



Exposición "Arquitectura española 1975-2010"

REVISTA

JULIO 2012 N° 23

UPM

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



La agricultura ecológica



S. Muñoz,
Premio de
Cooperación



Los retos
de la UPM



Nueva
Defensora
Universitaria

A su pregunta:

¿Qué debería ofrecer un osciloscopio con un ancho de banda de 4 GHz?

Nuestra respuesta: La máxima precisión y velocidad de adquisición de su clase.

El nuevo modelo de R&S®RTO es una solución potente para el diseño digital, analógico y RF. Su etapa de entrada de bajo ruido ofrece el completo ancho de banda de 4 GHz incluso a la mínima escala (1 mV/div).

Su rango dinámico (ENOB > 7 bit), así como su velocidad de adquisición de 1 millón de formas de onda por segundo, son sin precedentes. El Análisis FFT acelerado, el amplio rango dinámico y el máximo ancho de banda de 4 GHz también convierten el nuevo R&S®RTO en la herramienta ideal para la medida en el dominio de la frecuencia.

Para más información, visite www.scope-of-the-art.com/ad/faq-rto4





POLITÉCNICA

REVISTA UPM (NUEVA ÉPOCA) Nº 23

CONSEJO EDITORIAL:

ETS DE ARQUITECTURA: Antonio Mas-Guindal
ETS AERONÁUTICOS: Vanesa García
ETS AGRÓNOMOS: Cristina Veilla
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: Ricardo Imbert
EU DE ARQUITECTURA TÉCNICA: Agustín Rodríguez
EU DE INFORMÁTICA: Francisca López
EUIT AERONÁUTICA: Marta Sánchez-Cabezudo
EUIT AGRÍCOLA: Tomás Herrero Tejedor
EUIT FORESTAL: Leticia de Salas
EUIT INDUSTRIAL: Julián Pecharrmán
EUIT DE OBRAS PÚBLICAS: Javier Olmedo
EUIT DE TELECOMUNICACIÓN: Rafael Herradón
CENTRO SUPERIOR DE DISEÑO DE MADRID –CENTRO ADSCRITO–: Mercedes Jamart
RECTORADO: Victoria Ferreiro, Cristina Pérez, Jesús Vázquez Mingueta

CONSEJO DE REDACCIÓN (CR):
Gabinete de Comunicación UPM

FOTOGRAFÍA:
Lucía Castillo
Banco de imágenes FOTOLIA
Pág. 30 superior: Fotografía de Miquel de Guzmán (Genteiza del estudio del arquitecto Rafael Moneo).

DISEÑO GRÁFICO:
Servicio de Programas Especiales y Diseño Gráfico.
Unidad de Diseño Gráfico

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

PUBLICIDAD
Tel.: 91 336 61 25

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

| | |
|---|----------|
| Hacia un envejecimiento activo y saludable | 2 |
| La agricultura ecológica | 7 |

UPM - INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

| | |
|--|-----------|
| Avances en el tratamiento del desprendimiento de retina | 13 |
|--|-----------|

UPM - ESTUDIANTES Y ANTIQUOS ALUMNOS

| | |
|--|-----------|
| Entrevista a Susana Muñoz | 17 |
| Otras noticias: Un coche eléctrico, en la Formula Student 2012. Fototalentos premia a un estudiante de la UPM. Premio Jóvenes Investigadores 2011. La ETSAM y el MIT colaboran en la rehabilitación de barrios. La ETSI Industriales, Trofeo Campeón de Clubes. 'Cabaret', mejor obra del XXI Festival de Teatro. | 21 |

UPM - UNIVERSIDAD ABIERTA

| | |
|---|-----------|
| El Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología | 23 |
| El Centro GEO I+D | 26 |
| Otras noticias: La UPM, líder en actividades de investigación a nivel europeo. Colaboración en la gestión del tráfico aéreo. La ETSI de Montes organiza la ConDDEFFS. VIII Edición de los Cursos de Verano. La UPM y la UPC abren un campus en la Universidad de Tongji. | 30 |

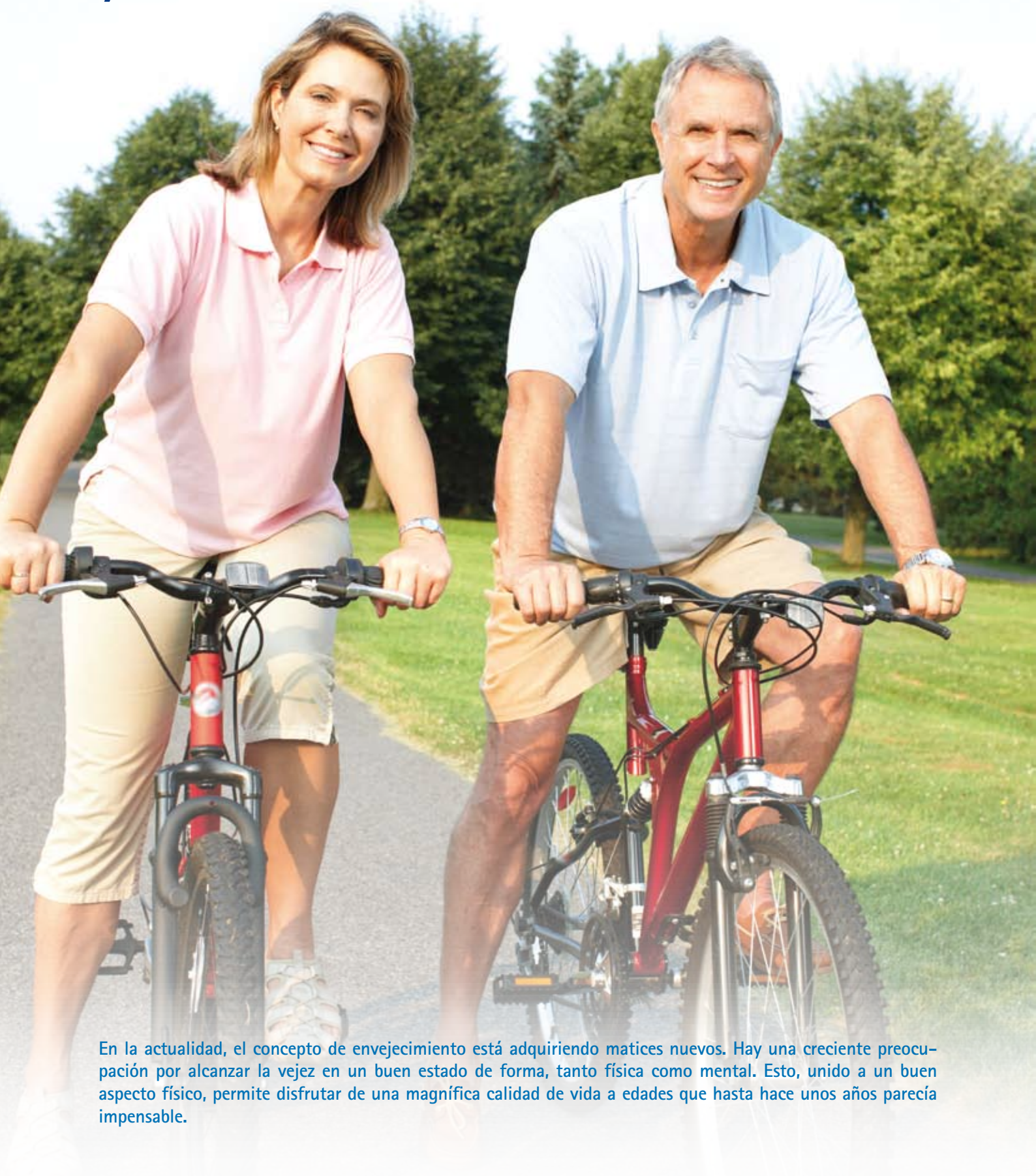
UPM - CRÓNICA UNIVERSITARIA

| | |
|---|-----------|
| Toma de posesión del rector de la UPM | 32 |
| Entrevista a Carlos Conde | 33 |
| Nuevo equipo rectoral de la UPM | 34 |
| Nueva Defensora Universitaria de la UPM | 37 |
| Otras noticias: Rafael Moneo, Premio Príncipe de Asturias de las Artes. Julio Díaz recibe el KNX Internacional Award 2012. Juan Antonio Santamera, presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos. Elecciones en los Centros de la UPM. | 39 |

UPM - CULTURA

| | |
|--|-----------|
| Exposición: Arquitectura española 1975-2010 | 42 |
| Secciones: Libros UPM. Programación cultural. Biblioteca Histórica UPM. | 46 |

Hacia un envejecimiento activo y saludable



En la actualidad, el concepto de envejecimiento está adquiriendo matices nuevos. Hay una creciente preocupación por alcanzar la vejez en un buen estado de forma, tanto física como mental. Esto, unido a un buen aspecto físico, permite disfrutar de una magnífica calidad de vida a edades que hasta hace unos años parecía impensable.

El envejecimiento es un proceso biológico del que no podemos escapar, pero no tiene por qué ir unido irremediablemente a deterioro físico y mental y dependencia. De hecho, hoy en día se sabe que determinadas afecciones vinculadas al envejecimiento, como por ejemplo la osteoporosis, no se encuentran indisolublemente ligadas a este, sino que son enfermedades en las que desempeña un papel importante el sedentarismo y la dieta, y que, por lo tanto, se pueden prevenir o al menos reducir su riesgo.

La involución fisiológica que acompaña al envejecimiento no procede con igual celeridad en todos los miembros de una población de la misma edad cronológica. Esto justifica la introducción del concepto de "edad biológica", así como el uso de biomarcadores o parámetros cuya determinación revela el grado de envejecimiento que ha sufrido el sujeto investigado. Hay algunos autores que incluso van más allá e introducen el concepto de que cada sujeto tiene varias edades biológicas, una diferente para cada sistema fisiológico, ya que se puede ser biológicamente más viejo en unos sistemas que en otros.

Según algunas investigaciones, con la misma edad cronológica, los sujetos inactivos pueden ser, de media, 10 años más mayores biológicamente que los sujetos activos.

Puesto que el proceso de envejecimiento se asocia a una gran variedad de alteraciones de organización biológica a todos los niveles, no es difícil seleccionar una serie de parámetros bioquímicos, fisiológicos y psicológicos que cambian con la edad y pueden ser sometidos a análisis estadísticos para poner de manifiesto las relaciones entre edad biológica, edad cronológica, pérdida de salud y expectativas de longevidad.

Se pueden valorar los efectos del estilo de vida, así como el grado de pérdida funcional sufrido por los sistemas fisiológicos de cada sujeto, con objeto de aplicar tratamientos individualizados de medicina preventiva.

Los resultados de las investigaciones realizadas en los últimos 30 años han dado a conocer importantes biomarcadores de envejecimiento, entre los que cabe citar la hipertensión, la resistencia a la insulina, la pérdida de capacidad funcional respiratoria, la disminución de la capacidad de reacción y de equilibrio,

la pérdida de fuerza tanto en manos como en piernas y altos niveles de estrés oxidativo.

De las diferentes teorías que explican el proceso de envejecimiento, la más plausible en la actualidad es la del proceso de oxidación, debido al aumento de los radicales libres.

La actividad física no sólo aumenta la esperanza de vida y la calidad de vida por reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas como obesidad, diabetes tipo 2, hipertensión, osteoporosis, cáncer o enfermedades cardiovasculares, sino que parece que ejerce una acción directa sobre el propio proceso de envejecimiento secundario.

La actividad física aumenta la esperanza y la calidad de la vida

Un efecto interesante que parece producir el ejercicio físico regular es el de preservar la longitud de los telómeros debido a su acción sobre la telomerasa, el enzima que los controla. Los telómeros son secuencias de ADN que se repiten y juegan un papel importante en la estructura y función de los cromosomas. El envejecimiento se asocia a un acortamiento de los telómeros. Cuando los telómeros se vuelven demasiado cortos, el cromosoma llega a una "talla crítica" y ya no se puede replicar. Entonces se produce la muerte celular. Estudios recientes han encontrado mayor longitud de los telómeros en los casos de mayor grado de actividad física practicada, siendo los de menor tamaño los de adultos inactivos, de ambos sexos.

Las creencias de que las personas físicamente activas en su vida diaria presentan una menor mortalidad y morbilidad no son ideas nuevas y pueden encontrarse en los escritos de diversos autores de la antigüedad. No obstante, estas ideas han chocado durante mucho tiempo con el escepticismo de los profesionales de la salud. El cambio de mentalidad comenzó a gestarse como consecuencia de una serie de trabajos de eminentes epidemiólogos.

Estudios ya clásicos como el de J. N. Morris y otros investigadores examinaron la incidencia de las cardiopatías coronarias entre los conductores de autobuses, que permanecían sentados más del 90% de su tiempo de trabajo y la de

los cobradores, que subían entre 500 y 750 escalones de los famosos autobuses londinenses de dos pisos a lo largo de su jornada. En la investigación encontraron una menor incidencia de problemas coronarios entre los cobradores, afirmando que el trabajo "físicamente activo" proporcionaba cierta protección contra la muerte repentina por problemas cardíacos como primera manifestación de la enfermedad. Los datos obtenidos de los carteros comparados con los de los empleados de correos, que realizaban trabajos más sedentarios como la clasificación de las cartas, confirmaron el efecto protector de la actividad física.

En esta misma línea de investigación epidemiológica, R. S. Paffenbarger y sus colaboradores publicaron sus conclusiones después de 16 años de seguimiento del trabajo de los estibadores del puerto de San Francisco. Los investigadores encontraron que en el grupo de estibadores más activos, la mortalidad por problemas coronarios era claramente menor que en los menos activos. En relación a los alumnos egresados de la Universidad de Harvard, después de un estudio realizado entre 6 y 10 años concluyeron que existe una relación inversa entre los niveles de actividad física y el riesgo de sufrir problemas de cardiopatías coronarias. Tras el seguimiento prolongado entre 12 y 16 años, los investigadores demostraron que un gasto energético de 2.000 kilocalorías a la semana, estaba asociado con una disminución del 28% en la mortalidad total, y que la disminución era aún mayor en relación a los problemas cardio-respiratorios. Los mayores gastos energéticos semanales y la actividad vigorosa proporcionaban un efecto protector adicional. Más recientemente, los trabajos de S. N. Blair han confirmado estos hallazgos en relación a la menor mortalidad total, resaltando el hecho de que incluso los niveles moderados de actividad física y la mejora de la condición física proporcionan importantes beneficios para la salud en general.

Beneficios del ejercicio físico

El ejercicio físico regular ejerce efectos positivos sobre prácticamente todos los sistemas y órganos del cuerpo humano. El ejercicio físico preserva también la masa y la fuerza muscular, una de las capacidades que más suelen declinar con



La carrera es un ejercicio estupendo para mejorar la condición cardio-respiratoria y mantener la masa ósea.

el paso del tiempo a causa de la atrofia progresiva ligada al envejecimiento de las células terminales diferenciadas y de la atrofia por desuso, que muestran los sujetos sedentarios.

