "que tiene que competir con la enorme experiencia de fabricación de las células solares convencionales (con más de 60.000 megavatios instalados ya en el mundo), los costes serían inferiores a los de la electricidad convencional sin ningún tipo de subvención".





Centro de Empresas de la UPM, ubicado en el Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo.

donde los participantes pueden conocer a otros emprendedores con su mismo perfil y a los que ya han puesto en marcha sus empresas, así como acceder a una red de contactos con potenciales socios tecnológicos, inversores, emprendedores de éxito, etcétera.

El Área de Creación de Empresas de la UPM se encuentra presente en las redes sociales. *Blogger, Facebook, LinkedIn* o *Twitter* sirven de elementos integradores de la misma manera que la *web* y *blogs* colaboran en la difusión de contenidos, información sobre jornadas y conferencias, así como videos de emprendedores y ponentes de interés.

La Competición para crear tu empresa

La Competición de Creación de Empresas, actualaump, actualmente en su VIII edición, es una de las iniciativas del Programa y una oportunidad para la comunidad universitaria UPM, en la que en un proceso estructurado en varias fases, sus participantes ponen a prueba sus ideas de negocio, comparten sus inquietudes, y constituyen equipos con perfiles equilibrados en torno a un proyecto empresarial.

El certamen otorga más de 40.000 euros en premios y se estructura en tres fases: la Competición de Ideas de Negocio, formación y ayuda a la generación de un primer plan de negocio y la Competición de Planes de Negocio, que premia a los mejores proyectos empresariales del año.

La Competición de Ideas de Negocio constituye la primera etapa del proceso. Un sencillo formulario de dos páginas en el que se describa la idea de negocio y los productos innovadores que se proponen, es todo lo que se necesita para participar en la competición. El concepto innovador, la ventaja competitiva, los clientes y el mercado potencial son los factores que desde un primer momento se tienen en consideración a la hora de evaluar la idea. Al final de esta fase se otorgan diez premios de 1.000 euros, a cada uno de los equipos que presenten las ideas más innovadoras y con visos de ser realizables.

La segunda fase es la formativa. A ella acceden los diez proyectos premiados, más una selección del resto de participantes. En esta etapa, el objetivo es la elaboración de un plan de negocio en función de la idea presentada. Charlas, seminarios especializados, presentaciones temáticas y asesoramiento individualizado, constituyen las herramientas para la realización de la primera versión del plan de negocio. Recursos formativos

que, en colaboración con la Escuela de Negocios IEN de la Universidad Politécnica de Madrid, abarcan aspectos financieros, legales, de *marketing* y ventas o estrategia de mercado, entre otros. En definitiva, se trata de aportar una primera visión empresarial necesaria para el lanzamiento al mercado de un proyecto tecnológico e innovador.

Por último, la tercera fase se denomina Competición de Planes de Negocio o Incubación. Los equipos

1998: Doedalus / 1999: Agora Systems / 2000: Sistemas Integrales de Producción (SIP) / 2001: Avatars Virtual Technologies / 2002: E-Intelligent Solutions / Altra TIC / Aplicaciones y Proyectos TIC / Orange Software / LED Ingenieros / Inventa Soluciones / Global Aquatish / 2003: Actica TelecomBiotra / Innox Ingenieros / 5 Innox Consultants / 2004: RBZ Robot Design / Testa Telemoción / Agrícola / Stalpa / Isca Soluciones Accesibles / RPM Wireless Solutions / Activaria / Factoria ETSIA / W / Introduce / 2005: Ecohidráulica / UROS Ingeniería / Imagina Soluciones de Internet / DIMARO. Desarrollo Integral de Arquitectura / Innpulsa / Selcon Proyectos / 2006: DTFC Bioenería / Aquanoble / SI-GRD. Sistemas de Monitorización Giro / Microtica Thermal Microsystems / Flow Evaluation Technologies / Novo / 2007: Ilike Wireless Solutions / Intelligent / Gel Research / I+D+Art / Vaso Artificial Desarrollo I+D / Zenigm Solutions / Teras Engineering / Capital Certainty / FWH-U / Soqare / Active ware sistema / Ingeniería en cálculo de estructuras y modelado mecánico / Meridac / Moviendo Fichas / Jatrofi / Sanecco Ingeniería Web / 2008: Global Food Quality / Plant Response Biotech / Advanced Wireless Dynamics / Politecno / Software Firma Digital / Hogar Digital e InnoVicio Ingenieros (HIZ) / Quorion Ingenieros / Teimico / Unmanned Solutions / Intellect Software / Open City Technology / Tolerit Energía / 2009: Agrouniverso / Technost / WinPlay / TS Company / DNS Group. Datos, Metadatos y Servicios / Arts Innovation / Energie Eficencia Energética / Platypus Events / A punto por pulgada / InkZee / Miss Musicalis Pentagram / Bioenergía y Cultivos Agroneoenergéticos BIOECA / 1 Day Price / Adminis Sistemas / 2010: BIOD Bio Optical Detection / SpeedUp Solutions / Antenna Systems Solutions, ASYSOL / B100 / Hearify Food / Ecotactical Technologies / Tourist. eye / J.Rodrigo Aplicaciones / Fontis Ingeniería / South Wing Consulting / Diagnóstico de Aislamiento Eléctrico, DNEL / Cantera Digital

El Programa de Creación de Empresas UPM ha favorecido el nacimiento de 90 iniciativas empresariales hasta la fecha, con una tasa de supervivencia superior al 85%.



Equipo del Programa de Creación de Empresas. De izquierda a derecha, Elena Berga, Aristides Senra, Ana Barrero, Israel Arribas, Elisa Navarro e Iván Martínez.

que hayan sido capaces de presentar un plan de negocio pueden competir por los premios finales en la Competición de Planes de Negocio que, en la categoría general, son de 15.000, 10.000 y 5.000 euros a los tres mejores proyectos empresariales. Adicionalmente se concede un premio de 3.000 euros al mejor plan de negocio presentado exclusivamente por estudiantes.

Los equipos que pasan a la tercera fase acceden a una fase avanzada de formación, en la que se imparten seminarios especializados sobre comunicación de proyectos empresariales, valoración de empresas, negociación con inversores, aspectos jurídicos en la transferencia de tecnología, etcétera.

Iniciativa líder en participación

En 2011, la Competición de Creación de Empresas alcanza ya su octava edición, en la que se han recibido 415 ideas de negocio, cifra récord en su historia. Este dato confirma, un año más, a la Universidad Politécnica como fuente de proyectos innovadores y a su comunidad como una de las más emprendedoras del panorama nacional e internacional.

actúaUPM

En los últimos ocho años, se han recibido 1.333 proyectos empresariales, asesorado más de 400 proyectos, desarrollado 220 planes de negocio y generado 95 empresas. Asimismo, entre 2007 y 2010 se han captado fondos de inversores por valor de más de 16 millones de euros.

En 2008 participaron un total de 1.820 asistentes en jornadas y seminarios. En 2009, la cifra es de 2.334 y en 2010 de 2.241. Estos datos hacen patente el interés que suscita en la comunidad UPM este tipo de iniciativas.

El Programa de Creación de Empresas UPM cuenta en 2011 como Patrocinador Platino a Accenture, como Patrocinador Oro a FDI Internet & Mobile y Sage, como Patrocinadores Plata a Savior Venture Capital, RCD Asesores Legales y Tributarios, Microsoft y la Cátedra Banca Jóvenes Emprendedores. Son colaboradores de esta competición y del propio programa la Escuela de Negocios IEN Politécnica, Axón Capital, la revista *Emprendedores*, y la *start-up* de la UPM Global Incubator.

El área, por otra parte, ha evolucionado hacia un Programa integral de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas, nueva Área dependiente del Vicerrectorado de Investigación destinada a mejorar activamente la explotación de los resultados de I+D generados en la UPM.

BIOD, UNA SPIN-OFF DE LA UPM

Bio-Optical Detection (BIOD) es una *spin-off* de la UPM de reciente creación, que se dedica a la investigación y desarrollo de dispositivos de biodetección en sectores tan diversos como la salud, la alimentación, el medio ambiente o la seguridad. Entre sus objetivos se encuentra la industrialización del diagnóstico *in-vitro* en tiempo reducido y con costes inferiores a los actuales. Entre sus usuarios finales cabe destacar los centros de salud, clínicas o unidades hospitalarias, los entornos laborales o incluso usuarios particulares. La tecnología de BIOD está basada en la utilización de kits de detección desechables de muy bajo coste que se podrán leer en plataformas de medida portátiles y universales.

Esto supone una oportunidad para los sectores de detección biológica, que demandan continuamente técnicas de análisis y diagnóstico más eficientes y precisos, con el objetivo de identificar enfermedades y desarrollar nuevos medicamentos.

Esta *spin-off* cuenta como núcleo de su equipo con investigadores del Centro Láser, adscrito a la ETSI Industriales, y el ISOM, adscrito a la ETSI de Telecomunicación de la UPM. El equipo ha obtenido diferentes reconocimientos, entre ellos el segundo premio en la VI Edición de la Competición de Creación de Empresas UPM, *actúapm*.