Un interesante modelo de deterioro físico comparable al "envejecimiento prematuro" ligado a la atrofia por desuso es la involución del sistema músculo-esquelético de los astronautas expuestos a la "ingravedez" durante los vuelos espaciales o su estancia en la Estación Espacial Internacional. La observación más importante es la pérdida de calcio en los huesos de los astronautas que, privados del estímulo de la gravedad de la tierra y la acción muscular sobre los mismos, sufren un proceso similar a la osteoporosis de muchas personas de edad avanzada, lo que confirma la eficacia de la actividad para prevenir el envejecimiento precoz y "mantenerse en forma". Los astronautas utilizan la práctica de ejercicio físico durante sus viajes espaciales para contrarrestar dicho deterioro.

La actividad muscular continuada ejerce una activación neuronal que también

protege frente al descenso de la velocidad de respuesta. En este contexto, uno de los aspectos más novedosos de los que se está ocupando la ciencia en la actualidad es la relación existente entre el ejercicio físico (estilo de vida) y la función cognitiva. Desde el Grupo de Investigación ImFINE (*Improvement of health by fitness, nutrition and exercise*), en un estudio llevado a cabo en mayores institucionalizados, encontramos que la personas con valores más altos de fuerza muscular tenían un mejor estado cognitivo, siendo esta última variable la más importante en el deterioro frente a la edad y el género.

Como se destacó en el número 20 de esta revista, "el Grupo de Investigación en nutrición, ejercicio y estilo de vida saludable ImFINE, coordinado por Marcela González-Gross, profesora en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) de la UPM, 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".

Pues bien, el tejido cerebral es muy susceptible al daño causado por los radicales libres debido al bajo contenido endógeno de antioxidantes. Se piensa que el daño oxidativo puede estar implicado en los procesos neurodegenerativos, especialmente en la peroxidación lipídica. Además de la contaminación atmosférica y de los rayos ultravioletas del sol, el humo del tabaco también aumenta la producción de radicales libres en el organismo, lo que provoca por ejemplo un envejecimiento prematuro de la piel. Nuestro organismo compensa este aumento a través de los mecanismos de protección antioxidantes. Si este incremento no puede ser contrarrestado, el desequilibrio conduce a una situación prooxidante, que puede dar lugar a una serie de fenómenos adversos. Por tanto, el principal consejo que se podría dar en este punto es invitar a abandonar el hábito de fumar. No obstante, los fumadores que no quieran dejar este hábito tendrán que prestar una mayor atención a su ingesta de antioxidantes, que en el caso de la vitamina C es de un 50% más, pasando de 100 mg/día a 150 mg/día, además de otros nutrientes, como el folato, que también se ha visto que interacciona con el tabaco.

Una alimentación equilibrada

La ciencia de la nutrición ha tenido un desarrollo espectacular durante las últimas décadas, tanto en investigación básica como aplicada. Esto ha llevado a definir de nuevo su papel dentro de la Medicina, siendo en la actualidad un pilar fundamental de la Medicina preventiva.

Entre los factores de riesgo de las enfermedades crónicas degenerativas, que son la principal causa de muerte en los países desarrollados, encontramos factores de riesgo nutricionales. Por tanto, la nutrición juega un papel clave en la prevención de estas patologías. Una de las mayores "revoluciones" en materia de nutrición ha sido el hecho de pasar de "evitar el estado de deficiencia" a "maximizar el estado de salud y mejorar la calidad de vida".

Hay que destacar que, junto a los nutrientes clásicos, cada vez se está dando más importancia a los denominados "no nutrientes" o compuestos vegetales secundarios, que sin ser esenciales para nuestro organismo, ejercen una acción preventiva de determinadas patologías. En este punto, cabe citar, sobre todo, los carotenoides, los flavonoides y los fitoestrógenos. Los carotenoides y flavonoides son antioxidantes y se identifican muy bien porque son los responsables del color de frutas y verduras. De ahí que un buen consejo sea "comer de colores".

Uno de los aspectos del envejecimiento sobre los que la práctica regular de ejercicio físico no puede influir es el envejecimiento del sistema digestivo, que con frecuencia conlleva gastritis atrófica y la consecuente dificultad para absorber



La tonificación de la musculatura resulta importante para mantener una buena postura.

la vitamina B12. Por esta razón, es relativamente frecuente la deficiencia vitamínica en la población de mayor edad, fijándose entre el 30 y el 40%, con consecuencias como la anemia megaloblástica o problemas neurológicos, que se manifiestan en forma de deterioro de la función cognitiva y en trastornos del sistema nervioso periférico, especialmente visibles en brazos y piernas.

Las deficiencias nutricionales pueden ser a nivel subclínico, es decir, sin sintomatología clara, hecho frecuente en los países occidentales, y que mantenidas a largo plazo, pueden evolucionar a una deficiencia clínica. Por ejemplo, los cuadros clásicos de deficiencia de vitaminas, como el escorbuto en el caso de la vitamina C o la pelagra en el caso de la niacina, algo que prácticamente no se da en España. En el Grupo hemos encontrado deficiencias subclínicas de vitamina B12 y de folato hasta en un 40% de personas mayores. También se ha descubierto una elevada prevalencia de deficiencia de vitamina D en prácticamente todos los grupos de población.

Una adecuada hidratación es esencial para la homeostasis y la supervivencia humana, incluyendo el mantenimiento de la función cerebral. En un corto periodo de tiempo, la falta del consumo de agua puede deteriorar la función cognitiva y neurológica, causar fallo multiorgánico e incluso la muerte. En situaciones de esfuerzo mental intenso se requiere una completa atención y una concentración notable para rendir al máximo. Por ello, para los seres humanos, mantener un estado de hidratación es importante para la salud física y la mental.



Las directrices nutricionales actuales se encaminan a conceder una gran importancia a una dieta variada. En diversos países se están desarrollando campañas que pretenden fomentar la ingesta de frutas y verduras entre la población. La meta es que las personas consuman a lo largo del día 5 raciones (o piezas) de frutas y verduras. Un ejemplo sería un plato de verdura en la comida y una ensalada a lo largo de la jornada. Este mensaje es fácilmente asimilable por parte de la población y una meta "alcanzable". Lamentablemente, no todos los mensajes llegan igual a la población. Algunos proponen unos cambios demasiado drásticos, y por tanto, son irrealizables.

En la actualidad, las autoridades sanitarias recomiendan reducir el consumo de sal, por su vinculación a la hipertensión. En relación al consumo de grasas, debe darse prioridad a los alimentos que contienen ácido oleico (aceite de oliva) y ácidos grasos omega-3 (pescado azul, nueces). Estos alimentos también son fuente de antioxidantes, como por ejemplo, la vitamina E.

Importancia de un estilo de vida saludable

Un estilo de vida saludable juega un papel fundamental en todo lo expuesto anteriormente. Una alimentación equilibrada junto con la práctica regular de ejercicio físico son una de las formas más racionales, económicas y agradables de prevenir diversas patologías, en las cuales el envejecer es un factor de riesgo añadido.

El envejecimiento activo no deja de ser un reto en el contexto de la sociedad actual, donde tanto en el trabajo como en el tiempo de ocio predomina el sedentarismo. Ir caminando o en bicicleta o subir andando las escaleras, son pequeñas contribuciones diarias que se pueden realizar para combatir ese sedentarismo. Por sí mismo el sedentarismo es un factor de riesgo de mortalidad. La Organización Mundial de la Salud recomienda a los adultos realizar un mínimo de 150 minutos a la semana de actividad física aeróbica al menos de intensidad moderada. Pero según todos los indicios, las actividades realizadas en los 6.500 minutos restantes de la semana en los que estamos despiertos también son importantes para la salud. Un estudio publicado recientemente con datos obtenidos en adultos mayores



"Comer de colores", además de ejercer una acción preventiva sobre determinadas patologías, convierte la comida en algo muy apetecible.

de 45 años de Australia, ha observado una relación clara de dosis-respuesta entre el número de horas diarias de estar sentado, la actividad física y la mortalidad, tanto en personas sanas como en aquellas con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular o diabetes. El riesgo se incrementaba un 11% por cada 4 horas diarias adicionales de sedentarismo, siendo el riesgo máximo a partir de 11 horas diarias de estar sentado.

Esto quiere decir que hay que abordar este aspecto en paralelo: por un lado, aumentar las horas semanales dedicadas a la actividad física y, por otro, reducir las horas diarias que estamos sentados (independientemente de la actividad que realicemos sentados como trabajar, ver la televisión, leer, conducir, estar al ordenador, etc). Nuestro Grupo ya publicó unas recomendaciones con 100 ideas para ser más activos en la vida diaria (http://www.spanishexernet.com/documentos_100tips.php).

En varios estudios realizados, hemos encontrado una correlación negativa entre los niveles de fuerza y las concentraciones de vitamina B12, llegando a alcanzar la significancia estadística en el caso de la fuerza en brazos. Si analizamos el estado vitamínico en función del estado cognitivo, evaluado mediante el



Trabajar la flexibilidad es un aspecto muchas veces olvidado al configurar los programas de ejercicios.

Mini Mental State Examination (MMSE), podemos observar una tendencia a concentraciones menores de vitamina B12 y folato, y mayores concentraciones de homocisteína a medida que se obtiene menor puntuación en el MMSE, pero sin alcanzar la significación estadística. Por tanto, parece existir una relación entre los niveles de fuerza en personas mayores, el estado cognitivo y las concentraciones de vitamina B y homocisteína en

sangre. Parece razonable que, además de establecer planes de entrenamiento específicos para las personas mayores, se considerara la suplementación de vitamina B12 en este grupo de población.

Nunca es tarde

Como ya demostraron los estudios clásicos de la fisiología del ejercicio, cualquier edad es buena para comenzar a hacer ejercicio físico. Incluso en personas de 90 años, que

nunca antes habían practicado deporte, se observó un aumento de la masa, fuerza y del tono muscular. Es importante elegir la actividad física adecuada según nuestras aptitudes físicas e inquietudes.

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) ha publicado unas recomendaciones de ejercicio físico para adultos y mayores que se muestran de manera resumida en el cuadro inferior de esta misma página. Como puede verse, es muy importante entrenar los distintos componentes de la condición física: flexibilidad, coordinación, fuerza, capacidad cardio-respiratoria y equilibrio.

Parece evidente que un estilo de vida activo que combine ejercicio físico con una nutrición adecuada (dieta variada rica en antioxidantes, en vitaminas del grupo B, en fibra dietética, con preferencia de proteína procedente de alimentos vegetales y una correcta hidratación) podría prevenir o frenar muchos procesos fisiopatológicos ligados al envejecimiento o a la atrofia por desuso, llevando a notables aumentos de la "longevidad funcional" con preservación de la calidad de vida.

Grupo de Investigación ImFINE
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

RECOMENDACIONES PARA EL EJERCICIO EN ADULTOS

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) ha elaborado las siguientes recomendaciones para la práctica de ejercicio en adultos.

Ejercicio cardio-respiratorio

- Realizar por lo menos 150 minutos de ejercicio de intensidad moderada por semana.
- Estos ejercicios pueden realizarse durante 30 a 60 minutos de ejercicio de intensidad moderada (cinco días por semana) o entre 20 y 60 minutos de ejercicio de intensidad vigorosa (tres días por semana).
- Debe haber una progresión gradual del tiempo de ejercicio, la frecuencia y la intensidad.

Ejercicio de fuerza

- Entrenar cada grupo muscular dos o tres días a la semana con una variedad de ejercicios adecuada.

- Para las personas mayores o adultos sedentarios que comienzan a hacer ejercicio, este debe ser de baja intensidad.
- De dos a cuatro series de cada ejercicio ayudarán a mejorar la fuerza y la potencia.
- Para cada ejercicio se deben realizar entre 8 y 12 repeticiones para mejorar la fuerza y la potencia, 10-15 repeticiones para mejorar la fuerza en la mediana edad y las personas mayores que comienzan a hacer el ejercicio, y entre 15 y 20 repeticiones para mejorar la resistencia muscular.

Ejercicios de flexibilidad

- Para mejorar el movimiento, se recomienda hacer ejercicios de flexibilidad por lo menos dos o tres días a la semana.
- Cada estiramiento se debe mantener entre 10 y 30 segundos.

- Se debe repetir cada estiramiento de dos a cuatro veces, llegando a los 60 segundos por estiramiento.
- Los ejercicios de flexibilidad son más efectivos cuando el músculo está caliente. Conviene realizar actividades aeróbicas o baños calientes para calentar los músculos antes del estiramiento.

Ejercicios neuromusculares

- El ejercicio neuromotor (a veces llamado *functional fitness training*) se recomienda de dos a tres días a la semana.
- Los ejercicios deben incluir las habilidades motoras (equilibrio, agilidad, coordinación y marcha), el entrenamiento propioceptivo y las múltiples actividades (taichí, yoga...) para mejorar la función física y prevenir las caídas en adultos mayores.
- Para estos ejercicios conviene emplear entre 20 y 30 minutos al día.

La agricultura ecológica

La necesidad de alimentos a nivel mundial y el desarrollo industrial han tenido como consecuencia la extensión de la agricultura con las dimensiones que la conocemos en la actualidad. La agricultura ecológica, cuyos postulados con frecuencia levantan polémica, se ha mantenido a lo largo de los años dentro de una orientación que abarca ámbitos culturales, sociales y medioambientales. En este reportaje, Jesús Pérez Sarmentero y María Asunción Molina, miembros del GIE "Agricultura Ecológica", que recibió el Premio UPM de Innovación Educativa 2010, exponen su punto de vista sobre el tema.

En los orígenes, la caza y la recolección fueron los sistemas en los que se basó la alimentación de la especie humana. La simple recolección dejaba a la naturaleza en el estado en el que se la encontraba y los granos caídos durante el proceso de cosecha podían ser suficientes para regenerar el campo. La acumulación de granos llevó a la posterior plantación y finalmente a la aparición de la agricultura. El progreso de los campesinos surgió, en cada lugar del planeta, del hecho de respetar la armonía de la propia naturaleza, que imponían las especies de plantas a cultivar y de los animales con los que constituir los rebaños. Se buscaba en gran medida el autoabastecimiento, diversificando las actividades agrícolas dentro de un "orden" social de evolución milenaria.

Como consecuencia, en diferentes ambientes surgieron distintos sistemas agrícolas. Estos agrosistemas tradicionales se caracterizaban por no ser especializados, su respeto al suelo, por estar poco o nada mecanizados, con alta diversidad y gran calidad de sus productos, aunque muchas veces con baja productividad.

La fertilidad de los suelos se conseguía aportando nutrientes mediante estiércoles y restos animales y/o vegetales. Esto hacía que no existiesen "residuos" y se cerraran ciclos. Por ejemplo, los residuos de un proceso, como los restos de cocina, eran valiosos para otro proceso, el de alimentar a los animales. Estos últimos servían como ayuda en las labores del campo, transporte, alimento y sus deyecciones de valioso fertilizante.

La agricultura siempre ha implicado una modificación de los sistemas naturales por aplicación de unas técnicas que utilizan una tecnología. Pero tuvo una gran transformación en el siglo XVIII con las mejoras en la mecanización de los trabajos agrícolas y con el descubrimiento de que, si después de un cultivo se sembraba una leguminosa como trébol o alfalfa y se dejaba pastar a los animales, se mejoraban la fertilidad de los suelos y la producción de carne. A partir de este momento y durante el siglo XIX, la agricultura alcanzó el apogeo de la civilización campesina.