Gonzalo León, vicerrector de Investigación de la UPM

“Las universidades más prestigiosas incentivan el espíritu emprendedor”

El Programa de Creación de Empresas supone un esfuerzo institucional canalizado desde el Vicerrectorado de Investigación para fomentar el espíritu emprendedor entre estudiantes y personal de la UPM, promoviendo que los resultados de la actividad investigadora de calidad que se desarrolla en la Universidad pueda llegar a la sociedad a través de la creación de *spin-offs* y *start-ups* de base tecnológica, ambas caracterizadas por su alto componente innovador y su elevado potencial de crecimiento.

¿Qué papel ocupa este Programa dentro de la estrategia de vinculación de nuestra Universidad con el sector empresarial?

Su desarrollo constituye una oportunidad clara para empresas ya establecidas en el mercado que posean interés en comercializar o trabajar con tecnologías innovadoras que, al presentarse desde la constitución de una empresa, ofrecen mayores garantías de implantación. Por otra parte, las empresas inversoras obtienen nuevas oportunidades al acceder a iniciativas con alto potencial de crecimiento, y las del ámbito industrial acceden a tecnologías de última generación, capaces de optimizar sus procesos tanto en tiempo como en costes.

¿Se trata de una iniciativa frecuente en el ámbito universitario internacional?

El programa, iniciado hace varios años por la Universidad Politécnica de Madrid, como otros similares puestos en marcha por las universidades más prestigiosas de todo el mundo, trata de incentivar de diferentes maneras el espíritu emprendedor de sus integrantes, promoviendo la creación de empresas a partir de los conocimientos que en ellas se generan. Universidades tan reconocidas como el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), la Universidad de Harvard, la de Oxford, la de Stanford (EE UU) o la *Technische Universität München TUM* (Alemania), poseen programas que apoyan el desarrollo de este tipo de iniciativas, si bien su impacto real viene favorecido por el entorno y la cultura emprendedora arraigada en el mismo. No son iguales las facilidades que existen en determinadas zonas, como puede ser Silicon Valley, que las que puede haber en otro tipo de localizaciones con menor tradición y medios al alcance de los empresarios. Se trata, por tanto, de favorecer un cambio progresivo para lograr instaurar en la sociedad el ánimo y la cultura emprendedora, y la universidad ha de servir de ejemplo a este respecto.

También en España empieza a ser común que las universidades posean un programa de creación de empresas, y las cifras anuales de la Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación OTRI indican un incremento de las empresas de base tecnológica creadas. Esto implica un cambio progresivo de mentalidad, favoreciendo un carácter emprendedor de los alumnos.

Las fases del Programa de Creación de Empresas cubren desde la presentación de una idea hasta la generación de un plan de negocio, la tramitación y la constitución legal de la empresa. Éste es un proceso largo en el que la UPM acompaña a los emprendedores con premios, formación, etc. El hecho de estructurar el proceso en diferentes fases, proporciona al proyecto mayores garantías de éxito a la hora de tomar una decisión sobre la puesta en marcha de una empresa. A medida que se va avanzando, se van superando trabas y alcanzado hitos, se detectan las debilidades del proyecto de negocio así como sus fortalezas, de manera que se corrigen unas y se potencian las otras, sin perder de vista el objetivo de satisfacer una necesidad detectada en el mercado.

UN EJEMPLO DE START-UP: ECOTACTICAL TECHNOLOGIES

Ecotactical Technologies es una *start-up* joven, comprometida con el desarrollo tecnológico y el medio ambiente. Sus miembros apuestan por un modelo ecológico, desarrollando un novedoso y eficaz sistema patentado para ahuyentar de una manera controlada y no letal a las aves.

Su aplicación es inmediata en sectores en auge, como el transporte aéreo, las energías renovables, y explotaciones acuícolas y en aquellos ya consolidados como las explotaciones agrícolas, sanidad ambiental y la defensa.

El tamaño del mercado potencial es suficientemente atractivo como para cumplir con éxito las perspectivas de crecimiento. Por ejemplo, tan sólo en los aeropuertos de EE UU los daños ocasionados por impactos de aves contra las aeronaves *Bird Strike* ascienden a 650 millones de dólares en 7.000 impactos anuales. En todo el mundo este coste asciende a 1.200 millones de dólares.

En un momento en el que la reducción de costes es muy importante, *Ecotactical* está demostrando que no sólo es capaz de solucionar los problemas donde los métodos actuales no llegan, sino que aún



manteniendo un margen de beneficio superior a 2,3 veces el coste de ventas, el cliente reduce costes y aumenta su producción.

[Entrevista a Carlos Delgado, presidente de la IAEG](#)

“Es necesario estrechar la relación con el ámbito universitario internacional”

El director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Madrid, Carlos Delgado, fue elegido en septiembre de 2010 presidente de la *Internacional Association for Engineering Geology and the Environment* (IAEG), que impulsa el desarrollo de la Ingeniería Geológica. Las cifras de esta asociación son muy notables: fundada hace 50 años, cuenta con más de 5.000 miembros y en ella están representados 60 grupos nacionales.

En sus declaraciones iniciales, el actual presidente anunció que impulsaría los objetivos de la asociación “con el fin de avanzar en el estudio de la Geología y la Geotecnia dentro del campo de aplicación de la Ingeniería Civil”. Después de unos meses al frente de la institución, evalúa los principales retos a los que debe hacer frente esta asociación internacional.

¿Cuáles son las funciones y objetivos de la IAEG?

Siguiendo el objetivo fundacional de “Avanzar en el estudio de la Geología y Geotecnia, dentro del Campo de la Ingeniería”, los podemos resumir brevemente en varios puntos relacionados con la edición, la promoción, la difusión y la cooperación.

En primer lugar, la asociación desarrolla una actividad de difusión, mediante la edición de una revista trimestral indexada, el *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, que recoge artículos y comunicaciones científicas seleccionadas por un comité editorial.

Por otra parte, desarrolla una intensa actividad investigadora y cuenta con 22 activas comisiones científicas, presididas por especialistas de reconocido prestigio mundial que trabajan en campos tan variados como la caracterización de riesgos geológicos, el control de residuos nucleares, el control del riesgo en terrenos contaminados, los modelos de ingeniería geológica o el estudio de rocas y materiales en los monumentos.

También patrocina y promueve, además de su congreso general que se celebra cada cuatro años, congresos regionales y reuniones locales sobre temas concretos. Para este año están programadas, entre otras, reuniones en Roma, Moscú y Bangalore.

¿Qué otros elementos de comunicación emplea la asociación?

Además de la revista señalada, la organización cuenta con una página web, en pleno proceso de renovación en estos momentos, que informa de los acontecimientos más relevantes sobre las ciencias del terreno y recoge los comentarios de los asociados sobre temas diversos. También se publica una *Newsletter* que recoge las incidencias dentro de la organización e informa de los planes de la directiva.



¿Con qué organismos internacionales coopera la IAEG?

La asociación es miembro de la Federación Internacional de Geociencias (FEDIGS) y coopera con otras asociaciones, como *Soil Mechanics* y *Rock Mechanics*, para el objetivo común de desarrollar las ciencias del terreno. Se mantienen contactos continuos y una junta anual a la que acuden los presidentes de las tres asociaciones.

¿Qué “peso” tiene la Ingeniería Geológica en el ámbito de la Ingeniería en general?

La Ingeniería Geológica tiene el peso que le otorga el hecho de que todos los proyectos de ingeniería se apoyan en el terreno, y es absolutamente necesario conocer bien éste para poder ejecutar la obra en las condiciones de estabilidad y durabilidad. También, el impacto ambiental y el paisajístico en terrenos de obra están relacionados con el estudio del terreno.

¿Qué papel desempeña la Ingeniería Geológica en el caso de las catástrofes naturales, como la que ha tenido lugar recientemente en Japón?

La Ingeniería Geológica estudia el terreno donde las obras se desarrollan y busca mitigar el impacto de la construcción sobre el paisaje y el medio ambiente. Respecto a las catástrofes naturales, analiza el modo de prever el desarrollo de los terremotos y fenómenos asociados con el suficiente margen del tiempo para poder minimizar sus consecuencias.

Una comisión estudia, en colaboración con la Academia China de Ciencias, las consecuencias derivadas de los últimos terremotos que asolaron varias regiones en su país e investiga sobre métodos válidos de predicción.

Su nombramiento tuvo lugar hace unos meses, ¿cuáles son los cambios más importantes que pretende introducir en la organización?

Es un orgullo para mí ser el primer español que ocupa la presidencia de la IAEG durante un periodo de 4 años (hasta 2015), y demuestra que la ciencia del terreno y la ingeniería de nuestro país están en primera línea mundial. En este periodo pretendo desarrollar una relación más estrecha con el ámbito universitario internacional. El hecho de que muchos miembros de la asociación y del Comité Ejecutivo sean profesores universitarios va a facilitar esta tarea.

Por último, ¿a qué retos inmediatos debe hacer frente la organización?

El más urgente es atraer a la asociación jóvenes investigadores incluyéndolos en las Comisiones de Trabajo. Esta tarea queremos iniciarla en las universidades e institutos de investigación avanzada en todos los países miembros, ofreciendo inscripciones especiales para estudiantes de últimos años y doctorandos.

Por otra parte, estamos estudiando la posibilidad de aumentar la tirada e incrementar la frecuencia de la revista para lograr una mayor difusión entre la comunidad científica del área de las geociencias.

Sus autoras son las profesoras Teresa Martín y Ana Serrano

El curso de Física básica, Premio ADA-Madrid

La VI Jornada de Innovación Pedagógica organizada por Aula a Distancia y Abierta de la Comunidad de Madrid (ADA-Madrid) ha premiado el trabajo presentado por las profesoras de la EUIT Forestal, Teresa Martín y Ana Serrano, como el mejor de los diez seleccionados para su presentación oral en la Jornada de este año.

"Creación de recursos digitales en abierto para la enseñanza-aprendizaje de la Física" expone un curso web de Física, que consta de más de 150 páginas de contenidos didácticos originales creados por las autoras. "El objeto del curso es poner a disposición, tanto de docentes como de estudiantes de todo el mundo, material digital destinado a explicar los conceptos que se tratan en un curso de Física", aseguran sus autoras. "La idea de crear este sitio web surgió de la constatación de que cuando los contenidos se presentan en un soporte atractivo, captan de forma más eficaz el interés de los estudiantes."

El sitio es un curso de Física en el que se tratan los distintos temas incluidos tradicionalmente en una asignatura de Física de primer curso. Cada tema contiene material de estudio, así como problemas resueltos y cuestionarios autoevaluativos. Además, muchos de los conceptos físicos tratados se ilustran con animaciones programadas por las autoras en *ActionScript*. Las animaciones también han sido incorporadas a la Colección Digital Politécnica, repositorio electrónico de contenidos en abierto que el Servicio de Biblioteca Universitaria de la UPM pone a disposición del profesorado para alojar objetos digitales en distintos formatos. Por otra parte, se han abierto vías de colaboración con profesores de otras universidades.

El soporte digital, una apuesta de futuro

"Este premio es el reconocimiento al esfuerzo que hemos llevado a cabo para crear contenidos originales destinados a enriquecer nuestra labor como docentes, y mejorar así la comprensión de la Física por parte de los alumnos. La innovación educativa es un concepto muy amplio, en el que caben tanto nuevos métodos de evaluación como el diseño de distintos materiales docentes aplicando nuevas tecnologías. Desde nuestro punto de vista, la creación de contenidos en soportes digitales es una apuesta de futuro", señalan las profesoras Teresa Martín y Ana Serrano.



Actualmente, este sitio web ocupa la primera posición en los resultados de búsqueda de Google para términos relacionados con *Física básica*, teniendo miles de visitas mensuales procedentes de todos los países del mundo. "Éste es un dato muy importante, ya que traduce la buena acogida que tiene el trabajo que hemos realizado entre docentes, estudiantes y personas con curiosidad por la Física. Y esto, lógicamente, nos llena de satisfacción. En algunos casos nos han transmitido personalmente su agradecimiento, resaltando que el curso les ha resultado muy útil,

tanto como material para emplear en sus clases en el caso de los docentes, como herramienta para estudiar y comprender la Física en el caso de los estudiantes".

El proyecto ADA-Madrid

El proyecto ADA-Madrid es una iniciativa de las universidades madrileñas para fomentar el empleo de las TIC en sus actividades docentes a distancia. ADA-Madrid, compuesta por las seis universidades públicas de la Comunidad, está funcionando en su composición actual desde hace ocho años, con la participación de alumnos y profesores de la CAM en el ámbito de la enseñanza en red (*e-learning*). De este modo, las universidades públicas madrileñas ofrecen a los estudiantes la posibilidad de cursar asignaturas de libre elección, que se pueden seguir *online*, independientemente de la universidad donde se estudia.

Las asignaturas que forman parte del Proyecto ADA-Madrid se enmarcan dentro de la enseñanza a través de internet o enseñanza virtual. En ese sentido, se trata de orientar el desarrollo de las asignaturas teniendo en cuenta las ventajas que ofrece la educación a distancia y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Dentro de esta concepción de enseñanza, se desarrollan los contenidos con la utilización de recursos multimedia accesibles en la web, pero con especial énfasis en la dimensión educativa de los mismos para favorecer el autoaprendizaje.

En tercera posición de las diez propuestas presentadas oralmente quedó la "Edición de Wikipedia I". Realizado por estudiantes, el trabajo fue coordinado por los profesores de la ETSI de Telecomunicación de la UPM, Pilar Mareca y Vicente Alcober.



El príncipe de Arabia Saudí visita el Instituto de Energía Solar

Su Alteza Real el príncipe de Arabia Saudí, Dr. Turki Saud Mohammed Bin Abdulaziz Al-Saud, visitó el Instituto de Energía Solar (IES) de la Universidad Politécnica de Madrid, donde fue recibido por el vicerrector de Investigación, Gonzalo León, y los principales responsables del Centro, entre los que se encontraba el fundador del Instituto, Antonio Luque, además del director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, Guillermo Cisneros.

El príncipe es vicepresidente de institutos de investigación de la prestigiosa Universidad saudí *King Abdulaziz City for Science and Technology* (KACST). Fundada en 1977, la Universidad Rey Abdulaziz Ciudad para la Ciencia y la Tecnología es una organización científica independiente, radicada en Riad. Cuenta con varios institutos de investigación y centros científicos, adscritos a la propia institución.

Durante la visita a España, introducido por el Ministerio de Defensa español, el príncipe se mostró sumamente interesado en conocer



la actividad que desarrolla la Universidad Politécnica de Madrid en el campo de la energía solar fotovoltaica. Su Alteza recorrió algunos de los laboratorios del IES, y conoció los principales equipos de caracterización de células de banda intermedia (IBLAB) y el simulador solar para células de concentración desarrollado en el Instituto. Además, los representantes del país árabe y los responsables del IES de la UPM exploraron vías de colaboración, en concreto en los campos de la concentración fotovoltaica (CPV) y en el de la purificación de silicio.

Este Centro, pionero en la investigación de la energía fotovoltaica a nivel mundial, es líder en el desarrollo de iniciativas vanguardistas que permiten su mejor aprovechamiento. La investigación para la generación de ideas disruptivas, la innovación al servicio del tejido industrial y la ilusión

de su capital humano para contribuir al despliegue y penetración de las energías renovables en la sociedad del siglo XXI, han sido y son las claves que han convertido al IES en un centro de referencia mundial.

El ingeniero Elías Fereres, presidente de la RAI

El doctor ingeniero agrónomo de la UPM Elías Fereres ha sido nombrado presidente de la Real Academia de Ingeniería (RAI). El profesor Fereres, catedrático de la ETSI Agrónomos de la Universidad de Córdoba, sustituye al frente de esta institución a Anibal Figueiras, ingeniero de Telecomunicación por la UPM y catedrático de la Universidad Carlos III de Madrid.

La nueva Junta de gobierno incorpora, además, a dos profesores de la Universidad Politécnica de Madrid: Luis Gil, catedrático de Silvopascicultura de la ETSI de Montes, y Elías Muñoz, catedrático de Ingeniería Electrónica de la ETSI de Telecomunicación.

Otros miembros de la nueva Junta, también titulados por la Universidad Politécnica de Madrid, son los vicepresidentes Javier Aracil, doctor ingeniero industrial y licenciado en Informática, y Joaquim Coello, titulado por la ETSI de Navales; el académico Manuel Hita, ingeniero aeronáutico por la ETSI Aeronáuticos, en la que impartió docencia durante 15 años, y que ejercerá como tesorero de la nueva Junta; Ramón Agustí, ingeniero de Telecomunicación por la ETSI de Telecomunicación y doctor ingeniero de Telecomunicación por la UPC, que desempeñará la labor de bibliotecario; y Manuel Márquez, ingeniero de Telecomunicación, que ejercerá como vocal de la nueva Junta.

Premio Talgo a la Innovación Tecnológica

Berta Suárez, doctora ingeniera industrial por la UPM, ha recibido el XI Premio Talgo a la Innovación Tecnológica por su trabajo "Sensibilidad de los parámetros constructivos de los vehículos ferroviarios de la dinámica de marcha". Considerado como uno de los más prestigiosos del sector, el galardón reconoce el trabajo de la investigadora del Centro de Investigación en Tecnologías Ferroviarias (CITEF), al aumentar la fiabilidad de los resultados en las simulaciones por ordenador, dentro del campo de la dinámica ferroviaria.

En el ámbito en el que está enmarcado este trabajo, el aumento de la fiabilidad de los resultados en las simulaciones puede tener serias implicaciones en el diseño de nuevo material rodante, en la toma de decisiones para la adquisición de nuevos equipos, en el replanteamiento de nuevas líneas, en la valoración del riesgo de posibles fallos de los componentes del vehículo o de la infraestructura y, muy especialmente, en la reconstrucción de accidentes.