La industrialización del campo

El protagonismo de la civilización campesina duró hasta la llamada Primera Guerra Mundial. En nuestra opinión, las necesi-

dades de alimentos, surgidas tras este conflicto bélico, coincidieron con una industria, desarrollada con objetivos militares, que tenía que buscar nuevos "horizontes". Así, las sales solubles de compuestos nitrogenados, utilizadas para obtener explosivos, pasaron al suelo añadidas como fertilizantes (recordemos la industria de fertilizantes, como el caso de "Explosivos Río Tinto"). Con las grandes contiendas bélicas posteriores, Segunda Guerra Mundial y la guerra de Vietnam, se desarrollaron tecnologías que permitieron obtener nuevos compuestos con la idea de "matar enemigos". De nuevo, el fin de las contiendas hizo que estos compuestos tuvieran una nueva aplicación, la de "matar a los enemigos naturales de las plantas", desarrollándose una nueva y floreciente industria de fitosanitarios para uso agrícola en cualquier parte del planeta. A esta gran transformación contribuyeron las investigaciones científicas, aportando una nueva visión de la agricultura que asegurara una producción de alimentos sin límites y, en su día, conseguir la emancipación de su producción de los "caprichos" de la naturaleza.

La agricultura ecológica se inscribe dentro de un movimiento de renovación cultural

La denominada "agricultura industrial", por el gran uso de compuestos obtenidos por síntesis, empezó a utilizarse en los países más industrializados y posteriormente ha ido extendiéndose a otros muchos, por lo que actualmente también ha pasado a ser la "agricultura convencional".

Esta agricultura surgió con dos objetivos fundamentales: máxima producción (justificada en un principio por la escasez de alimentos en la posguerra) y también máximo beneficio. Durante los primeros años se consiguieron buenos rendimientos al aplicarse los agroquímicos sobre suelos estructurados por el trabajo, durante centurias, con las técnicas tradicionales. Estos primeros resultados convencieron a los agricultores y a los técnicos de las bondades y el interés del uso de estos compuestos. Sin embargo, no tardaron en manifestarse los costes,

tanto ambientales como sociales, de estas actuaciones.

Agricultura industrial y agricultura ecológica

Los actuales agrosistemas desarrollados a partir de la agroindustria son muy recientes en la historia de la agricultura, y muy diferentes de los sistemas tradicionales. Se potencia el monocultivo y el flujo de materia no es cíclico, sino lineal. Desde nuestro punto de vista, los recursos quedan desconectados de los residuos, se generan residuos contaminantes para los propios sistemas y se utilizan fuentes de energía no renovables para la obtención y transporte de los agroquímicos.

El desarrollo de la agricultura industrial ha sido paralelo al cambio de paradigma producido en la humanidad con el desarrollo de la investigación de la naturaleza siguiendo las pautas del método científico.

La ciencia occidental, heredera de grandes pensadores como Newton, Descartes o Kant, considera al mundo material como un conjunto de objetos y seres separados entre sí y del propio observador. Como consecuencia de ello, pueden ser explotados.

Estas ideas están tan arraigadas en nosotros que el modo en el que hemos aprendido a pensar y muchas de nuestras autodefiniciones siguen los mismos modelos científicos utilizados por la Física para describir el mundo material, en términos de perspectiva newtoniana, pretendiendo explicar sistemas complejos estudiando únicamente sus componentes.

El modelo que se ha generalizado con esta visión ha afectado a ámbitos como la Agricultura, la Medicina, la Psicología, la Economía o la Sociología. Por tanto, durante los últimos doscientos años se ha ido desarrollando una visión de la naturaleza, y en concreto de la agricultura y de la finca agrícola, derivada de esta visión mecanicista.

A nuestro juicio, la naturaleza funciona como una máquina en la que cada componente cumple su función, independientemente del resto de los componentes. Por ejemplo, el manejo del suelo, las semillas, las enfermedades de los cultivos y animales, el paisaje, la salud de los agricultores o las pautas de consumo se han estudiado, en general, independientemente unos de otros.



Vista general del huerto ecológico que se encuentra en los Campos de Prácticas de la ETSI Agrónomos.

Con estas ideas, la percepción es que la naturaleza impide cumplir las expectativas de producción, deducidas de ensayos realizados en el laboratorio. Por ejemplo, si una plaga o enfermedad no manifestada previamente en los ensayos, se desarrolla al hacer el experimento en el campo, se deduce que la plaga o los agentes causantes de la enfermedad deben ser combatidos y hasta erradicados si es posible.

Esta concepción del mundo y de la naturaleza, unida a la de una evolución fundamentada en la lucha por la supervivencia, es la que nos ha llevado a valorar más

la competencia que la cooperación y, por consiguiente, a actuar enfrentándonos al medio ambiente.

Un movimiento de renovación cultural

Pocos años después de aplicarse agroquímicos al campo surgieron, en lugares muy diversos, agricultores y técnicos que sintieron la necesidad de buscar otra forma de manejar los agrosistemas y consumidores interesados en los productos obtenidos.

Como resultado de la suma de estos nuevos impulsos, surgió la agricultura ecológica, un movimiento de renovación

cultural, mucho más amplio que un simple cambio de técnicas agronómicas, con influencia, por tanto, no sólo en el ámbito agronómico sino también en el económico, ambiental, social y cultural.

Desde este punto de vista, la agricultura ecológica pretende manejar los sistemas agrarios con los principios que regulan el cambio de los ecosistemas naturales y conseguir que, como ellos, lo hagan de forma armónica, saludable y perdurable teniendo en cuenta que es necesaria una coevolución social y económica.

Se tiene en cuenta el principio de precaución, según el cual para apartarnos de los "modelos" de la naturaleza se necesitan razones mucho más fuertes y un grado de conocimiento mucho más fiable que para seguirlos.

Se pretende manejar el suelo, los cultivos y el ganado como partes de una unidad orgánica, con técnicas fundadas en unos principios de respeto y colaboración con la naturaleza. En el diseño y manejo del sistema agrícola se busca, además, seguir los principios de los sistemas naturales, caracterizados por una gran diversidad.

Por ello, se procede, cuando es posible, al cierre de ciclos a partir de sistemas agroganaderos. También se realizan rotaciones y asociaciones de cultivos, fertilización con productos naturales, en especial con residuos orgánicos compostados, control biológico de plagas y se usan preparados homeopáticos y biodinámicos, setos, semillas lo más adaptadas posible y no tratadas, etcétera.

La biodiversidad se convierte en una herramienta para optimizar el uso de los recursos.

La práctica de la agricultura ecológica se ha ido desarrollando empíricamente a lo largo del siglo XX, recuperando técnicas tradicionales e incluyendo otras surgidas de nuevos conocimientos. Actualmente, es posible fundamentar las técnicas utilizadas, a partir de los principios desarrollados por la ecología y de la nueva visión científica que está emergiendo sobre el conocimiento del devenir de lo vivo, en sustitución de la antigua concepción analítica-mecanicista.

Superar la visión reduccionista, surgida de las primeras etapas del desarrollo de la ciencia y mantenida en gran medida actualmente, implica recuperar el sentido de la unidad de la vida que ha existido en otros tiempos en las culturas tradicionales.



Detalle de la asociación de cultivos que se pueden observar en el huerto didáctico de la Escuela.



Por su universalización, la agricultura industrial ha pasado a ser la "agricultura convencional".

Un nuevo impulso a la innovación

Desde que se ha desarrollado la mecánica cuántica, puede decirse que todo lo que vemos y tocamos es energía vibrando a determinadas frecuencias. Un organismo no es sólo una estructura física compuesta por moléculas, sino que implica un campo energético, es energía inmersa en un mar de energía en perpetuo movimiento.

Con esta perspectiva ya no es posible concebir lo vivo como si fuera una suma de partes. Además, en el siglo XX, desde

otros ámbitos de la ciencia, han surgido pensadores que presentan un universo con una trama de pautas energéticas inseparables, comportándose como un todo dinámico e interrelacionado, que incluye de forma esencial al observador.

Estos nuevos paradigmas emergentes no son sólo teorías científicas, sino una manera de percibir, pensar, trabajar y comunicar.

El comportamiento del agrosistema como un todo orgánico puede deducirse del hecho de estar esencialmente

constituido por campos de energía y campos de información. Esto permite justificar prácticas como el interés por la biodiversidad, ya que contribuye a que en el sistema emerjan nuevas propiedades que le confieren estabilidad y el uso tanto de la homeopatía como de los preparados biodinámicos, disoluciones portadoras, fundamentalmente, de información.

Igualmente es posible, desde estos planteamientos, dar una visión de conjunto y poner de manifiesto la interconexión entre todos los componentes implicados en el proceso de producción-transformación-comercialización y consumo de los alimentos ecológicos y otros aspectos culturales afines, como la reutilización de los residuos.

Por ello, la agricultura ecológica parte de supuestos y planteamientos propios, no sólo en cuanto a la consideración de lo que es el sistema agrícola y sus componentes, sino de las interacciones entre ellos y de cómo se producen y evolucionan. Ello le permite encontrar nuevas respuestas y estrategias al conflicto, existente durante milenios, entre productividad y estabilidad de los agrosistemas.

La agricultura ecológica está actuando como impulsora de innovación en el ámbito de la agricultura en particular y de la cultura en general, y destaca la potencialidad que esta visión de la actividad agraria y del hombre mismo tiene para encontrar soluciones a los problemas actuales.

Agricultura ecológica y desarrollo rural

La naturaleza puede considerarse, según Vester (2003), como la "única empresa que nunca ha quebrado en aproximadamente 4.000 millones de años". La naturaleza también es "líder en tecnología punta". Así, por ejemplo, cuando se cree que ya se ha conseguido eliminar una plaga con la aplicación de un agroquímico industrial, la naturaleza produce un "nuevo invento" por el que tiene lugar un cambio y la consiguiente resistencia "natural" a dicho producto.

Desde esta perspectiva, de reconocimiento del potencial infinito de actuación de la naturaleza, en su incesante actividad y cambio, se deduce la necesidad de "colaborar" con ella, en lugar de pretender dominarla.

| PERSPECTIVA NEWTONIANA | NUEVO PARADIGMA CIENTÍFICO |
|--|--|
| El mundo es esencialmente material. | El mundo que percibimos está esencialmente constituido por campos de energía y campos de información. |
| El mundo se ve como un conjunto de objetos y seres separados entre sí. | Todo está interrelacionado. La interacción de los campos de energía y de información genera nuevas e impredecibles propiedades en el sistema. |
| El universo tiene un funcionamiento mecánico. Cada parte de un sistema funciona independientemente de las demás. | El universo tiene funcionamiento holográfico. Cada parte interacciona con las demás y contiene en sí misma la información de la totalidad. Eliminar algún componente de un sistema afecta al funcionamiento de la totalidad. |
| Existe un mundo objetivo, independiente del observador. | No hay un mundo objetivo independiente del observador. El mundo es un reflejo del aparato sensorial que lo registra. Creamos imágenes según interpretamos la experiencia de nuestro mundo. |

Algunas diferencias entre la perspectiva newtoniana y el nuevo paradigma científico.

Para poder colaborar con la naturaleza es necesario, en primer lugar, desarrollar la observación, reflexión, experimentación y motivación y así conseguir nuevas aptitudes de creatividad y expresión de valores éticos y científicos. En segundo lugar, hay que considerar el saber acumulado en el mundo rural a través de miles de años en los que el ser humano ha desarrollado las técnicas de cultivo tradicionales.

Una cuestión clave para que la agricultura ecológica constituya una opción válida de futuro es la de los rendimientos. En las pequeñas fincas de los países no industrializados puede ser la única opción viable para paliar la falta de alimentos, al no tener los agricultores la posibilidad de comprar los agroquímicos. En estos casos, numerosas ONG están enseñando a los agricultores a mejorar el manejo de sus sistemas tradicionales y conseguir, a partir de sus propios medios, aumentar los rendimientos de sus agrosistemas y la autosuficiencia alimentaria.

Alimentación en el mundo y agricultura ecológica

Ya se conocen diversos estudios e informes sobre la posibilidad de paliar el hambre en el mundo con la agricultura ecológica. Entre ellos, se puede reseñar el del Rodale Institute, con sede en Pensilvania, publicado en 2008 con el título



Finca ecológica, agroganadera e industrial, "Río Pradillo", en Cercedilla (Madrid).

"La revolución verde ecológica", con referencia a más de 50 estudios científicos.

Ulrich Hoffmann, jefe del Departamento de Comercio y Desarrollo Sostenible de la UNCTAD, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, también considera a la agricultura ecológica como la solución definitiva al problema de la alimentación del mundo. En un artículo

de Hohenheim University, en noviembre de 2011, exponía una posible intensificación de la agricultura ecológica, lo que podría promover el desarrollo rural y contribuir a reducir el cambio climático.

Anteriormente, en un reconocido informe ("Agricultura Ecológica y Seguridad Alimentaria en África", septiembre de 2008), puso de manifiesto que la introducción de la agricultura ecológica en varios países

LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN LA ETSI AGRÓNOMOS

Gran parte de la actividad desarrollada en el ámbito de la agricultura ecológica en la ETSI Agrónomos se ha impulsado desde el Grupo de Innovación Educativa "Agricultura Ecológica". El Grupo, en la convocatoria de 2010, recibió un premio UPM a Grupos de Innovación Educativa.

El trabajo de difusión de la agricultura ecológica también se ha debido a las actividades puestas en marcha por la asociación de alumnos Kybele de la Escuela.

Entre las actividades del Grupo Agricultura Ecológica, al que pertenecen Jesús Pérez Sarmentero y María Asunción Molina Casino, destacan las siguientes:

- La puesta en marcha y el mantenimiento, en colaboración con la dirección de la Escuela, de un huerto ecológico didáctico en los Campos de Prácticas. En él han trabajado numerosos alumnos, se han realizado diferentes talleres y ha sido visitado por profesores y alumnos de distintas especialidades y niveles educativos.
- El desarrollo de las asignaturas "Principios de agricultura ecológica" y "Calidad y consumo de los alimentos

ecológicos", utilizando nuevos métodos docentes y evaluadores.

- El desarrollo de un proyecto de colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Florida: *A Florida-Spain Partnership for Strengthening Organic Agriculture Research and Education*.
- La colaboración con la red ENOAT (*European Network of Organic Agriculture Teachers*), formada por profesores de más de 20 universidades europeas que ofertan cursos sobre agricultura ecológica. Como consecuencia de esta colaboración cabe destacar el proyecto LOVEt (*Leonardo Organic Vocational Education and Training*), *Creating a platform for communication between science and practice in organic food system*.
- Por último, además de participar en numerosas publicaciones, presentadas en diversos congresos y encuentros profesionales, el Grupo ha gestionado la concesión de becas para que los estudiantes de la ETSI Agrónomos realicen estudios y cursos en universidades extranjeras.

africanos produjo un aumento promedio de rendimiento de los cultivos de un 116% (y hasta un 128% en África del Este). El Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA) y las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNCTAD) señaló que la producción de alimentos per cápita había disminuido en un 10% desde la introducción de la agricultura convencional en África en la década de 1960.