En la actualidad, Berta Suárez es responsable del área de Dinámica Ferroviaria del CITEF de la Universidad Politécnica de Madrid. Además, imparte clases de Dibujo Industrial y de Ferrocarriles en la ETSI Industriales de la UPM.

Avances científicos y actualidad social en los Cursos de Verano

Los Cursos de Verano de la UPM llegan a su VII Edición y durante tres semanas reúnen en el Real Sitio de San Ildefonso-La Granja a más de 1.000 estudiantes y cerca de 300 ponentes, investigadores y expertos que compartirán un espacio de reflexión sobre los retos futuros que plantean los avances científicos y la actualidad social.

Caracterizados por su especialización, los cursos dan a conocer, de forma sencilla y rigurosa, los desarrollos tecnológicos en los que están involucrados los diferentes departamentos de la universidad para acercarla aún más a la sociedad.

La presente edición de los Cursos de Verano, fiel a su objetivo de ampliar su ámbito internacional y la excelencia académica, propone como novedad dos encuentros que serán impartidos totalmente en lengua inglesa. Uno, dedicado a la política espacial, denominado "*SpaceForum. A Professional Meeting on*



Space Policy", dirigido por Antonio Pérez Yuste, profesor de la UPM, y el curso "*Towards higher levels of automation in ATM*", coordinado por Francisco Javier Sáez Nieto, catedrático de Navegación Aérea de la ETSI Aeronáuticos.

Los cincuenta cursos, que tienen lugar en el Centro de Congresos y Convenciones del Parador de La Granja, abordan los aspectos más candentes de la actualidad científica, tecnológica, social y cultural. En esta ocasión resaltan, respecto a anteriores ediciones, los encuentros profesionales sobre el "Sector Agrario del noroeste de Argentina (NOA)", que imparte Arturo Díaz Barrionuevo, ingeniero de Montes de la UPM, y el que analiza los "Márgenes, límites e intersecciones en el concepto de Patrimonio", dirigido por Juan Miguel Hernández León, catedrático de Composición Arquitectónica de la ETS de Arquitectura y presidente del Círculo de Bellas Artes.

La ETSI Agrónomos celebra su 150 promoción

La ETSI Agrónomos de la UPM, que ha cumplido 155 años, celebró la festividad de su patrón, San Isidro, con la entrega de diplomas a los 180 egresados de la 150 promoción de ingenieros Agrónomos y los seis de la segunda promoción de licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

"Formación, capacidad y talento" caracterizan a estas promociones, cuyos titulados jugarán un "papel estratégico en el futuro de la industria agroalimentaria", indicó Jesús Vázquez, director de la Escuela. Hoy día, sólo una "agricultura científica" basada en el trabajo de ingenieros y tecnólogos puede asumir la "alimentación de la población mundial, la lucha contra el hambre, la preservación del medio ambiente, la lucha contra el cambio climático y la recuperación del medio natural", afirmó el director. Éstos son algunos de los "estimulantes desafíos" que, como ingenieros agrónomos, tienen por delante los integrantes de esta promoción.

Los nuevos titulados se integran en un grupo que ha "transformado la agricultura de nuestro país", indicó Javier Uceda, rector de la UPM. La ingeniería agronómica se ha caracterizado por encontrarse



siempre "cerca de la realidad" del ejercicio profesional y hoy, cuando la velocidad de los cambios es mayor que nunca, es preciso "adaptarse a los nuevos tiempos y circunstancias". Prueba de ello son los nuevos Grados en Biotecnología y en Ingeniería Biomédica que la UPM pondrá en marcha el próximo curso y en los que la ETSI Agrónomos participa activamente.

En este acto conmemorativo, entre otros, se dieron cita Francisco González, director de la EUIT Agrícola; Adolfo Cazorla, vicerrector de Asuntos Económicos de la UPM; Adriano García-Loygorri, presidente del Consejo Social; M. Cruz Díaz, decana del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias; e Isabel García Tejerina, directora de Planificación Estratégica de Fertilberia.

Posteriormente, en el Palacio de la Zarzuela, el Príncipe de Asturias recibió en audiencia a 70 nuevos ingenieros agrónomos titulados por la UPM, pertenecientes a la 150 promoción de la Escuela de Ingenieros Agrónomos. El rector Javier Uceda, acompañado por Jesús Vázquez, presidió la delegación en la que también estaba representada la directiva de este centro.

Premio OCW de Universia

Profesores de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía de la UPM han recibido, por la asignatura "Álgebra y Geometría", el Premio del Ministerio de Educación y Universia a la iniciativa OCW. Estos premios reconocen la mejor asignatura del año publicada en el portal *OpenCourseWare* (OCW) de Universia.

En su cuarta edición, la distinción ha premiado el trabajo de un grupo de profesores de matemáticas formado por Luis Sebastián Lorente, María Luisa Casado, Ángeles Castejón, José Fábrega y María del Carmen Morillo. Durante años han elaborado contenidos para ponerlos a disposición de "los estudiantes y de las personas interesadas en aprender matemáticas, con la idea de que el conocimiento debe ser accesible a todo el mundo. Precisamente OCW engloba estas actitudes", señalan.

Una de las asignaturas del nuevo Grado en Ingeniería Geomática y Topografía es "Álgebra y Geometría", y la versión *online* de esta



materia es la que ha destacado el Premio del Ministerio de Educación y Universia. Este reconocimiento supone una satisfacción para el equipo de profesores de la Unidad Docente de Matemáticas, pues constituye una validación pública de la tarea que han llevado a cabo durante los últimos años. Otro factor de reconocimiento es que precisamente el voto de los usuarios ha sido determinante en la concesión de este premio.

"El diseño de la materia utiliza la interactividad para que el alumno adquiera competencias específicas y transversales", afirman sus autores. "Además, el material elaborado presenta guías específicas para ejercicios tipo, desarrollos teóricos, test y ejercicios de autoevaluación. Gracias a esta variedad, el estudiante puede seleccionar los contenidos en función de los intereses. Además, la Guía de Aprendizaje proyecta una visión de conjunto de los contenidos y actividades y sirve al alumno para organizar su ritmo de aprendizaje".

Campo de deportes "Selección española de fútbol"

El seleccionador nacional de fútbol, Vicente del Bosque, inauguró, junto al rector Javier Uceda, el complejo deportivo que lleva el nombre de "Selección española de fútbol" en la ETSI de Montes. Las nuevas instalaciones deportivas se componen de un campo de fútbol de hierba artificial, una pista polideportiva al aire libre y otra de tenis.

Como espacio de formación, indicó Del Bosque, la "universidad debe tener en cuenta el fútbol", como una actividad que ayuda al "desarrollo humano, social y académico de los más jóvenes". Para Javier Uceda, rector de la UPM, la universidad y el deporte forman un "binomio" que tiene que seguir "bien enlazado". Las nuevas instalaciones, indicó, sirven de revulsivo para la práctica deportiva, no sólo a nivel de competición sino también de participación. Además, el complejo deportivo es un "modesto homenaje" del mundo universitario hacia la selección española de fútbol y a su seleccionador, señaló el rector.

En el acto también intervinieron Antonio Notario, director de la ETSI de Montes, Luis García, vicerrector de Alumnos de la UPM, y Albert Soler, secretario de Estado para el Deporte, a quien acompañaba Jorge Pérez, secretario general de la Real Federación Española de Fútbol. Un monolito conmemorativo recordará la inauguración de este campo.

Premio Europa Nostra a una profesora de la UPM



La profesora de la UPM Carmen-Oliva Menéndez ha recibido el reconocimiento de la Comisión Europea y Europa Nostra en la categoría de investigación por su obra "Teitos. Cubiertas vegetales de Europa occidental: de Asturias a Islandia". Europa Nostra representa a 250 organizaciones no gubernamentales, 150 organizaciones asociadas y 1.500 miembros individuales de más de 50 países comprometidos con la salvaguardia del patrimonio cultural de Europa y de los paisajes.

Para Carmen-Oliva, este premio es un "reconocimiento a mi trabajo de investigación y de campo para vincular las cubiertas vegetales tradicionales —los teitos— de Asturias y de Los Ancares con los de la Europa atlántica. Lo recibo con gran satisfacción y espero que sirva para dar mayor conocimiento de esta hermosa arquitectura y de los teitadores que la hacen posible". Su trabajo es un prolijo estudio de las construcciones tradicionales con cubierta vegetal, teniendo como punto de mira los teitos de Asturias, en especial en Somiedo, ampliado después al entorno de Los Ancares. En la segunda parte del libro, la visión se abre a los *cottages* del Reino Unido e Irlanda, adentrándose posteriormente en otras tipologías y técnicas empleadas en países como Alemania, Países Bajos, Escandinavia e Islandia.



[La Cartoteca 'José Martín López' de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía](#)

Pasado, presente y futuro de las cartotecas

Las cartotecas son colecciones ordenadas y clasificadas de mapas, planos y cartas náuticas o aeronáuticas. La actividad "cartotecaria" ha estado muy ligada a la bibliotecaria, dado que los procesos y estándares de conservación, catalogación y acceso a la información se realizan de forma muy similar a los que se llevan a cabo en las bibliotecas. Este hábito tiene su origen en los atlas geográficos, que eran libros que incorporaban descripciones y colecciones de mapas físicos, temáticos y políticos.

Hoy en día, los mapas siguen siendo muy valorados, no sólo por la importancia que tuvieron a lo largo de la Historia, sino porque están considerados como obras de gran importancia artística. Algunos mapas antiguos alcanzan en la actualidad valoraciones semejantes a las de ciertas pinturas o esculturas y, por ello, es frecuente que existan determinadas restricciones de acceso, quedando su consulta reservada a los expertos e investigadores. Sin embargo, salvo casos puntuales, es habitual que las universidades y bibliotecas tengan siempre abierto el acceso a sus cartotecas, ya que constituyen una vital fuente del conocimiento geográfico. Algunas de ellas son muy notables: como la *Library of Congress* de Washington, considerada la más grande del mundo con 4.000.000 de mapas, 51.000 atlas, 350 globos y 2.000 modelos en relieve. En Europa, destacan las colecciones de la *British Library* o la *Bibliothèque Nationale de France*.

Los fondos españoles también son muy relevantes. Así, la Biblioteca Nacional cuenta con 80.000 mapas impresos, 600 manuscritos y

600 atlas; el Centro Geográfico del Ejército tiene 30.000 mapas y 400 atlas; el Archivo de Historia y Cultura Militar posee 40.000 mapas, muchos de ellos manuscritos, y 260 atlas; y el Instituto Geográfico Nacional conserva 100.000 mapas y 270 atlas, en su mayoría posteriores a 1900. Cabe destacar también la colección de portulanos (un tipo de mapas muy extendidos durante los siglos XIV y XV) del Museo Naval, o la del Instituto Cartográfico de Cataluña.

Dado el gran valor documental y patrimonial que tienen los mapas, existen organizaciones internacionales que reúnen a profesionales de las cartotecas que apoyan el debate e intercambio de conocimientos, así como las distintas políticas a seguir en la adquisición, conservación, catalogación y difusión de las colecciones cartográficas. Tal es el caso de diversas comisiones de ICA (*Internacional Cartographic Association*), IFLA (*International Federation of Library Associations*), LIBER (*Ligue des Bibliothèques Européennes de la Recherche*), ISCEM (*International Society for Curators of Early Maps*) o IBERCARTO (Grupo de Trabajo de Cartotecas Hispano-Lusas).

Orígenes de la cartoteca

En 24 de septiembre de 1954 se creó la Escuela de Topografía, con sede en los locales del Instituto Geográfico y Catastral, y desde entonces comenzó a formarse una Cartoteca que diera apoyo a la actividad docente. En la primera etapa, se fue enriqueciendo con mapas donados



por el Instituto, y otros aportados por profesores emblemáticos, entre los que cabe destacar a Torroja Menéndez y Vázquez Maure.

Unos años más tarde se incorporó una colección completa del Mapa Topográfico Nacional. Poco a poco, la colección se fue ampliando y se adquirieron varios atlas, pero la falta de espacio condicionaba el crecimiento de la Cartoteca que, progresivamente, iba adquiriendo una mayor entidad. Así, por ejemplo, cuando el Instituto Geológico y Minero cedió una colección duplicada del mapa americano del *Geological Survey*, se almacenó a la espera de una ampliación del local, que no se produjo hasta el traslado de la Escuela a su emplazamiento en el Campus Sur. Este gran cambio permitió seguir nutriendo la Cartoteca con nuevos fondos, adquiriéndose, para ello, 20 grandes planeros que atesoran los cerca de 14.000 mapas que ahora componen sus fondos, compuesto por colecciones variadas de todo el mundo.

Principales fondos que contiene

En la Cartoteca de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía los mapas se clasifican por naciones, organismos, autores y escalas. Los más valiosos son los más antiguos, es decir, los de Coello (entelados, fechados entre 1848 y 1880), las primeras ediciones del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50), anteriores a 1900, varios atlas también del siglo XIX y algunas ediciones facsímil.

Sin embargo, también se pueden encontrar otros fondos cartográficos igualmente valiosos: como la colección íntegra de 1:50.000 y 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional en todas sus series, la colección de las series L, C, 2C, 4C y 8C del Servicio Geográfico del Ejército, cartografía colonial de Guinea, cartografía antigua de Madrid, copias del Mapa de España de Felipe II o del Atlas de El Escorial, del Mapa Parcelario de Madrid del Instituto Geográfico y Estadístico. Además, la Cartoteca cuenta con una colección completa de las Cartas Náuticas del Instituto Hidrográfico de la Marina, series antiguas de 1:10.000 del Ayuntamiento de Madrid, o el antiguo mapa físico de España 1:1.000.000 que se publicó en la propia Escuela. A nivel internacional, cabe destacar la mencionada serie completa del mapa topográfico de los Estados Unidos, realizado por el *U.S. Geological Survey*.

Acceso al catálogo

El acceso a la Cartoteca es libre para toda la comunidad universitaria, siendo las consultas más frecuentes las de tipo geográfico, histórico y geomorfológico. El servicio de consulta se puede realizar en horarios flexibles gracias al apoyo de alumnos becados, que han colaborado durante los últimos años en la digitalización de los fondos. Por eso, aunque no existe un servicio de préstamo físico, se está desarrollando una Cartoteca virtual para ofrecer acceso a los documentos digitales a través de servicios web de visualización, catálogo y descarga.

Desde el 8 de julio de 2002, la Cartoteca lleva el nombre del profesor José Martín López, en agradecimiento a sus esfuerzos dedicados a la conservación y a la publicación de numerosos artículos y libros relacionados con el mundo de la cartografía y la geografía. El profesor Martín ingresó en el cuerpo de Topógrafos Ayudantes del Instituto Geográfico y Catastral en 1961, y allí realizó una amplia actividad en el campo de los levantamientos topográficos catastrales, minutas para mapas del Atlas Nacional de España y mapas provinciales. Al mismo tiempo ejercía la labor de profesor de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía hasta 1986, año en que tomó la decisión de dedicarse exclusivamente a la docencia.



Las cartotecas virtuales

A menudo, se tiene la idea de que los mapas antiguos están reservados a personas de alto nivel cultural con intereses específicos. Sin embargo, en los últimos años las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) han ayudado a popularizar el patrimonio cartográfico en la sociedad.

Hasta ahora el soporte de la información solía ser una copia impresa, pero empieza a ser frecuente encontrar documentos históricos en formato digital, lo que implica la aparición de aspectos técnicos, electrónicos, informáticos y de medios telemáticos.

Las cartotecas virtuales suponen una solución para acceder a través de Internet a las colecciones de cartografía antigua distribuidas por las distintas bibliotecas y archivos mundiales. Se utilizan los estándares interoperables y servicios web de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), puesto que se trata de información que ha sido digitalizada y catalogada, y que además puede ser referenciada geográficamente. Esto facilita el acceso a recursos restringidos y la consulta de mapas ubicados en diferentes cartotecas del mundo.

El proyecto CartoVIRTUAL

Actualmente, el profesor Miguel Ángel Bernabé de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía coordina el proyecto CartoVIRTUAL, una de las iniciativas más interesantes en el campo de las cartotecas virtuales, auspiciada por el Ministerio de Ciencia e Innovación. Este proyecto tiene el objetivo de contribuir al establecimiento de una Cartoteca Nacional Histórica Virtual distribuida, en el marco de las Infraestructuras de Datos Espaciales. Para ello, se desarrollan nuevas herramientas y funcionalidades para los investigadores, y se ofrece un interfaz más intuitivo para el acceso y consulta de los mapas. De esta forma es posible realizar análisis geométricos entre mapas de distintas épocas y autores,

o utilizar herramientas avanzadas de transparencia y línea temporales de navegación, sincronizadas con los resultados.

A través de estos avances, los investigadores pueden ordenar sus búsquedas y trabajar sobre ellas a partir de capas geográficas independientes, de forma más intuitiva, ofreciendo un valor añadido a los sistemas de búsqueda habituales.

El acceso a la información documental se consigue con ayuda del principal repositorio de mapas antiguos georreferenciados, conocido como DIGMAP. Este portal permite acceder de forma distribuida y a través de Internet a un elevado número de colecciones digitales de todo el mundo, entre las que se incluyen las de la Biblioteca Nacional de España, el Instituto Cartográfico de Cataluña o el Instituto Geográfico Nacional. En breve, se tendrá también acceso al repositorio de datos proporcionado por el portal HISPANA del Ministerio de Cultura.

Acercamiento hacia entornos virtuales

La mejora de las cartotecas virtuales se dirige hacia la inclusión de nuevas aportaciones tecnológicas, basadas en la incorporación de componentes semántico, espacial y temporal. Estos componentes complementan la labor investigadora que se pretende facilitar con estas herramientas, y suponen un cambio sustancial en los hábitos de búsqueda a los que están acostumbrados los historiadores y documentalistas.