En relación a los datos de la superficie y cultivos en agricultura ecológica, en febrero de 2012, el Instituto de Investigación en Agricultura Ecológica FiBL y la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM) presentaron los datos más recientes sobre la agricultura ecológica a nivel global, en la feria BioFach en Núremberg (Alemania). En todo el mundo se cultivan 37 millones de hectáreas y el mercado mundial de alimentos ecológicos se estima en 44,5 millones de euros.

En Europa se han alcanzado los 10 millones de hectáreas. En los cultivos herbáceos extensivos, los cereales son el grupo más importante (2,5 millones de hectáreas). Los cultivos oleaginosos cubren 0,5 millones de hectáreas, y las proteaginosas y hortalizas alcanzan 0,3 millones de hectáreas, cada uno. Los principales cultivos permanentes (casi 3 millones de hectáreas), en términos de tierra bajo manejo ecológico, son el café (0,7 millones de hectáreas), olivos (0,5 millones de hectáreas) y cacao (0,3 millones de hectáreas). Un tercio de la superficie agraria ecológica mundial está ubicada en Oceanía (33%), seguido por Europa (27%) y América Latina (23%). Australia es el país con mayor área de agricultura ecológica (12 millones de hectáreas), seguido por Argentina (4,2 millones de hectáreas) y EE UU (1,9 millones de hectáreas).

España es el primer país europeo en producción agraria ecológica, con una superficie de 1.650.866 de hectáreas en 2010, según el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, siendo Andalucía (53,30%) y Castilla-La Mancha (15%) las autonomías con mayor superficie registrada. En relación a los cultivos, los de mayor superficie fueron los cereales (27,49%), seguidos del olivar (20,91%), frutos secos (14,88%) y la vid (9,47%).

Agricultura y desarrollo humano

La agricultura es una de las actividades humanas que actúa sobre el medio que



La agricultura ecológica pretende obtener alimentos de gran calidad.

la rodea modificando las relaciones entre los seres vivos y permitiendo la obtención de recursos, fundamentalmente alimenticios.

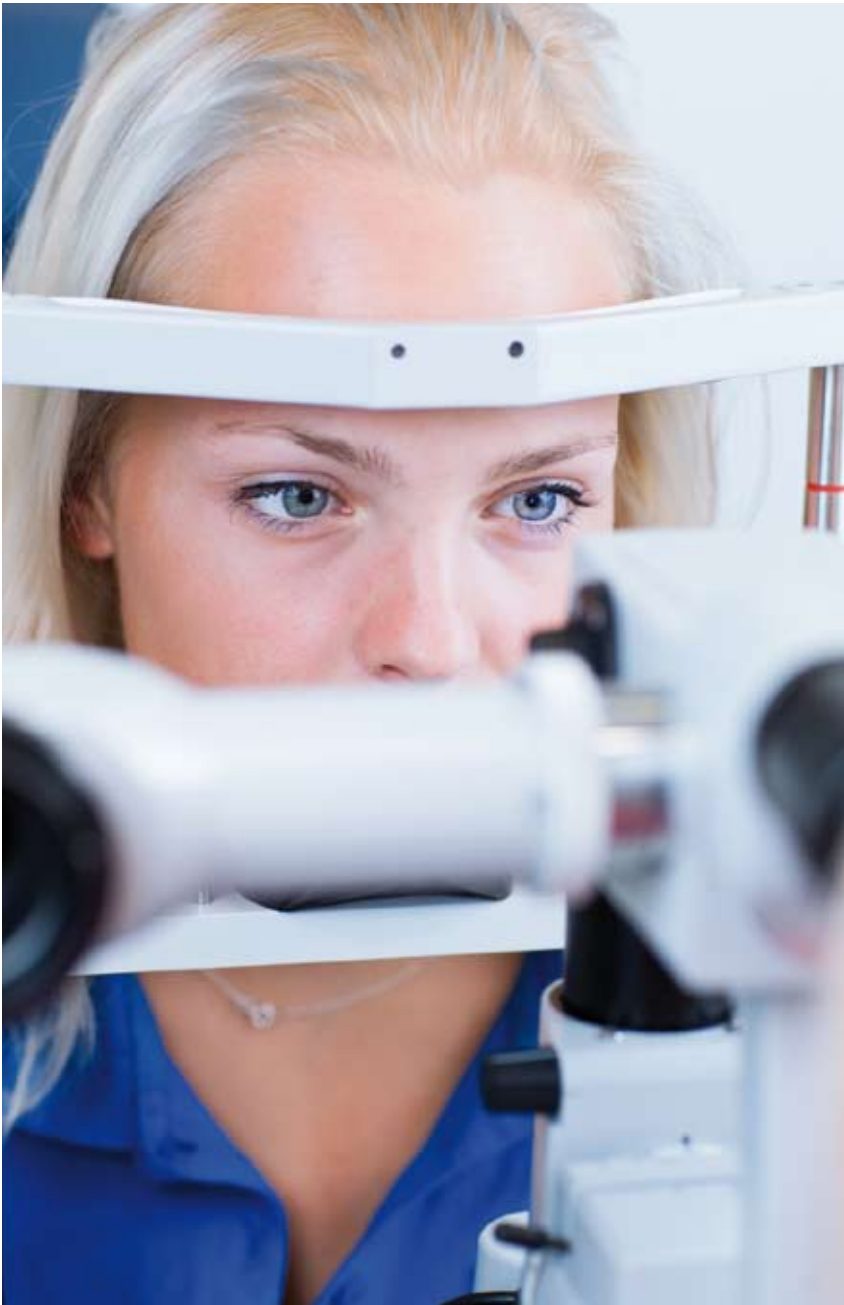
Si la agricultura respeta los equilibrios naturales, es una de las mejores aliadas en la protección y mejora del medio y en la protección y mejora de la calidad de vida ya que nos permite alimentarnos, nos suministra materias primas para tejidos, cosméticos, construcción, emplea a numerosas personas, contribuye a la economía social y es esencial para conservar la naturaleza, la biodiversidad y los paisajes.

Nos encontramos en un momento crucial en el que se necesita un cambio. Para desarrollar la agricultura del futuro, debemos dejar de explotar el suelo y preocuparnos por su permanencia y su salud para garantizar la nuestra. Debemos cambiar la idea de producir más por la de producir mejor, optimizando los rendimientos con la estabilidad de los agrosistemas.

Jesús Pérez Sarmentero y María Asunción Molina Casino
Profesores titulares del Departamento de Química y Análisis Agrícola ETSI Agrónomos

| VISIÓN REDUCCIONISTA | VISIÓN HOLÍSTICA |
|--|---|
| El agrosistema tiene un funcionamiento mecánico, independiente del observador. | El agrosistema se comporta como un organismo. Constituye en sí un campo de energía y de información que interacciona con los del observador. |
| La finca es el resultado de la suma de suelo, cultivos y animales. | Los componentes del agrosistema están interrelacionados. Cada intervención afecta a la totalidad. |
| Se busca optimizar la rentabilidad monetaria del capital productivo a partir de una simplificación: monocultivo. | Se respeta la complejidad y la biodiversidad que confieren estabilidad al agrosistema. La diversidad se convierte en una herramienta para optimizar el uso de los recursos. |
| La homeopatía y los preparados biodinámicos no afectan al agrosistema. | El agrosistema se modifica con el uso tanto de preparados homeopáticos como biodinámicos, esencialmente constituidos por campos de información. |
| Se da escasa importancia a la prevención. Se estudia el estado de enfermedad. | Se intenta prevenir las posibles patologías y mantener la finca en estado de salud. |

En el cuadro comparativo se recogen algunas consecuencias de la diferente percepción del agrosistema, desde una visión reduccionista y desde una visión holística.



Avances en el tratamiento del desprendimiento de retina

Un dispositivo ocular, basado en micropartículas (ferrofluidos magnéticos), mejora tanto el resultado de la intervención en el caso de desprendimiento de retina como el bienestar postoperatorio. La investigación, llevada a cabo con conejos, es fruto de la colaboración del Centro de Tecnología Biomédica de la UPM, el Hospital Universitario Ramón y Cajal, la Universidad Autónoma de Madrid y el CIBER de Biomateriales, Bioingeniería y Nanomedicina.

La alta incidencia mundial del desprendimiento de retina la convierte en una de las intervenciones oftalmológicas más comunes. La realidad es que se trata de una patología que afecta a entre 6 y 18 personas (dependiendo de la situación geográfica) de cada 100.000 habitantes. Esto significa que aproximadamente entre 4 y 12 millones de personas en el mundo la padecen. Pero la estadística más preocupante es que solamente el 90% de los casos de desprendimiento son tratables, y de ese porcentaje, el 40% son reincidentes. De acuerdo con lo anterior, aproximadamente el 50% de las personas que tienen un desprendimiento de retina presentarán un re-desprendimiento, y por tanto, una segunda intervención quirúrgica, o ya no podrán ser operados.

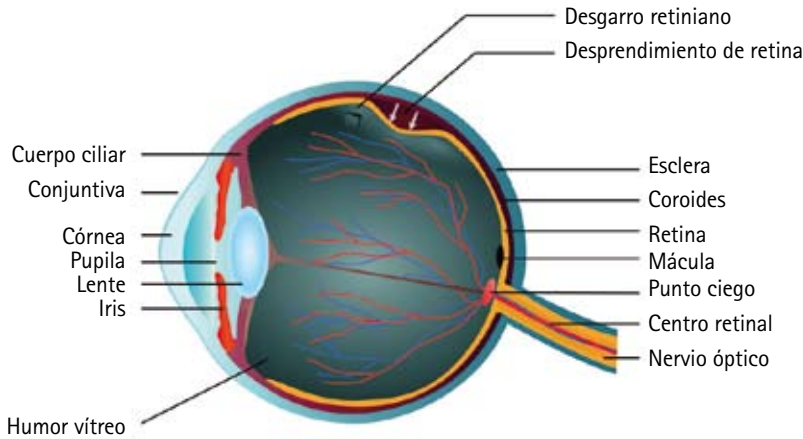
Causas del desprendimiento de retina

El desprendimiento de retina (DR) se produce cuando la retina neurosensorial se separa del epitelio pigmentario (EPR), provocando la acumulación de líquido subretiniano (LSR).

Los desgarros y desprendimientos retinianos se atribuyen principalmente a las fuerzas de tracción vítrea y al movimiento intraocular del líquido. Las fuerzas ejercidas sobre la retina por el vítreo pueden ser radiales, tangenciales u oblicuas. Un ejemplo de fuerza radial es la de la gravedad sobre el gel vítreo adherido a la retina. La fuerza tangencial puede ser ejercida por la formación de una membrana epirretiniana (una patología que afecta a la mácula del ojo, distorsionando la visión) adherida a la superficie de la retina. En esta situación también existe una pequeña componente radial hacia el interior del ojo, debido a la forma cóncava de la pared, que es proporcional a la tensión de la membrana e inversamente proporcional al radio de curvatura de la pared del ojo. Finalmente, las fuerzas oblicuas son una combinación de las anteriores y provocarán un desgarro cuando supere la fuerza de adherencia de la retina al epitelio pigmentario (EPR).

En la actualidad, se han identificado diferentes respuestas fisiológicas que permiten identificar la aparición de un DR según se produzcan en la interface EPR-fotorreceptores o en la retina interna.

Con respecto a la primera, se puede presentar un cambio en la morfología de las células del EPR y un acortamiento de las microvellosidades, degeneración de los



La retina se desprende parcial o totalmente del fondo del ojo (quedando inutilizada la parte desprendida para la visión) por la penetración de fluido a través del desgarro de la retina.

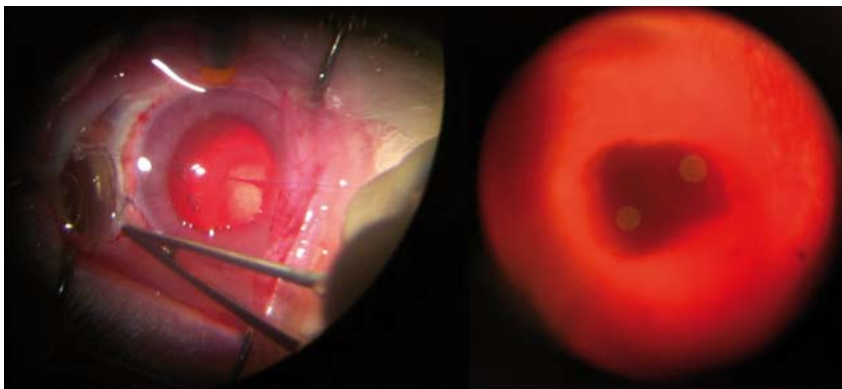
segmentos externos de los fotorreceptores (tales como el acortamiento y el cambio de orientación, siendo los bastones los que se degeneran a mayor velocidad), y la transformación de la monocapa uniforme en una morfología heterogénea (debido a la proliferación de las células del EPR). Éstas, junto con células de otras morfologías, se reproducen ocupando espacio entre retina y EPR, para lo cual fagocitan restos celulares que provienen de la degeneración de los fotorreceptores. La consecuente separación debilita la adherencia de la retina.

En el segundo caso (si se produce en la retina interna) se puede distinguir: la muerte de una población variable de fotorreceptores, la remodelación neuronal, la proliferación de todos los tipos de células de la retina que no son neuronales y la hipertrofia de las células de Müller (que son células gliales especializadas que forman el andamiaje de la retina, en concreto, la lámina limitante interna). Por otro lado, los movimientos de rotación del ojo

pueden dar lugar a fuerzas de tracción que actúan sobre la retina, provocando el paso de líquido de la cavidad vítrea hacia el espacio subretiniano a través de los desgarros retinianos, creando un desprendimiento de retina.

Cómo corregir el DR

Existen varias metodologías terapéuticas utilizadas para la corrección del desprendimiento de retina (retinopexia) como: criopexia (fijación de la retina mediante frío extremo) y fotocoagulación (fijación mediante láser), retinopexia neumática (técnica que consiste en la inyección de una burbuja de gas), procedimientos extraoculares de cerclajes y explantes en los que se usan dispositivos removibles para compresión del ojo, y vitrectomía *vía pars plana* (VPP), para la extracción del humor vítreo con anterioridad a la fijación de la retina. Este último es el procedimiento más frecuente utilizado en el tratamiento del DR actualmente.



A la izquierda de la imagen se observa el explante suturado a la pared externa de la esclerótica, y en la parte de la derecha se muestra el ferrolíquido posicionado en el interior del ojo.

La vitrectomía *vía pars plana* se basa en la perforación de varias vías para acceder al interior del globo ocular a través de la *pars plana* (zona de la esclerótica donde no hay retina). Generalmente, una de las vías se usa para introducir fluido en el interior del ojo, que repone la extracción de material vítreo. La segunda suele utilizarse para introducir el vitrectomo que sirve para aspirar el humor vítreo, y la tercera vía suele usarse para material quirúrgico auxiliar.

Los métodos tradicionales

Tras la extracción del humor vítreo (vitrectomía), si es posible, se procede a reaplicar la retina mediante líquidos perfluorocarbonados, normalmente de alta densidad y baja viscosidad. Sin embargo, estos fluidos no se pueden dejar mucho tiempo en el interior del ojo porque se dispersan en burbujas en 2-3 días, disminuyendo la agudeza visual, con posibilidad de pasar al espacio subretiniano y bloquear la malla trabecular, aumentando la presión intraocular. Además, son tóxicos tanto químicamente como por la presión mecánica que ejercen sobre el interior del ojo. Esta última es debida a su elevada gravedad específica que ocasiona daños en las capas externas de la retina.