Por otra parte, ya se han comenzado a realizar algunas iniciativas para definir espacios virtuales para trabajar sobre el patrimonio cartográfico. La mayor colección de mapas antiguos privada de la Red, la del profesor David Rumsey, es hoy uno de los repositorios pioneros en este sentido, ya que cuenta con cerca de 20.000 mapas digitalizados, algunos de los cuales pueden ser visualizados a través de *Google Earth 3D Globe*.



Navegación sobre el prototipo del proyecto CartoVIRTUAL.



Publicación de mapas antiguos sobre *Google Earth 3D Globe*.



Imagen de *Google Earth 3D Globe*.



El teatro UPM cumple veinte años

El grupo "No es Culpa Nuestra", de la ETSI de Telecomunicación, obtuvo el premio a la mejor obra teatral en el veinte aniversario de este Festival, que homenajeó a su creador Joaquín García de Martitegui, ex vicerrector de Alumnos de la UPM y ex director de la EUIT Agrícola. "Sólo tengo palabras de agradecimiento a vosotros, estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid, que habéis hecho posible seguir celebrando este festival 20 años después".

"No es Culpa Nuestra", de la ETSI de Telecomunicación, actuó como maestro de ceremonia en esta gala celebrada en el Rectorado por ser ganador en la edición anterior, en la que obtuvo el premio a la mejor obra teatral por la representación de *La señorita Julia*. El galardón a la mejor dirección fue para Eva Hernán y Óscar Hernández, del grupo "Cain" de la ETS de Arquitectura, por la obra *Insultos al público*. Por su parte, Carmen Barquilla del grupo "No es Culpa Nuestra" y Javier Pérez, de "La Cuarta Pared Teatro Universitario" de la ETSI Industriales, recibieron los premios como mejor actriz y actor principal. Además, Carolina Herrero y Roberto García consiguieron los galardones a mejor actriz y actor de reparto, respectivamente.

La XX edición del Festival UPM reunió a una decena de grupos de teatro que han competido con la representación de más de 20 obras teatrales. Entre ellas, *Insultos al público*, *Cabaret (un)* y *La tempestad*, con una puesta en escena del grupo "Cain", que mereció el premio a la mejor escenografía

por "conseguir que un aula nos muestre diferentes paisajes". La obra *Cabaret (un)* también obtuvo el premio Especial del Jurado por "orquestrar los fantasmas que todos llevamos dentro y crear una atmósfera que transgrede nuestra razón".

García de Martitegui, impulsor del Festival de la UPM

Enamorado del teatro, Joaquín García de Martitegui manifestó desde muy joven su interés por la representación teatral. Fue meritorio en el Teatro María Guerrero y actor en algunas funciones durante su etapa de universitario. Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas del Centro, ejerció como profesor durante 25 años en varios centros educativos en los que también desempeñó responsabilidades directivas y de organización.

En la Universidad Politécnica de Madrid, De Martitegui comenzó su trayectoria profesional como profesor agregado y titular de la Cátedra de Análisis Agrícola, Agrología y Climatología. En la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola desempeñó los puestos de subdirector jefe de Estudios y director, entre otros. Desde 1991 a 1995, ejerció como vicerrector de Alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid. En reconocimiento a su labor, recibió la Medalla de Oro de la Universidad a la que durante tantos años ha estado estrechamente vinculado.



Programación cultural

XXII Ciclo de Conciertos

Auditorio Nacional de Música

SÁBADO, 15 DE OCTUBRE DE 2011

22:30 horas

Sala Sinfónica

Concierto de apertura de curso

Concierto participativo universitario

Orquesta de Cámara Carlos III

Coro anfitrión:

Universidad Politécnica de Madrid

Director: Juan Manuel Alonso

Solistas:

Saioa Hernández (soprano)

Sergio García (contratenor)

César San Martín (barítono)

Programa:

Héitor Villalobos

Mandú Çarará

Carl Orff

Carmina Burana

SÁBADO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

19:30 horas

Sala de Cámara

Concierto de piano

Dúo de pianos Víctor y Luis del Valle

Programa:

Claude Debussy

Petite Suite para piano a cuatro manos

Franz Schubert

Fantasia en fa menor para piano a cuatro manos D-940

Claude Debussy

Lindajara

Sergei Rachmaninov

Suite para dos pianos núm. 2. Op. 17

SÁBADO, 17 DE DICIEMBRE DE 2011

22:30 horas

Sala Sinfónica

Concierto de Navidad

Orquesta Filarmonía

Coro de la Universidad Politécnica de Madrid

Director: Javier Corcuera

Solistas:

Rosa Miranda (soprano)

Olatz Saitua (soprano)

Marta Infante (contralto)

Alain Damas (tenor)

Damián del Castillo (bajo)

Programa:

Gala barroca

I Parte

Obras de Haendel, Bach y Vivaldi

II Parte

Johann Sebastian Bach

Magnificat. BWV 243

XVI Ciclo de Conferencias de Humanidades, Ingeniería y Arquitectura

11 DE OCTUBRE DE 2011. 19:00 horas

Inauguración del XVI Ciclo de Conferencias por parte de Javier Uceda, rector de la Universidad Politécnica de Madrid.

Audición comentada de las obras que integrarán el concierto (del 15 de octubre).

José Ramón Tapia. *Profesor titular de la ETSI de Telecomunicación.*

19 DE OCTUBRE DE 2011. 19:00 horas

La construcción de puentes. Evolución histórica.

Edelmiro Rúa. *Catedrático de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM.*

26 DE OCTUBRE DE 2011. 19:00 horas

El nacimiento de la Geometría.

Félix García Merayo. *Doctor en Informática por la UPM y licenciado en Matemáticas por la UCM.*

16 DE NOVIEMBRE DE 2011. 19:00 horas

Información, bases de datos, redes sociales y derecho a la protección de datos.

Vicente Cerverón Lleó, *director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universitat de València*, y Ricard Martínez Martínez, *profesor ayudante doctor del Departamento de Derecho Constitucional de la Universitat de València.*

30 DE NOVIEMBRE DE 2011. 19:00 horas

Combustibles fósiles, energía y su contaminación.

Sebastián Vic Bellón. *Profesor de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM.*

13 DE DICIEMBRE DE 2011. 19:00 horas

Audición comentada de las obras que integrarán el concierto (del 17 de diciembre).

José Ramón Tapia. *Profesor titular de la ETSI de Telecomunicación.*

Libros UPM

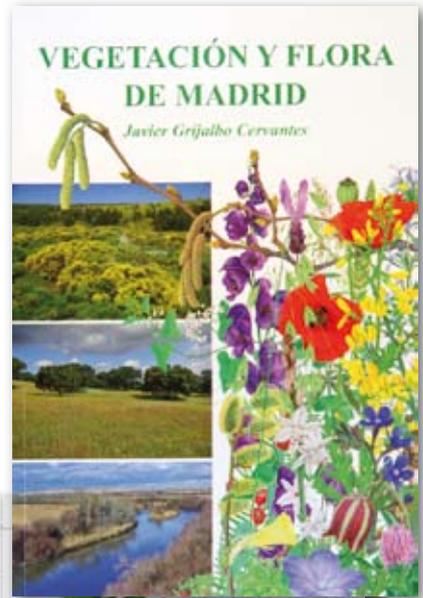
Vegetación y flora de Madrid

Diseño, ilustraciones, fotografías, mapas y textos: Javier Grijalbo

Vegetación y flora de Madrid es una guía divulgativa que describe el fragmentado tapiz vegetal, de la Comunidad de Madrid, relacionando sus plantas más significativas con el medio en el que viven. A lo largo de 375 páginas, se hace un recorrido desde las altas cumbres de la sierra hasta los páramos del sureste de la Comunidad, explicando qué factores determinan los cambios de vegetación en cada zona. Como complemento del texto, se muestran 124 fotografías del paisaje vegetal madrileño que permiten realizar un recorrido figurado por la mayoría de sus hábitats.

Buena parte de las especies que se citan en el capítulo descriptivo de la vegetación se pueden encontrar después representadas en un archivo fotográfico de más de 1.000 imágenes. Aproximadamente la tercera parte de las plantas que viven en el territorio madrileño aparecen en esta recopilación; en total 731 especies. Cada una se

Javier Grijalbo es autor del texto, las fotos, las ilustraciones y el propio diseño de la estructura y maquetación del libro. Javier estudió en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la UPM entre 1974 y 1978. Después de unos años trabajando en Construcciones Aeronáuticas (CASA), inició su carrera en el campo de la divulgación de la naturaleza, y sus primeros trabajos estuvieron relacionados con la ilustración de la fauna y la flora de la Comunidad de Madrid. Particularmente relevante fue la colección de 12 carteles para el proyecto MAB (El Hombre y la Biosfera) de la UNESCO, que desarrolló a lo largo de varios años. En la línea divulgativa cabe destacar la edición, en 1998, del libro *Un naturalista*



acompaña de sus nombres común y científico, de un mapa de distribución y de algunas indicaciones abreviadas acerca de aspectos morfológicos, fenológicos y ecológicos. El libro, además, cuenta con una selección de 120 enclaves de interés florístico que destacan por su valor botánico. También contiene esquemas, paneles, ilustraciones a color y plumilla, mapas y claves de reconocimiento de géneros dudosos que facilitan la comprensión de la información aportada.

en el Parque Regional del Manzanares. Posteriormente, durante una temporada, compatibilizó este tipo de trabajos con la creación de obra pictórica, aunque pronto volvió al campo de la divulgación cuya expresión más completa es el presente libro.