Una vez que la retina está aplicada y se ha extraído el líquido perfluorocarbonado se realizan procedimientos de retinopexia como la fotocoagulación con láser o la criopexia. Inmediatamente después se deja un taponador retiniano ocupando la cámara vítrea que puede ser gas, silicona o una mezcla de ambos. Estos métodos permiten mantener la retina en su lugar hasta que la retinopexia haya realizado su efecto, así como taponar los agujeros retinianos para impedir la penetración de líquidos entre retina y EPR que puedan provocar un nuevo desprendimiento.

Los gases son menos densos que el suero fisiológico que rellena el globo ocular tras la vitrectomía, por lo que ascienden. Mediante la fijación de una adecuada postura de la cabeza del paciente que favorezca la posición del gas sobre el desgarro, éstos actúan como taponadores retinianos, permitiendo aplicar la retina. Al taponar el desgarro original que causó el desprendimiento, permiten, además, que el EPR extraiga cualquier resto de LSR que pudiera quedar entre esta capa y la retina, para garantizar la adherencia de ésta al propio EPR.

La fuerza que ejercen los gases taponadores sobre la retina es 10 veces mayor que la ejercida por la silicona. Sin embargo, el uso de los gases como taponadores exige posturas de cabeza durante el postoperatorio muy cuidadosas que hay que mantener necesariamente hasta su extracción, para evitar el bloqueo pupilar y el daño endotelial, así como el control de la presión intraocular (PIO) por el riesgo de hipertensión ocular (HTO). Las complicaciones derivadas del uso de gases como taponadores son la hipertensión ocular, la inducción de catarata, la descompensación endotelial y el paso del gas al espacio subretiniano, lo que ocasiona un nuevo desprendimiento.

Las siliconas se usan en el tratamiento del desprendimiento de retina en casos especialmente complicados que requieren un taponamiento prolongado, como son los que presentan una proliferación vitreoretiniana severa (PVR), retinopatía diabética proliferativa severa, agujero macular, pacientes que no sean capaces de mantener la postura, desprendimiento por desgarró gigante, y otras patologías de menor incidencia. En estos casos, las siliconas permiten prescindir de un posoperatorio tan exigente con la postura y mantener un taponamiento prolongado, pero con importantes efectos secundarios como son: el paso inadvertido de líquido al espacio subretiniano que puede provocar un nuevo desprendimiento, la retinopatía vitreoproliferativa (PVR) en zona inferior, los problemas ópticos intraquirúrgicos y postquirúrgicos al cambiar el índice de refracción en la cámara posterior, el paso de silicona a cámara anterior con riesgo de queratopatía bullosa, el glaucoma por bloqueo pupilar, bloqueo ciliar u obstrucción del *trabeculum* por silicona emulsificada, membrana epirretiniana macular y una alta incidencia de catarata.

Un dispositivo ocular nuevo

Es evidente que cada día surgen nuevas propuestas para taponar los agujeros retinianos producidos como consecuencia de desgarró, y ayudar así a los oftalmólogos en la cirugía para la corrección del desprendimiento de retina. Para tal fin se concibió un dispositivo ocular (patentado y en vías de internacionalización), que tiene su base en la interacción magnética entre un dispositivo ocular magnético fijado al ojo por fuera (explante) y un ferromaterial compuesto por una suspensión en



El desprendimiento de retina puede afectar a la calidad de la visión, llegando a producir ceguera total o parcial.

suero de nanopartículas magnéticas con estructura mixta (micro y nanopartículas mezcladas). El explante magnético se sutura sobre la pared externa de la esclerótica (véase la parte de la izquierda de la imagen que aparece en la página 15 superior), y el ferromaterial se posiciona intraocularmente (a la derecha de la misma imagen).

Ambos desarrollos tecnológicos han supuesto la concepción de nuevos procesos de fabricación para lograr una

biocompatibilidad (ausencia de toxicidad) aceptable por los médicos. En el caso del explante, la aceptación ha sido del 100% por parte de los oftalmólogos y en el del ferromaterial, éste no ha mostrado ningún efecto tóxico tras la evaluación histopatológica y anatomopatológica. Por otra parte, en este dispositivo ocular, es posible colocar enlaces activos para acoplar fármacos, enzimas o agentes que pudiesen ser de utilidad médica.



Médicos oftalmólogos realizando la cirugía para la corrección del desprendimiento de retina en las instalaciones del Hospital Universitario Ramón y Cajal.

El dispositivo ocular tiene la misma función que hasta ahora desempeñaban los gases y las siliconas, y su método de colocación utiliza las mismas técnicas descritas anteriormente, por tanto, no sugiere ningún cambio en la metodología utilizada en la actualidad por los médicos.

En la imagen de la página 15 se muestra a los oftalmólogos realizando la operación habitual de vitrectomía con los conejos de experimentación, haciendo uso del mismo equipamiento usado para las intervenciones en humanos.

Hasta el momento, el dispositivo ha sido probado únicamente en conejos albinos, que tienen una anatomía y fisiología similar al ojo humano en cuanto a retina-coroideas-esclerótica se refiere. Pero su funcionalidad también ha sido evaluada *in vitro* haciendo uso de un modelo de ojo. Dicha evaluación sentó las bases para comprender los fenómenos magnéticos que ocurrirían una vez puesto el sistema ocular en el ojo de conejo.

Además, permitió identificar las posibles dificultades a encontrar en la experimentación *in vivo*, como la precipitación de ferrofluido al contacto con el medio intraocular en el que se inyecta, remanencia de residuos de ferrofluido en el utensilio empleado para inyectarlo, la importancia

de la presión ejercida por las partículas magnéticas sobre la superficie de contacto, la posibilidad de migración del ferrofluido y el ajuste exacto de la cantidad de ferrofluido a introducir en los ojos de conejo. En definitiva se pudo experimentar hasta encontrar la metodología, en principio, más conveniente, sobre cómo introducir el ferrofluido en el ojo del conejo. De esta forma se reduce el número de ensayos con animales necesarios para ajustar el método de fijación de la retina.

La investigación se ha realizado en tres fases, empleando 10 conejos en cada una. En el proceso se ha evaluado la toxicidad de los materiales, así como la funcionalidad y la biomecánica del dispositivo.

Una investigación prometedora

En el curso del trabajo investigador, entre otros resultados, se ha obtenido un 80% de éxito en la reapiación de la retina. No se ha presentado siderosis, una patología debida a la presencia de hierro, así como tampoco células muertas por apoptosis, cuya presencia indicaría algún grado de toxicidad química del ferrofluido. La sutura del explante evolucionó favorablemente, la localización del ferrofluido ha sido siempre sobre la zona de interacción magnética y su disposición de igual manera.

Además de resolver todos los problemas inducidos por la utilización de gases, siliconas o la mezcla de ellos, el dispositivo ocular aporta ventajas sustanciales como la posibilidad de taponar uno, dos o más agujeros simultáneamente, buena agudeza visual posterior a la intervención, sin efectos refractivos, alta biocompatibilidad, y la posibilidad de adjuntar fármacos. Tampoco produce efectos ópticos y no requiere posicionamientos cefálicos complicados.

En resumen, el nuevo dispositivo ocular actúa directamente sobre la zona del agujero, ofrece un contacto más eficiente sobre la retina del taponador y, sobre todo, mejora la calidad de vida domiciliar de los pacientes, ya que éstos en principio pueden continuar con su vida normal en casa tras la cirugía.

Los alentadores resultados obtenidos en animales han iniciado el camino para seguir investigando en esta línea, buscando la optimización del dispositivo para determinar a ciencia cierta las virtudes que ofrece a la sociedad en general. Actualmente ya se está trabajando en una nueva etapa de ensayos a gran escala para corroborar la efectividad de la metodología desarrollada, y poder sustentar el paso a ensayos clínicos con humanos.

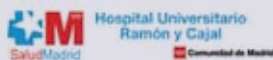
UN EQUIPO DE INVESTIGADORES EN MEDICINA

La investigación que ha originado el dispositivo ocular es consecuencia del trabajo conjunto de cuatro instituciones. La Universidad Politécnica de Madrid, a través del Centro de Tecnología Biomédica (CTB), el Hospital Universitario Ramón y Cajal, la Universidad Autónoma de Madrid y el Centro de Investigación Biomédica en Red de Biomateriales, Bioingeniería y Nanomedicina (perteneciente al Instituto de Salud Carlos III, y constituido por grupos de excelencia de toda España, comprometidos a coordinar sus actividades investigadoras en ciertas áreas).

Por parte del Laboratorio de Bioinstrumentación y Nanomedicina del CTB-UPM, han trabajado en la investigación su

coordinador, José Javier Serrano Olmedo, así como Rubén Antonio García Mendoza y Alejandra Mina Rosales. Por parte del Departamento de Oftalmología del HURyC, además de su coordinador, Francisco José Muñoz Negrete, han participado Diego Ruiz Casas, Diego Losada Bayo y Gema Rebolledo Fernández.

En el caso del Departamento de Física de la UAM, coordinado por Miguel Manso Silván, también han colaborado en el trabajo Álvaro Muñoz Noval (en ese momento como investigador contratado por CIBER-BBN), Raúl José Martín Palma y Vicente Torres Costa.



Susana Muñoz, Premio UPM de Cooperación Internacional en Investigación para el Desarrollo



“El mundo de la cooperación necesita la colaboración de la investigación”

Licenciada y doctora en Informática por la UPM, Susana Muñoz completó su formación con un Máster en Gestión de Tecnologías de la Información en la Universidad Ramón Llull de Barcelona, y una diplomatura en Altos Estudios Internacionales en la Sociedad de Estudios Internacionales de Madrid. En 2003, recibió el primer premio del concurso para jóvenes talentos organizado por el Centro de Estudios Superiores de la Salle de Madrid.

Desde 1998, trabaja como profesora en el Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de *Software* de la Facultad de Informática y, de 2004 a 2008, coordinó el Máster Europeo en Computación Lógica (primer Máster en Informática con la distinción *Erasmus Mundus*). Ha participado en múltiples proyectos de investigación y compagina la docencia con su actividad investigadora dentro del grupo BABEL.

Su amplia trayectoria profesional se completa con cargos de gestión, como la dirección del Grupo de Cooperación TEDECO (Tecnología para el Desarrollo y la Cooperación) de la UPM y la coordinación del Grupo de Innovación Educativa TIDE (Innovación Tecnológica para

el Desarrollo de la Educación). Además, es miembro del Consejo Asesor del Observatorio de Cooperación Universitaria para el Desarrollo (OCUD) y desde 2006 está involucrada en proyectos de cooperación para el desarrollo en Burundi, Etiopía y otros países.

En la última ceremonia que tuvo lugar con motivo de la festividad de Santo Tomás de Aquino, la Universidad Politécnica de Madrid en la que estudió y en la que trabaja como docente e investigadora, la distinguió con el Premio UPM de Cooperación Internacional en Investigación para el Desarrollo.

A la vista de su currículum, compatibiliza la labor docente e investigadora con un compromiso de cooperación para países en desarrollo. ¿Cómo se produce la vinculación entre estas dos actividades?

Todo ha surgido en los últimos seis años. Fue cuando comenzó mi interés por la cooperación al desarrollo desde la Universidad. Me informé de cómo se puede integrar el trabajo en cooperación dentro de nuestras labores habituales y, gracias a las posibilidades que la Dirección de Cooperación de la UPM nos ha ofrecido, lo

estamos consiguiendo. La clave consiste en no trabajar para resolver problemas puntuales con comunidades concretas, sino en actuar de forma local pero pensar en global, en cómo resolver esos problemas en general, diseñar soluciones, implementarlas desde la generalidad y así poder replicar el proyecto en distintas ubicaciones. El éxito está en dedicarnos a lo nuestro, que es enseñar e investigar, pero orientando las líneas de trabajo para que sirvan para resolver problemas del mundo real, del mundo en desarrollo, el que más necesita de la investigación y del que hace años que las universidades técnicas nos habíamos olvidado.

Acaba de recibir el Premio de Investigación para el Desarrollo por parte de la UPM. ¿Qué significa este reconocimiento oficial por parte de la Universidad?

Pues para mí supone una grandísima alegría. Desde que comencé a trabajar en cooperación hay mucha gente que te da palmaditas en la espalda, como diciendo: "Qué buena persona, que se dedica a irse por ahí de misionera...", pero a la hora de la verdad, cuando uno se presenta a una plaza o a una oposición, he



Susana Muñoz, junto a niños de la calle, en el camino a la Universidad de Ngozi, en Burundi.

tenido que escuchar que se considerare un mérito trabajar en cooperación al desarrollo.

Sin embargo, este reconocimiento premia mi trabajo como lo que es: "investigación". Demuestra que en los proyectos de cooperación al desarrollo en los que colaboramos estamos innovando, investigando, publicando. Eso nos hace jugar al mismo nivel que los que se dedican a investigar en cualquier otra área y no en una especie de liga de segunda que no investiga y sólo se dedica al desarrollo. Este reconocimiento nos ha puesto en el lugar donde estamos de cara a la comunidad universitaria, y eso es estupendo.

Desde hace años, su labor investigadora está vinculada al grupo BABEL, reconocido internacionalmente. ¿Cuáles son las principales áreas de desarrollo del Grupo?

En el grupo BABEL trabajamos en el área de lenguajes de programación y de especificación (fundamentos, diseño, semánticas, implementaciones, aplicaciones, etcétera). Somos muchos y trabajamos en distintas líneas dentro de esta área. Yo trabajo sobre todo con programación lógica, implementaciones de negación constructiva, programación basada en restricciones y con implementaciones de lógica difusa. Me encantan los problemas reales que se pueden modelar con nuestras

herramientas de lógica difusa (control de robots de la liga RoboCup, educación de emociones a partir de grabaciones de voz, etcétera).

En el grupo BABEL colaboran una veintena de personas entre las se encuentra Juan José Moreno, vicerrector de Servicios Informáticos y de Comunicaciones. ¿Qué le aporta su participación en este Grupo?

Personalmente este grupo me ha aportado todo. Empecé a colaborar desinteresadamente con él cuando aún era estudiante. Entonces, Juan José Moreno era mi profesor y me trasmirió la pasión por la programación declarativa. Luego fue mi director de Proyecto Fin de Carrera y finalmente mi director de tesis doctoral. Es una persona muy ocupada y, cuando comencé a trabajar con él, me dijo: "No tengo tiempo y, si me necesitas, tienes que perseguirme". Me tomé ese consejo al pie de la letra y creo que lo poco o mucho que sé de cómo trabajar en investigación, en la universidad, de dirigir un grupo o gestionar personas, lo he aprendido de él y del grupo BABEL.

Desde hace varios años desempeña un papel relevante en el Grupo de Cooperación TEDECO. ¿Cómo se produce esta vinculación con el mundo de la cooperación al desarrollo?