A partir de su currículo, es difícil imaginar un aspecto relacionado con la naturaleza, que no haya abordado... Ha escrito todo tipo de libros, realizado informes, ilustrado libros,

folletos y carteles, diseñado logotipos, impartido conferencias, dirigido cursos y es responsable de excursiones por la Comunidad de Madrid... ¿Desde cuándo tiene esa afición por la naturaleza?

De toda la vida. De pequeño recuerdo que me fascinaban las imágenes de los documentales sobre naturaleza que emitían por televisión y a la vez influyó mucho en mí la vista de la sierra de Guadarrama, tan cercana y tan distante al mismo tiempo. Recuerdo que en cuanto pude salir de casa solo, comencé a visitar la Dehesa de la Villa y la Casa de Campo para coleccionar mariposas, lo cual para mí era toda un aventura. Después, tras unos años de paréntesis profesional, volví a acercarme a la naturaleza, compaginando mis primeros dibujos naturalistas con las salidas al campo.

¿Cuándo y cómo surge el proyecto Vegetación y flora de Madrid?

El hecho de que no hubiese ninguna obra en el mercado que recogiese las plantas específicas del marco geográfico madrileño fue, por supuesto, el desencadenante principal del proyecto. No obstante, la idea de elaborar un libro sobre las plantas de Madrid venía rondándome por la cabeza hacia tiempo. Al principio pensé en un folleto en el que unos dibujos a plumilla reflejasen algunas de las principales especies de cada ecosistema. Pero después, con la oportunidad que brinda la fotografía digital y el aprendizaje de algunos programas informáticos relacionados con la edición, descubrí la posibilidad de emprender algo más elaborado. Poco a poco creció la idea de realizar este libro.

¿Cuánto tiempo ha tardado en elaborarlo? ¿Ha habido trabajos que le han facilitado la tarea?

Hay que comenzar por el final. Esta obra no se habría podido llevar a cabo sin la existencia



previa de un gran número de libros, artículos científicos e informes. Por eso, insisto tanto en la necesidad de agradecer el trabajo del plantel de botánicos que desde hace muchos años vienen estudiando las plantas madrileñas. De forma más directa, algunos amigos botánicos han colaborado desinteresadamente, significando ésta una aportación inestimable. El trabajo de recopilación y síntesis de parte de este conocimiento, acompañándolo de las imágenes que facilitasen su comprensión ha llevado bastante tiempo, en muchos casos porque ha habido que equilibrar la parte didáctica y la científica. En total, ha sido un largo esfuerzo

que ha supuesto algo más de tres años de trabajo.

Aunque se dice en el propio libro que es "una guía divulgativa", por su extensión y formato es mucho más. ¿Cree que se trata más de una obra de consulta que de un cuaderno de campo?

Se trata de una obra de consulta en la medida que aporta bastante información ordenada y actualizada acerca de un buen número de plantas. Sin embargo, creo que donde será más utilizada es en el campo, como guía de reconocimiento, puesto que su estructura permite averiguar con cierta facilidad el nombre de las plantas más habituales a partir de los comentarios de la primera parte del libro y de la información que acompaña a las fotografías. *Vegetación y Flora de Madrid* es una guía de plantas que tiene, por una parte, la pretensión de satisfacer las necesidades de conocimiento de una persona interesada en iniciarse en el aprendizaje de ciertos aspectos locales de la botánica y, por otra, en despertar la vocación hacia los mismos.

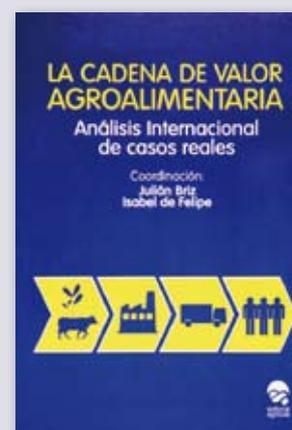
¿Cree que su libro puede contribuir de alguna manera a la protección del medio ambiente?

El objetivo de este libro es dar a conocer al gran público, de la forma más atractiva que he podido, el rico patrimonio botánico de la Comunidad de Madrid para que disfrute de él, para que se encariñe con él y para que no le resulte indiferente su maltrato. En un territorio tan intervenido como el madrileño, es importante que sus habitantes conozcan lo mejor posible sus valores naturales para que exijan a sus autoridades patrones de actuación medioambientalmente respetuosos. En ese sentido, espero haber contribuido con este trabajo a la protección del medio ambiente.

La cadena de valor agroalimentaria Análisis internacional de casos reales

Coordinación: Julián Briz, catedrático,
e Isabel de Felipe, profesora titular
de la ETSI Agrónomos.

Edita: Editorial Agrícola.



El sistema agroalimentario constituye la base de la supervivencia de la especie humana, y su adecuado funcionamiento es una pieza clave en las políticas socioeconómicas. La cadena de valor agroalimentaria es un valioso instrumento para su análisis, con una visión completa desde el agricultor al consumidor.

El libro, cuyo argumento temático es de gran actualidad e impacto social, recoge el trabajo de 50 autores de diversos países que, bajo un sistema metodológico definido de cadena de valor, describen casos reales a través de 33 capítulos y 830 páginas.

La cadena de valor permite direccionar los productos desde la fase de producción a los segmentos de mercado que los demandan, en el tiempo adecuado. Esta publicación recoge experiencias de cadenas de valor tanto en países desarrollados como en otros en vías de desarrollo. La cadena de valor agroalimentaria se ofrece como metodología que permite abordar la variedad de problemas en productos, servicios, funciones y regulaciones, donde se requieran equipos multidisciplinares que aprovechen las sinergias profesionales en la búsqueda de soluciones viables y sostenibles.

Biblioteca Histórica UPM

'Opere varie di architettura, prospettive, grotteschi, antichità sul gusto degli antichi romani'

G. B. Piranesi, maestro del grabado

Este arquitecto veneciano supo unir su formación arquitectónica con la de grabador, consiguiendo que sus colecciones de grabados le dieran un gran renombre desde la primera fecha de su aparición.

Giovanni Battista Piranesi, arquitecto, dibujante y grabador, nació en Venecia, en la localidad de Mogliano, el 4 de octubre de 1720 y murió en Roma el 9 de noviembre de 1778.

Fue en la ciudad de Venecia donde pasó los primeros veinte años de su vida recibiendo una formación arquitectónica de su tío Mateo Lucchesi y de Giovanni Scalfarotto, a la vez que completó su aprendizaje de la técnica del grabado en el taller de Carlo Zucchi, donde tomó contacto también con la tradición *vedutista* veneciana. En 1740 viajó a Roma como dibujante dentro del séquito del nuevo embajador de Venecia ante la corte del papa Benedicto XIV. Roma y sus ruinas fueron su inspiración y en ella vivió hasta su muerte.

En esta primera época trabajó como grabador en el taller de uno de los principales *vedutistas* romanos, Giuseppe Vasi, iniciándose en el género de las *vedute*, que son vistas de la ciudad centradas en monumentos de la Roma antigua y que se utilizaban habitualmente para ilustrar las guías de Roma. Él mismo en 1743 publicó su primera gran serie de estampas con el título *Prima Parte di Architettura e Prospettiva*.

A finales de 1743 volvió a Venecia donde trabajó en el taller de Giambattista Tiepolo, pero vuelve de nuevo a Roma en 1744 para instalarse como grabador y *vedutista* independiente en la Vía del Corso. Allí continuó realizando *vedutes* de Roma, láminas que fue grabando y vendiendo por separado hasta su muerte. En realidad, la pasión y el trabajo de Piranesi, no fue el ejercicio de la arquitectura sino el arte del grabado, exportándose rápidamente sus estampas a Inglaterra y otros países.

En 1745 realizó la primera serie de las *Carceri*, donde demuestra el dominio del grabado, al cambiar el uso del buril por la mordida del ácido. Las *Carceri* son puras visiones fantásticas de gigantescos calabozos que constituyen una de las series más geniales de toda la historia del grabado. Son interiores de prisiones con empinadas escaleras, pasarelas y galerías dispuestas de tal forma que producen una impresión tridimensional.

Después de esta primera serie de las *Carceri*, publicó en 1756 su gran obra *Antichità Romane*, publicada en cuatro volúmenes.

Hacia 1769 publica *Diverse maniere d'adornare i Cammini*, relegando a un segundo lugar el mundo de la arqueología para preocuparse

por los problemas de tipo ornamental. Son grabados de candelabros, vasos, chimeneas, o pequeñas fantasías para interiores, en los que demuestra un gran conocimiento del arte egipcio.