En realidad, en 2006, fundamos TEDECO un grupo de personas que habíamos viajado a

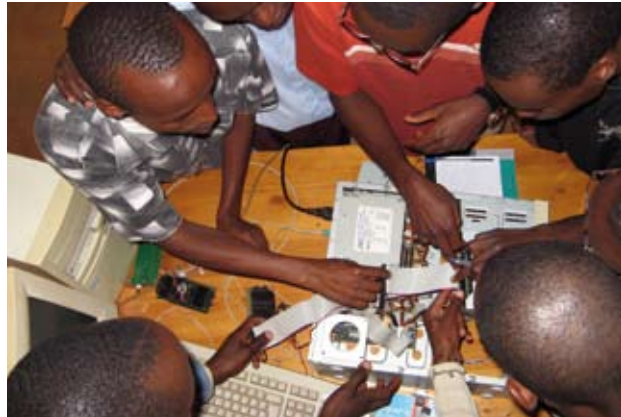
Burundi. Estuvimos dando clase en una universidad atendiendo una petición de profesorado voluntario para impartir clases y, cuando volvimos, nos dimos cuenta de que esa no era la forma de ayudar pero que, con nuestros conocimientos técnicos, había muchísimas cosas que podíamos aportar en el ámbito de la cooperación al desarrollo. Tomamos la decisión de hacerlo bien. Dimos de alta el Grupo en la UPM y desde entonces trabajamos en proyectos buscando su sostenibilidad. Hemos aprendido mucho sobre cooperación al desarrollo en estos años y especialmente nos han enseñado los errores, propios y ajenos. Es apasionante.

¿Qué objetivos busca esta organización?

TEDECO es un grupo especializado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), cuyo objetivo fundamental es utilizar las nuevas tecnologías para dotar a los centros (principalmente a centros educativos) de países en vías de desarrollo de la infraestructura necesaria para poder desarrollarse y mejorar su situación. Las actividades de TEDECO están insertas en nuestra dinámica universitaria, con docencia e investigación orientada a este ámbito y con propuestas para los alumnos integradas en su plan de estudios (trabajos de la asignatura "Sistemas Informáticos", Proyectos Fin de Carrera, tesis de Máster, tesis doctorales).



Salón de actos del College de Informática de la misión salesiana Mary Help en Zway, en Etiopía.



Alumnos de informática de la Universidad de Ngozi estudiando mantenimiento de *hardware*.

¿Qué aportaciones puede hacer una especialista en informática?

En mi experiencia en países en vías de desarrollo he visto que algunos de los principales problemas son la ineficiencia e ineficacia de los procesos y la corrupción, que está a todos los niveles.

Paradójicamente, el *software* sirve para automatizar los procesos, hacerlos transparentes, dejar históricos de los movimientos y de las operaciones realizadas y por tanto sirve para atajar estos problemas. Estoy convencida de que una de las claves del desarrollo radica en un *software* seguro, fiable y sostenible. Como profesionales de la educación, no sólo podemos trabajar en el desarrollo y diseño de soluciones, sino también en influir en la docencia de estos países, para que el impacto de nuestros trabajos lo asuman como propio y lo diseminan entre sus estudiantes.

¿En qué países desarrolla su trabajo TEDECO?

Hemos hecho incursiones puntuales en Congo, Costa de Marfil, Burkina Faso y la República Democrática de Congo, pero nuestros proyectos actuales de más arraigo están en Burundi, Etiopía y Ecuador.

La vinculación con la Universidad de Ngozi (en Burundi) está siendo muy intensa. ¿Cuáles son las aportaciones de TEDECO a esta Universidad?

Tal vez esta pregunta la debería responder alguien de la Universidad de Ngozi, porque ellos podrían explicar qué les hemos aportado. Yo puedo dar una visión un poco parcial.

Cuando llegamos a la Universidad de Ngozi estaban en la bancarrota. No tenían profesores locales de Informática, ni máquinas funcionando, ni Internet, ni Intranet, ni siquiera había un plan de estudios. Tampoco había alumnos

matriculados, porque la mayoría no tenía posibilidades de pagar la matrícula.

Cableamos la Intranet, les enseñamos a mantener los equipos, a repararlos, les conectamos a Internet vía satélite con una antena parabólica. Con los equipos reparados les montamos un *ciber* que, con su recaudación, les permite pagar la conexión vía satélite. Les ayudamos a confeccionar el plan de estudios, les instalamos una plataforma de *e-learning* adaptada para poder recibir clases con profesores en remoto. Hemos impartido cursos y facilitado material para que lo reutilicen. Puedo decir con satisfacción que ahora la Universidad tiene contratados a tres profesores locales que pertenecen a nuestra primera generación de alumnos cuando llegamos allí. Además, la Universidad ha triplicado la matrícula de alumnos, que los estudiantes tienen acceso a un sistema de becas sostenible que hemos diseñado para que puedan pagarse la matrícula y devuelvan el dinero anticipado trabajando para la Universidad.

En la actualidad, la Universidad mantiene colaboraciones con otras instituciones, incluso con otros Grupos UPM. Hay temas en los que ya no nos necesitan para nada. Ya no usan nuestra antena porque han conseguido una mejor. El *ciber* ya no funciona porque han montado un laboratorio para alumnos. Es maravilloso. No nos necesitan. Y ese era nuestro objetivo.

¿Qué le reporta a su vida profesional y personal el trabajo al frente de este Grupo de Cooperación?

Este trabajo le ha dado sentido a mi profesión. Yo estaba muy bien dando clase e investigando en otros temas, pero ahora le veo tanto sentido a lo que estoy haciendo, es tan útil,

necesario y apasionante, que me reconforta y me hace muy feliz.

¿En qué proyectos está trabajando en estos momentos TEDECO?

Estamos trabajando en un diccionario multilingüe para Kirundi (la lengua oficial de Burundi) y Swajili basado en una interlingua artificial (UNL). Un proyecto precioso que presenté hace poco en el Centro de Conferencias de Naciones Unidas de Addis Abeba en el transcurso de la conferencia AGIS 2011. De hecho, tras presentarlo, tenemos un doctorando trabajando en Etiopía para reproducir la experiencia para Amárico y Oromo (dos de los idiomas etíopes).

Otra línea de trabajo trata sobre gobierno electrónico. Una alumna de Doctorado está colaborando con responsables de Guayaquil, en Ecuador. También hemos desarrollado una aplicación basada en restricciones para la planificación docente de centros educativos, dada la complejidad que supone para estos centros no contar con personal estable.

Uno de nuestros proyectos más destacables es una aplicación distribuida colaborativa para la gestión de becas-préstamo a estudiantes. La hemos presentado recientemente en varias conferencias internacionales (DEV, IDLELO, EDUCON, *e-learning* África) y ha tenido una gran acogida, incluso hemos ganado varios premios.

Y, además de todo lo descrito, hay otros temas despegando: un portal para unificar conocimientos orales de medicina tradicional africana que está desarrollando un estudiante camerunés, una aplicación de turismo electrónico orientado a la sostenibilidad de instituciones de cooperación al desarrollo, un proyecto de gestión de residuos informáticos en



Recepción de la ONG local AVI en el aeropuerto de Bujumbura con Ancile, profesora tutsi que se encerró durante la guerra con sus alumnos hutus, para evitar que los mataran.



Visita con la ONG "Friends of Nature" a una asociación de chicas repudiadas en el poblado de Birava, cerca de Bukabu, en Kivu, en la República Democrática del Congo.

colaboración con un Máster en Gestión Medioambiental del IE, etcétera. No paramos.

Además de las actividades de cooperación, es coordinadora del Grupo de Innovación Educativa TIDE (Innovación para el desarrollo de la educación). ¿En qué asuntos relacionados con las TIC trabaja el Grupo?

En realidad el Grupo TIDE surgió a consecuencia de nuestro trabajo en TEDECO. Nos vimos resolviendo problemas educativos que encontramos en centros de países en vías de desarrollo y fuimos conscientes de que eran problemas totalmente distintos a los de la educación occidental. La situación, las necesidades, las limitaciones técnicas son distintas. Creamos el concepto *c&td-learning* que significa *e-learning* adaptado a la cooperación al desarrollo.

En su carrera profesional abarca aspectos como la docencia, la investigación, el sector privado, la cooperación... ¿Con qué faceta de su carrera se siente más satisfecha?

Con todas. Con la combinación de todas ellas. Creo que mi experiencia laboral en el sector privado, previa a trabajar en la Universidad, y

mi posterior contacto con las empresas, me da una perspectiva actualizada de la situación del sector y eso lo aplico muchísimo a nuestros proyectos de cooperación y a la orientación de mi docencia. La experiencia en proyectos de cooperación me ha enseñado mucho sobre limitaciones que ya no recordaba y te hace consciente de otra realidad paralela que profesionalmente no estabas teniendo en cuenta. Me gusta enseñar, dar clase, y me encanta transmitir todo lo que yo voy aprendiendo, día a día, en mi trabajo. Me gusta la forma en la que he logrado combinarlo todo.

Después de todas estas actividades, ¿cómo es posible que pueda conciliar su vida familiar y su vida profesional?

Bueno, es complicadísimo. A veces mi vida es una locura, pero tengo mucha suerte. Mis niñas (que por cierto se llaman África y Luna) tienen cuatro abuelos maravillosos. Las cuidan, juegan con ellas, las van a buscar al cole. Nos ayudan muchísimo y las niñas están felices. Gracias a ellos puedo llevar esta vida tan intensa y desde aquí les doy las gracias, a ellos y a mi marido. Gracias por ayudarme tanto.

Hace poco volví de una conferencia en Nigeria y la profesora de África me dijo que la niña le había dicho: "Mi mamá se ha ido de viaje a África, a mi continente". Fíjate todo lo que sabe y todavía no ha cumplido los 4 años.

Como antigua alumna de la UPM, ¿qué recomendaciones daría a los nuevos estudiantes que se matriculen en la Facultad de Informática de la que es profesora?

Yo les recomiendo que lo exploren todo. La vida universitaria es un regalo. A veces te pierdes con las prácticas, los exámenes y la rutina de las asignaturas, pero la Universidad te ofrece mucho más. Hay muchas asociaciones de estudiantes donde desarrollar tus inquietudes personales y artísticas (el grupo de teatro Histrión, la revista, la ACM, etc.). Hay distintos grupos trabajando en proyectos apasionantes, proyectos de investigación básica, como los de mi grupo BABEL, proyectos aplicados como los de robótica o las aplicaciones de lógica difusa, proyectos orientados a la cooperación al desarrollo, como los de TEDECO, que pueden cambiar completamente tu visión del mundo.



Página web de TEDECO, <http://tedeco.fi.upm.es>



Página web de la Universidad de Ngozi, <http://www.univ-ngozi.org>

Un coche eléctrico, en la Formula Student 2012

Más de 80 universidades, entre ellas la Universidad Politécnica de Madrid, participan en una nueva edición de Formula Student en Clase-1A, con un monoplaza eléctrico. La competición, en la que los estudiantes defenderán la viabilidad de un monoplaza diseñado y construido por ellos mismos, incluye una carrera como etapa final de las pruebas a las que se somete a cada prototipo.

Este año, la Formula Student, que se celebra en el circuito de Silverstone, incorpora el requisito de que los vehículos se impulsen únicamente mediante energía eléctrica (Clase-1A), una de las apuestas de futuro en la automoción.

La construcción del monoplaza de la UPM se lleva a cabo en el Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA-UPM). En el proyecto participan estudiantes de

la ETSI Industriales, la ETSI Aeronáuticos, la ETSI de Telecomunicación y del Máster de Ingeniería de Automoción del INSIA-UPM. Por su parte, los departamentos de Ingeniería Mecánica y Fabricación, de Ingeniería y Ciencia de los Materiales de la UPM y el Canal de Ensayos Hidrodinámicos de la ETSI Navales (CEHINAV) prestan apoyo a la creación de algunos componentes.

El objetivo de este proyecto Formula Student, en el que la Universidad participa por octavo año consecutivo, es completar la formación de los estudiantes de ingeniería, enfrentándoles a nuevos retos en las áreas de mecánica, eléctrica, electrónica y computacional. La competición también plantea la resolución de problemas reales en tecnologías directamente relacionadas con los vehículos eléctricos.



Fototalentos premia a un estudiante de la UPM

Los votos de los internautas han premiado la instantánea de Javier del Cura, estudiante de la EUIT de Obras Públicas de la UPM. Fototalentos, el concurso *online* de fotografías de la Fundación Banco Santander y Universia, reunió en esta edición a cerca de 20.000 concursantes y a más de 3 millones de internautas que votaron las fotografías más interesantes desde el punto de vista artístico.

El certamen invitaba a mostrar, a través de imágenes, la creatividad y el talento de la comunidad universitaria de los 23 países donde tiene presencia Universia. Un primer premio y cuatro accésit eran los galardones. El primero de estos últimos, dotado con 1.500 euros, fue para Javier del Cura, estudiante de último curso de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas.

Con el título "¿Te atreves a entrar?", Javier del Cura presentó una imagen en la que ha querido reflejar "el futuro incierto" de su generación, explica su autor. La instantánea fue elegida como "fotografía favorita" por sus votantes.



Premio Jóvenes Investigadores 2011

El control de la calidad y supervisión de los productos hortofrutícolas durante su transporte y distribución es muy importante en el sector agroalimentario. El mayor reto es asegurar una cadena de frío continua desde el productor hasta el consumidor, para lo cual es preciso contar con sistemas de monitorización y control adecuados. Un Proyecto Fin de Carrera realizado en la Universidad Politécnica de Madrid da un paso más para conseguir una cadena del frío realmente eficiente, con la aplicación de nuevas tecnologías de sensórica inalámbrica que ahorran dinero y tiempo a todos los agentes implicados en este proceso.

El impacto científico y la repercusión práctica de esta investigación han hecho que su autor, Ricardo Badía, ingeniero agrónomo por la UPM, sea distinguido con el Premio Jóvenes Investigadores 2011 al mejor Proyecto Fin de Carrera de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH). Un premio que no ha podido recoger personalmente, ya que disfruta de una beca en la Universidad del Sur de Florida (USF), en Tampa (EE UU), que le permitirá avanzar en su trabajo desde nuevas perspectivas.

Ricardo Badía se especializó en Economía Agraria en la ETSI Agrónomos de la UPM. En esta Escuela desarrolló el Proyecto Fin de Carrera (PFC) ahora premiado, titulado "Supervisión de la cadena de frío de productos hortofrutícolas mediante tecnologías de identificación por radio frecuencia (RFID) y redes inalámbricas de sensores (WSN) en almacenes frigoríficos de Mercamadrid".

La ETSAM y el MIT colaboran en la rehabilitación de barrios

Un taller de colaboración virtual ha puesto en contacto a estudiantes de Máster del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y de la ETS de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), para intercambiar ideas sobre la rehabilitación sostenible de barrios en las ciudades de Madrid y Boston. Mientras que en Madrid, el proyecto consiste en la rehabilitación de la Ciudad de los Ángeles, en Boston, los futuros urbanistas trabajan en Fields Corner, un barrio del distrito de Dorchester. En ambos casos, se colabora con diferentes instituciones y asociaciones locales para hacer realidad cada proyecto, en concreto con la Empresa Municipal de Vivienda y Suelo (EMVS) en Madrid y la organización comunitaria Viet Aid en Boston.

En el MIT, los estudiantes que participan en este proyecto siguen el *Master in City Planning del Department of Urban Studies and Planning (DUSP)*, en concreto la asignatura que imparten James M. Buckley y Patricia Molina.

En Madrid, por su parte, se especializan en el Máster en Planeamiento Urbano y Territorial del Departamento de Urbanística y Ordenación



del Territorio (DUyOT) de la ETSAM, y trabajan bajo la supervisión de la profesora Ester Higuera.

La investigadora de la UPM Patricia Molina fue quien ideó este taller como un modo de establecer una colaboración entre la Universidad madrileña (su centro de origen) y el MIT, donde ha completado su formación como estudiante Fulbright y en el que actualmente realiza labores docentes e investigadoras.

La colaboración entre ambas instituciones se articula mediante conexiones virtuales de intercambio de los dos equipos por videoconferencia. Las valoraciones de los estudiantes, que se alojan en la web creada especialmente para ello (<http://dusduyot.mit.edu/>) y a la que se incorporarán los materiales del taller, son una muestra de la buena acogida de la iniciativa.

A la sesión inicial, siguen tres más. Una para compartir el resultado de la fase de análisis de los dos barrios, otra para poner en común las

primeras propuestas de actuación, y una tercera en la que presentarán sus propuestas finales. El resultado del taller se expondrá tanto en la ETSAM como en el MIT.

La ETSII, Trofeo Campeón de Clubes

El Club Deportivo de la ETSI Industriales recibe el Trofeo Rector de la Competición Deportiva Interna de la Universidad Politécnica de Madrid, donde además se proclamó vencedor en las categorías de Baloncesto Masculino 1ª categoría, Balonmano Femenino, Fútbol 11-1ª categoría y Fútbol 7-2ª categoría.

"Los clubes deportivos de la UPM hacéis que Madrid sea una de las ciudades más competitivas de España, en el ámbito deportivo", indicó Carlos Conde, rector de la UPM, en la entrega de Premios que se celebró en el Salón de Actos del Rectorado. La Universidad Politécnica de Madrid destaca en el ámbito deportivo universitario en nuestro país y también en competiciones internacionales. Es el caso de "dos compañeros vuestros, Nicolás García, en taekwondo, y Javier Cienfuegos, en lanzamiento de martillo, que competirán en las Olimpiadas de Londres, algo que supone un éxito para esta Universidad", añadió el rector.

En la UPM, las competiciones deportivas se desarrollan en siete especialidades de deportes colectivos: Baloncesto, Balonmano, Fútbol 11, Fútbol 7, Fútbol



Sala, Rugby y Voleibol, tanto en modalidad masculina como femenina en la mayoría de ellos. Un total de 155 equipos han participado en la competición interna, 40 de ellos en modalidad femenina.

'Cabaret', premio del XXI Festival de Teatro

Diecinueve obras, representadas por 11 grupos de teatro, han participado en el XXI Festival de Teatro de la UPM. Por tercer año consecutivo, el grupo No es Culpa Nuestra, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, obtiene el galardón a mejor obra teatral con la puesta en escena de *Cabaret*.

En la gala de entrega de premios, celebrada en el Rectorado de la UPM, obtuvo el premio a la mejor dirección la obra teatral *Souk*, interpretada por el grupo Cain, de la ETS de Arquitectura.

Por su parte, Natalia Moral, del grupo La Cuarta Pared Teatro Universitario, de la ETSI Industriales, y Javier Prieto, de No es Culpa Nuestra, de la ETSI Telecomunicación, recibieron los premios a mejor actriz y actor principal.

El premio especial del jurado fue para la obra *Ritmos subversivos*, del grupo de teatro La Cuarta Pared, por la puesta en escena, y para *Crónica del fin del mundo*, del grupo Dédalo, por la creación de diferentes atmósferas utilizando variados elementos técnicos.





[El Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología](#)

Filólogos y Lingüistas en la UPM

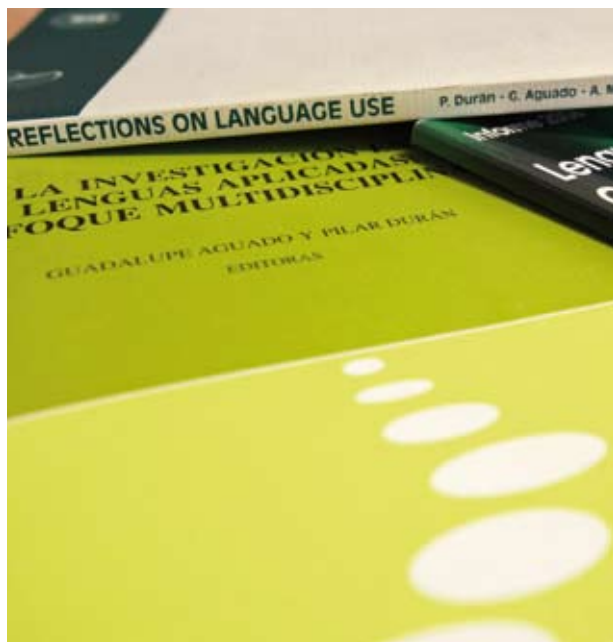
En 2013 se cumplirán 25 años de la creación del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Politécnica de Madrid, encargado de la docencia de idiomas en todas las Escuelas de la Universidad Politécnica. Desde su creación, son muchos los cambios que han afectado a la sociedad y la universidad españolas. El fenómeno de la internacionalización ha confirmado la necesidad de la formación en idiomas para la capacitación profesional de todos los egresados de la universidad. Por esta razón, en las nuevas titulaciones de Grado de la Universidad Politécnica de Madrid, se ha incorporado *English for Professional and Academic Communications*, una asignatura obligatoria y común a todas las Escuelas, con excepción del Grado en Ingeniería Civil.

Como único Departamento común a todos los Centros de la UPM, su devenir ha estado marcado por la dispersión geográfica y la naturaleza compleja de una Universidad que nace en 1971 de la unión de Arquitectura y las diferentes Escuelas de Ingeniería. El Departamento se crea en 1987 al amparo de la Ley de Reforma Universitaria con el nombre de *Departamento de Filología Inglesa*, ya que el idioma inglés era el que se impartía mayoritariamente. La sede de la dirección del Departamento, encargada de coordinar las tareas de las distintas Secciones Departamentales y Unidades Docentes de las Escuelas y de

la representación del Departamento en el Rectorado, se estableció entonces en la ETSI de Caminos, Canales y Puertos. Para resolver algunos de los problemas que generaba la gestión del único Departamento intercentros, en 1989, se decidió que la sede residiera en la Escuela en la que el director o directora del Departamento impartía docencia. Por ello, la sede se trasladó primero a la Facultad de Informática y más tarde, en 1996, a la ETSI de Minas. Desde julio de 2004 hasta junio de 2012, estuvo en la ETSI de Montes, y a partir de junio de 2012 está localizada en el Campus Sur de la UPM, en la sede de la EUIT de Telecomunicación.

La UPM, precursora de la formación en idiomas

“La creación del Departamento supuso un hito para la situación del profesorado de idiomas en centros universitarios de carreras no dedicadas a la formación en idiomas, literatura o lingüística, al gozar de un órgano de gobierno autónomo que permitió el acceso de los profesores a la carrera docente universitaria. Aunque oficialmente el Departamento se formó en 1987, algunos de sus profesores habían iniciado su trayectoria docente muchos años antes, impartiendo una *asignatura de inglés o francés* que respondía a la necesidad, ya entonces evidente para el ingeniero y perito, de conocer una lengua



La actividad investigadora del Departamento ha estado vinculada a la ingeniería y a la terminología específica de las enseñanzas técnicas.

extranjera para su futura actividad profesional", señala Inmaculada Álvarez de Mon, directora del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y la Tecnología de la UPM.

Sin embargo, la asignatura de lengua extranjera se impartía en algunos casos en situaciones docentes irregulares por carecer de una reglamentación común o del estatus académico ordinario. El compromiso con la formación en lenguas extranjeras de nuestra Universidad en la actualidad es el resultado de las convicciones de los profesores del Departamento, de su esfuerzo para materializarlas y del apoyo de los responsables académicos que supieron prever la internacionalización de la Universidad.

El profesorado: un puente entre lingüística y técnica

Con una formación eminentemente lingüística, los profesores adscritos al Departamento intentaron desde un principio acercar la enseñanza de la lengua extranjera a cada una de las especialidades de la Ingeniería y orientar los contenidos hacia el uso real y específico que exigía la formación de los futuros ingenieros. La preocupación por una docencia de calidad en un entorno ajeno a la formación universitaria de los profesores, supuso un estímulo para acercarse a las últimas tendencias didácticas del momento. Los primeros cursos de lo que en aquel momento se denominaba *Inglés para Fines Específicos* habían surgido en la década de los sesenta y en concreto, en relación con la Ingeniería.

El Departamento de la UPM desempeñó una labor fundamental en la implantación en España de este enfoque didáctico con la creación de la Asociación de Lenguas para Fines Específicos (AELFE). La asociación estableció su sede social en la Universidad Politécnica y su primera presidenta fue la profesora María Manuela García, directora en aquella época del Departamento.

La asociación, que reúne a los profesores universitarios dedicados a la enseñanza de lenguas aplicadas a otras disciplinas, tiene actualmente alcance europeo y celebra todos los años un congreso al que asisten



El compromiso con la formación en lenguas extranjeras en la actualidad es una realidad y una exigencia en la UPM.

profesionales de las principales universidades europeas que trabajan en dicho tema.

En 2002 se celebró en la sede de la UPM el *I Congreso Internacional de AELFE* que amplió el ámbito del hasta entonces conocido como "*Congreso Luso-hispano de Lenguas para Fines Específicos*". "Es importante destacar que la revista *Ibérica*, que publica AELFE, se encuentra en los principales listados y bases de datos nacionales e internacionales", subraya Inmaculada Álvarez de Mon. En concreto, en 2011, la revista fue premiada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), que la calificó como revista científica excelente, otorgándole el certificado y sello de excelencia.

Pero la relación entre lingüística e ingeniería no sólo se manifiesta en esta dimensión didáctica. La investigación en torno a la comunicación entre científicos e ingenieros se ha centrado fundamentalmente en la terminología de las denominadas lenguas especializadas, o lenguajes de especialidad. Éste es otro claro ejemplo de la confluencia de la Lingüística y la Ingeniería, como lo demuestra el hecho de que el padre de esta disciplina sea un ingeniero especializado en electrotecnia, Eugen Wüster, para quien los términos eran el único medio de evitar la ambigüedad en la comunicación científica y técnica.

En el Departamento de Lingüística Aplicada, la actividad investigadora estuvo desde un principio estrechamente ligada a las materias de Ingeniería y a la terminología, como nos lo revelan los títulos de las primeras tesis doctorales leídas por profesores del Departamento, que permiten adivinar sin problemas la Escuela en la que ejercían su docencia. Podemos citar así "*Léxico comparado de la construcción naval en español y en inglés*" (Simpson Semprún, 1988), "*Problemas de traducción en el campo de la informática en España*" (Aguado de Cea, 1992), "*Análisis histórico y filológico de los inicios de la fisión nuclear*" (Carpintero Santamaría, 1993), "*Categorización de términos urbanísticos en inglés y en español: un estudio contrastivo*" (Roldán Riejos, 1995), o "*Análisis lingüístico comparado de la traducción escrita de documentación científico-técnica de ingenieros de telecomunicación*" (Duque García, 1998). El hecho de que todas estas tesis se leyeran en la



Facultad de Filología de la Universidad Complutense, hasta entonces la única Universidad pública madrileña que permitía estudios de Doctorado, sirvió para afianzar los estudios del léxico específico en el entorno más tradicional de los estudios filológicos.

Actividad académica del Departamento

Con el paso del tiempo, los profesores del Departamento se han incorporado a la vida académica nacional de pleno. Forman parte de tribunales de tesis leídas en otras universidades y son miembros de los comités científicos de los principales congresos y revistas de la especialidad. En algunos casos, han logrado que la UPM sea un referente en aquellos campos de estudio en los que el lenguaje se relaciona con las tecnologías. Pero su compromiso abarca otros ámbitos además del docente e investigador. Los profesores del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y la Tecnología han ocupado y ocupan cargos de gestión académica, formando parte de los equipos de dirección de los Centros de la Universidad.

En definitiva, el Departamento hace posible el acercamiento entre Lengua, Ingeniería y Arquitectura. Su trabajo se enmarca en lo que se conoce como Lingüística Aplicada, un enfoque de la investigación lingüística que nace cuando los métodos y los conceptos objeto de la investigación se dirigen a la solución de problemas reales en los que el lenguaje es protagonista.

Con el fin de integrar las disciplinas de carácter lingüístico en el marco de las ingenierías y fomentar la interdisciplinariedad no sólo docente, sino investigadora, el Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología se propuso aportar un programa de Doctorado que se sumara a los diferentes programas que la Universidad ofrece. En un principio, este programa fue del tipo C. No constituía un programa propio de Doctorado y sólo ofrecía un número de créditos para que los doctorandos de otros programas complementaran su formación con asignaturas de tipo lingüístico. Sin embargo, durante el curso 1999-2000, gracias al esfuerzo de la directora Pilar Durán, junto con la subdirectora, la profesora



En la imagen se reproduce la página web *Integrated Language Learning Lab* de la EUIT de Telecomunicación.

Guadalupe Aguado, el Departamento inicia un programa de Doctorado propio que llegaba para cubrir un vacío importante en el panorama de las universidades tradicionales de la Comunidad de Madrid, dedicadas esencialmente a la lingüística teórica.

El objetivo de este programa era promover la interdisciplinariedad e incorporar al estudio del lenguaje teorías, técnicas y metodologías propias de otras disciplinas. El programa "*Lenguas para fines específicos. Un enfoque multidisciplinar. Análisis, metodología y nuevas tecnologías*" partía de una concepción del lenguaje como elemento de comunicación, como medio para transmitir ideas y conocimientos en ámbitos de carácter especializado y profesionales. Como resultado del trabajo realizado, hasta ahora se han leído nueve tesis doctorales.

Grupos de investigación

Desde la creación de los Grupos de Investigación como mecanismo para organizar la actividad investigadora de la Universidad, los profesores del Departamento participan en seis grupos. Dos, formados exclusivamente por profesores de éste: el Grupo de estudios cognitivos y sociopragmáticos del discurso científico y técnico (DISCYT) y el Grupo de Fraseología y análisis del discurso aplicado a la ciencia y a la tecnología.

A ellos se suman los grupos dirigidos por especialistas de las disciplinas técnicas en los que participan los profesores del Departamento materializando en la práctica real el espíritu de la interdisciplinariedad. Se trata de los Grupos de Validación y aplicaciones industriales, de Ingeniería ontológica, de Sostenibilidad en la construcción y en la industria y de ciencia y Tecnología de sistemas avanzados de fisión nuclear.

Dos ejemplos del trabajo realizado por estos Grupos son la elaboración del Portfolio Europeo de las *Lenguas Académico y Profesional (ACPEL Portfolio)* por el Grupo de Investigación DISCYT, aprobado por Bruselas en septiembre de 2008, y la celebración en junio del Congreso Internacional TKE 2012 (*Terminology and Knowledge Engineering*), a iniciativa del OEG.