Murió en Roma en 1778 y fue enterrado en Santa María del Priorato, iglesia de cuyo proyecto de restauración fue autor.

La Universidad Politécnica de Madrid posee una copiosa y valiosa colección de libros de este genial grabador, repartidos entre las bibliotecas de la Escuela Superior de Arquitectura y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Títulos como *Le antichità romane* (1756), *Vedute di Roma* (1778), *Della Magnificenza et architettura de romani* (1765), *Raccolta dei tempi antichi* (1780), *Vasi, candelabri, cippi, sarcofagi, tripodi, lucerne et ornamenti antichi* (1778), por citar algunos de los más representativos, figuran entre sus fondos.

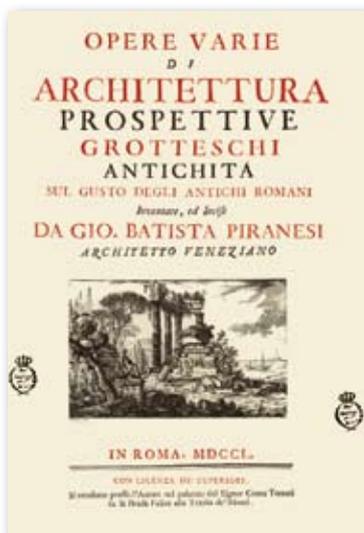
El libro seleccionado en esta ocasión, *Opere varie di architettura, prospettive, grotteschi, antichità sul gusto degli antichi romani* (1750), pertenece a la Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y como el propio título indica recoge, en un solo volumen, diferentes series de grabados (*Vedute, Grotteschi, Carceri, Trofei di Ottaviano Augusto...*) que nos permiten apreciar el dominio de este genial grabador sobre las distintas técnicas de estampación.

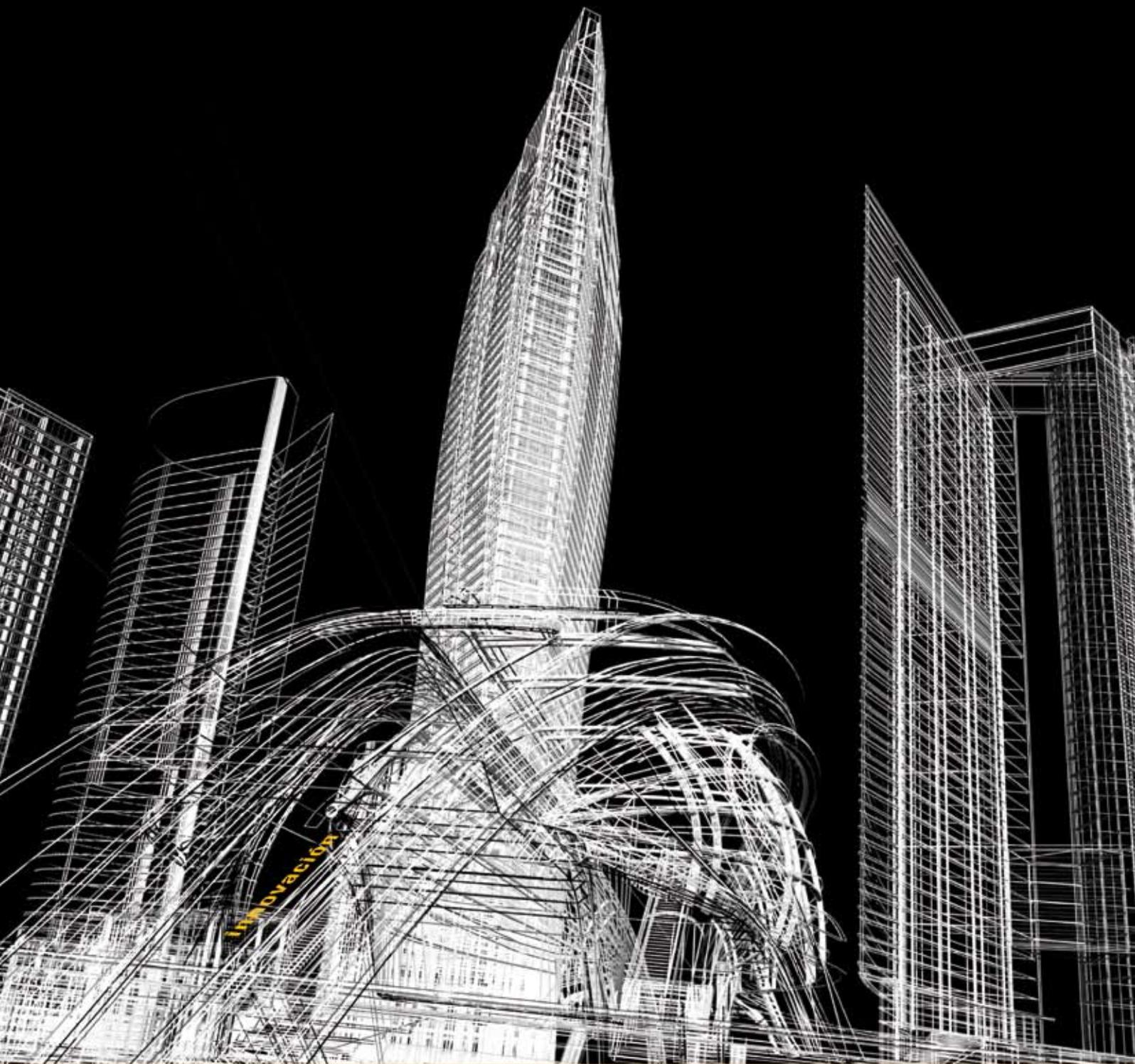
Impreso en doble folio, el ejemplar que conserva la Biblioteca de la Escuela de Arquitectura procede del legado de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, como así lo indica el sello que figura en la portada, y presenta una encuadernación en pergamino y una decoración de hierros dorados con temas florales concentrada en el lomo.

Esta obra fue seleccionada por la ETSAM para su reproducción en una nueva edición facsímil, en el año 1999, convirtiéndose en el primer volumen de la *Colección fondo antiguo de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid*, nueva serie creada por dicha

institución para dar a conocer los fondos bibliográficos de su gran Biblioteca.

Biblioteca de la Universidad Politécnica de Madrid





Soluciones innovadoras para el sector de la Edificación

La belleza del diseño, unida al rigor y exigencias constructivas, representan para **Sika** el reto motor de los constantes desarrollos de sistemas innovadores para el sector de la **edificación**, que garantizan rápidas puestas en servicio, mejores acabados y máxima calidad.

Química para la Construcción e Industria

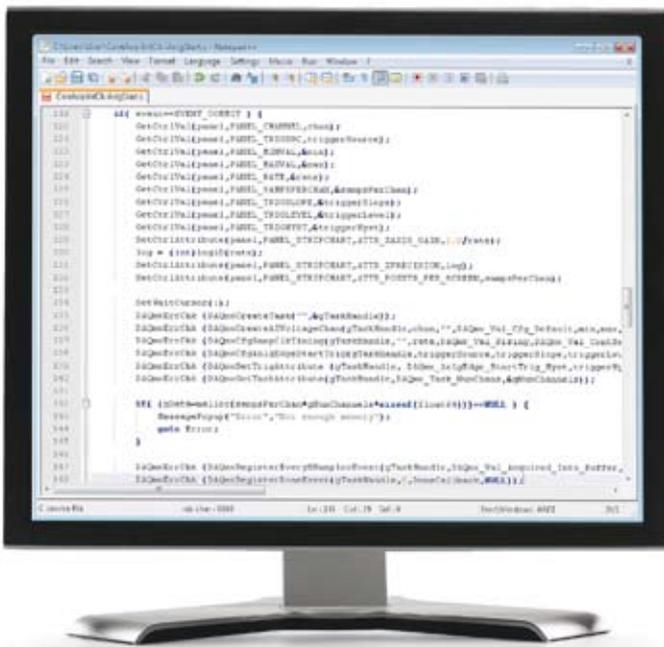


Sika, S.A.U. Tel.: 916 57 23 75
info@es.sika.com - www.sika.es

Innovation & Consistency | since 1910

Programame Más Rápido

Programación Gráfica Intuitiva con NI LabVIEW



Programación Basada en Texto



LabVIEW Programación Gráfica



LabVIEW de National Instruments está diseñado para aumentar la productividad de los ingenieros y los científicos que desarrollan aplicaciones de test, medida y control. A diferencia de los lenguajes de programación tradicionales, la programación gráfica ofrece una manera intuitiva y fácil de usar que ayuda a los usuarios a adquirir, analizar y presentar los datos del mundo real de una forma más rápida. LabVIEW ofrece una total integración con un amplio rango de hardware de adquisición de datos e instrumentación, amplias opciones de análisis incluido y muchas librerías para presentar datos en una interfaz de usuario personalizada.

>> Realice la visita guiada en español de LabVIEW en www.ni.com/labview/whatis/esa

91 640 0085