El Centro GEO I+D de la UPM

Investigación de vanguardia en Geomática

Vivimos en una sociedad globalizada, dinámica, comunicada y permanentemente monitorizada. Incesantes avances científicos, nuevos métodos para la obtención y el tratamiento de datos y veloces redes de distribución de información permiten el acceso y seguimiento, casi instantáneo, de actividades y fenómenos geológicos, físicos, biológicos, hidrológicos, atmosféricos o sociales, en constante cambio.

La localización, junto a la gran variedad de datos disponibles, está multiplicando los servicios y aplicaciones de la información geográfica en sectores como el transporte, el turismo, la energía, la gestión de riesgos, el patrimonio o el medio ambiente.

Para desarrollar estos nuevos métodos de obtención y tratamiento de la información vinculada a la localización, es necesario consolidar buenos

cimientos científicos, basados en la colaboración multidisciplinaria de investigadores. La Geomática es el conjunto de ciencias y tecnologías relacionadas con la adquisición, gestión y explotación de la información espacial referenciada geográficamente.

En la actualidad, la Geomática constituye un sector tecnológico de rápido crecimiento,

basado en disciplinas como la Cartografía, la Fotogrametría, la Geodesia, los Sistemas de Información Geográfica (SIG), las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), la Teledetección, la Topografía, la Informática y los sistemas de localización y navegación por satélite.

La localización es una característica transversal a todas las ingenierías, que resulta clave para resolver cuestiones en múltiples ámbitos de aplicación. En el campo de la energía (¿dónde se concentran las horas de sol?, ¿dónde sopla el viento?), en el de la seguridad (¿cómo coordinar la movilización de servicios en casos de emergencia?), en el del medio ambiente (¿qué aspectos determinan las correlaciones de fenómenos naturales en un lugar?), en el transporte (¿cómo gestionar el tráfico de vehículos o la navegación de barcos y aviones?), en el turismo (¿cómo obtener informa-

ción del lugar donde nos encontramos, a través del móvil?), en la arquitectura (¿de qué manera elaborar el plano de una bóveda para su restauración?). También en la explotación de recursos mineros (¿cómo identificar distintos tipos de rocas y minerales con imágenes obtenidas por satélite?), en el planeamiento y la gestión urbanística (¿dónde localizar un nuevo equipamiento



público?), en la agricultura (¿cómo simular la producción de cosechas en función de diferentes factores condicionantes?), etcétera.

Dar respuesta a cuestiones de este tipo requiere de la intervención de ingenieros en Geomática y de profesionales de múltiples disciplinas, como arquitectos, ingenieros de caminos, agrónomos, ingenieros de minas e industriales, pero también, entre otros, de expertos en Derecho que describan la propiedad, la utilización de localizaciones, el uso y abuso de datos; de economistas que, para los planes político-económicos, dispongan de herramientas espacio-temporales que les faciliten la gestión de los recursos del país; de expertos en Biología y Ciencias de la Salud, que a través de visualizadores analicen la distribución de plagas y epidemias, etcétera.

Un punto de encuentro de investigadores

La UPM cuenta con más de 30 Grupos de Investigación, además de investigadores individuales vinculados a una decena de Centros de la UPM, que desarrollan su actividad en ámbitos relacionados con la información geográfica.

Por otro lado, la Universidad imparte Grado, Máster y Doctorado en el ámbito geomático y ofrece propuestas formativas en áreas de conocimiento vinculadas a la localización, tan variadas como las de Planeamiento Urbano y Territorial, Desarrollo Rural y Gestión Sostenible o las Infraestructuras y los Riesgos Naturales, entre otras. Este hecho supone un importante número de estudiantes de la UPM, al que se deben sumar los procedentes de otras universidades nacionales e internacionales, capaces de integrarse en actividades de investigación en torno a la información geográfica.

Teniendo en cuenta este contexto, la creación de un Centro de Investigación de la Universidad da respuesta a la necesidad de apoyar y promover el trabajo colaborativo de estos investigadores y la de otros expertos fuera del ámbito de las ingenierías, para los que el factor espacial es clave.

Objetivos del nuevo Centro GEO I+D

Entre sus objetivos, el Centro GEO I+D busca fomentar la investigación, el desarrollo, la formación y la difusión de la Geomática y constituye un Centro de Investigación entre las diferentes ramas de la Ingeniería. Además, contribuye al desarrollo de sinergias entre Grupos de Investigación, instituciones y empresas del sector y su finalidad es convertirse en un auténtico referente nacional, europeo y latinoamericano en el ámbito de la Geomática.

GEO I+D da servicio a la sociedad y a las instituciones vinculadas a su actividad, proporcionando a sus miembros el soporte adecuado para la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica. En la actualidad, se llevan a cabo proyectos de investigación en colaboración con otros organismos de investigación e instituciones privadas, se difunden los resultados a través de artículos en conferencias y revistas científicas, se imparten cursos especializados tanto presenciales como *on-line* y se realizan labores de consultoría y asesoramiento.

Un centro de referencia a nivel nacional

La iniciativa de creación del Centro GEO I+D nace como resultado de la confluencia de circunstancias favorables para su puesta en marcha. La sinergia entre los sistemas de información, las comunicaciones y el posicionamiento proporciona recursos y servicios que pueden ser utilizados por los sectores industrial, agrícola y de servicios. Por otra parte, la coyuntura actual de disponibilidad de la información y los avances tecnológicos



A la izquierda, visualización en 3D del diseño y afección de una nueva línea de alta tensión. En el centro y en la parte derecha, aplicaciones de monitorización en tiempo real de las observaciones meteorológicas oficiales y voluntarias.



Desde la línea de investigación del modelado espacial-temporal se tratan aspectos vinculados a la visualización geográfica y la catalogación de fenómenos geográficos a partir de nomencladores y metadatos.



En la imagen aparecen los miembros de la línea de investigación de Teledetección y Espectroscopía de Suelos, S. Ormeño, M. Palomo, J. A. Rincón y M. Lérica.



permite a investigadores y tecnólogos crear nuevas herramientas para su tratamiento, incorporar variables geográficas a sus estudios y transferir los resultados a la sociedad. La vinculación entre las ciencias relacionadas con la Geografía y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es cada día más estrecha, estando muy extendido el acrónimo TIG para referirse a las Tecnologías de la Información Geográfica.

Los países de nuestro entorno disponen de un centro de referencia nacional relacionado con la investigación universitaria en Geoinformación, es el caso de Holanda, Reino Unido y Alemania. Sin embargo, España no dispone de un centro destacado, puesto que los existentes se focalizan en aspectos concretos de la información geográfica. Precisamente, esta carencia de un liderato a nivel nacional supone un claro reto para el nuevo Centro GEO I+D.

La iniciativa de su puesta en marcha cuenta con la experiencia y madurez alcanzada a lo largo de la trayectoria del Laboratorio Latin-GEO de la UPM, integrado ahora en GEO I+D. Este Laboratorio, fruto de una estrecha relación entre el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la UPM, nació en 2004 con el fin de investigar, desarrollar, formar y difundir conocimientos en el campo de las TIG.

Unas infraestructuras de vanguardia

GEOI+D, hasta su consolidación como Centro de Investigación de la UPM, está adscrito a la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía, que ha puesto a su disposición locales y medios para desarrollar su labor, constituyendo su profesorado su núcleo fundamental en lo relativo a personal de investigación y apoyo. El Centro fomenta la sinergia entre equipos y la generación de la masa crítica necesaria para potenciar las capacidades y los resultados de los investigadores involucrados.

Las instalaciones del Centro se distribuyen en 4 plantas, con una superficie total de 800 m². Tiene capacidad para albergar alrededor de

75 puestos de investigación y dispone de un laboratorio de metrología, una biblioteca con varios centenares de manuales de consulta, salas de reuniones y espacios polivalentes.

El equipamiento *hardware* cuenta con servidores y ordenadores, sensores inalámbricos, navegadores GNSS, patrones angulares y esféricos para realizar evaluaciones metroológicas, equipos geodésicos, equipos de vídeo y fotografía, dispositivos de telefonía móvil y una estación meteorológica.

En cuanto a *software*, caben destacar, entre otros, los siguientes desarrollos elaborados por los investigadores del Centro: un sistema informático de soporte a las fases de registro, segmentación, triangulación y visualización en 3D de imágenes LIDAR de alta resolución que hace posible la reconstrucción de edificios; una librería que permite la construcción rápida de robots *software* capaces de navegar, extraer, filtrar, reelaborar y difundir información en la web; un *software* para el desarrollo de encuestas mediante navegadores web y dispositivos móviles iPhone/Android; una aplicación web que da soporte a la gestión de información relativa a datos de Teledetección y Radiometría de Campo; un conjunto de aplicaciones para el procesamiento de datos multispectrales, fotogramétricos y registros terrestres; y servicios web de procesamiento de Información Geográfica para dar soporte a la planificación y la toma de decisiones aplicados, por ejemplo, al procesamiento de datos catastrales.

Actuales líneas de investigación

El Centro GEOI+D cuenta desde 2011 con líneas de investigación y grupos de trabajo activos, en continua evolución, compuestos por investigadores y estudiantes de Doctorado, Máster y Grado. Se trata de un equipo joven e internacional, que incluye ingenieros en Geodesia y Cartografía, en Topografía, ingenieros de caminos y civiles, ingenieros

EQUIPO DE INVESTIGADORES

El Centro está dirigido por Miguel Ángel Manso de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía, y en él trabajan profesores y estudiantes vinculados a cinco Grupos de Investigación de la UPM:

- Grupo de Investigación *Mercator*: Tecnologías de la Geoinformación de la EU de Informática de la UPM.
- Grupo de Ingeniería Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructuras de la ETSI de Industriales de la UPM.
- Grupo de Calidad de Suelos y Aplicaciones Medioambientales de la ETSI de Agrónomos de la UPM.
- Grupo de Informática Aplicada al Procesado de Señal e Imagen de la Facultad de Informática de la UPM.
- Grupo de Estudios Ionosféricos y Técnicas de Posicionamiento Global por Satélite (GNSS), en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid.

El equipo de responsables de las actuales líneas de investigación del Centro GEOI+D está integrado por: Abelardo Bethencourt (Geodesia Física y Espacial), Andrés Díez Galilea (Fotogrametría y Lidar), Antonio Vázquez Hoehne (Modelización Espaciotemporal), Francisco



Serradilla (Agentes inteligentes y Computación ubicua), Iñigo Molina (Procesamiento de datos de sistemas pasivos y activos), José Juan Arranz (Modelización geométrica de datos), Julián Aguirre de Mata (Fotogrametría de objeto cercano), Belén Benito (Ingeniería Sísmica), Miguel Ángel Bernabé (Visualización de la Geoinformación), Miguel Ángel Manso (Infraestructura de Datos Espaciales), Santiago Ormeño (Teledetección y Espectroscopia de Suelos) y Teresa Fernández Pareja (Control Metroológico).

agrónomos, ingenieros de telecomunicación e industriales así como, físicos, geólogos, geógrafos, historiadores, psicólogos e informáticos.

Actualmente, colaboran en el Centro una veintena de profesores y medio centenar de estudiantes, de los cuales la mayoría está realizando el Doctorado.

Las líneas de investigación del Centro abarcan: por una parte, la explotación de nuevas herramientas geodésicas, fotogramétricas (aéreas y terrestres) y de Teledetección como los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS), el RADAR, el LIDAR o el Láser Escáner, así como el control metrológico, calibración y certificación del instrumental. Y por otra, el procesamiento, análisis, acceso, visualización y uso de la información geográfica a través de agentes de información, sistemas inteligentes, computación móvil, servicios web de procesamiento implementados sobre Infraestructuras de Datos Espaciales; algoritmos de generalización y del GNSS, ontologías; toponimia, nomencladores, metadatos, cartografía colaborativa y Sistemas de Información Geográfica.

Todo ello aplicado a ámbitos tan variados como la ordenación del territorio, la peligrosidad y el riesgo sísmico, el medio ambiente, la detección de cambios, la modelización tridimensional, la meteorología, la geomorfología y el patrimonio, entre otros.

Algunos proyectos relevantes

Los investigadores del Centro han colaborado en varios proyectos europeos y del Plan Nacional de I+D+i y han suscrito múltiples convenios con instituciones y empresas para la ejecución de proyectos.

Entre ellos, destacan los siguientes proyectos: *España Virtual*, proyecto orientado a la definición de la arquitectura, protocolos y estándares de la futura Internet 3D; *SISMO HAITÍ*: estudios de peligrosidad y de riesgo sísmico, con el objetivo de que constituyan las bases para el desarrollo de una normativa sísmorresistente; *Remote Car*: sistema desarrollado en colaboración con el INSIA para conducir un automóvil desde un Smartphone; *LHIDRA-MANNING*: proyecto para el control, análisis y gestión eficiente de las avenidas de los ríos para minimizar daños humanos y económicos; *CartoVirtual*: desarrollo de soluciones para las cartotecas, con el objetivo de promocionar el patrimonio cartográfico y facilitar el trabajo de investigadores y documentalistas; y *Environeers*: proyecto que ha generado metodologías y desarrollos para incorporar datos geográficos y modelos de simulación de fenómenos naturales dentro de las capacidades de simulación 3D.

El Centro GEO I+D, cuyos promotores son la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía y el Instituto Geográfico Nacional, cuenta además con una trayectoria de colaboraciones con más de un centenar de instituciones nacionales e internacionales, que suponen un respaldo a nivel público y privado, que da soporte a sus actividades de investigación e innovación.

Durante la última década, la dimensión espacial ha cobrado una importancia particular orientada a analizar y comprender el mundo que nos rodea. El ritmo constante de la innovación tecnológica ha superado todas las previsiones con respecto al aumento de la cantidad de información geográfica disponible, su velocidad de transmisión, su facilidad de acceso y diversidad de aplicaciones. Los retos alcanzados son muchos y el futuro se vislumbra prometedor.

Todos los pronósticos prevén grandes oportunidades de desarrollo en torno a la Geomática y el Centro GEOI+D de la UPM continuará dando servicio a la sociedad y a las instituciones con actividades de investigación y formación, sirviendo de puente entre Europa e Iberoamérica.



Reproducción avanzada de capturas tridimensionales, en este caso del interior de un edificio, basada en sistemas de inteligencia artificial.



Visualización de eventos espacio-temporales. ¿Dónde hay más posibilidad de encontrar un cliente que busque taxi dependiendo de la hora, del día de la semana, de la fecha, del clima, de los acontecimientos en la ciudad?



Grupo de trabajo correspondiente a la línea de investigación de Ingeniería Sísmica, liderada por Belén Benito.

La UPM, líder en actividades de investigación a nivel europeo

La Universidad Politécnica de Madrid es la primera universidad y la tercera entidad de nuestro país con mayor participación en el VII Programa Marco, según el último informe del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Ciencia e Innovación. De acuerdo con estos datos, la UPM interviene en 82 actividades y lidera otras 9, lo que la sitúa entre las mejores universidades en I+D a nivel europeo.

El estudio recoge la actividad de universidades, empresas, centros de innovación y tecnología, y centros públicos de investigación españoles en este programa. La participación en el Programa Marco supone una de las principales fuentes de financiación de proyectos de I+D+i, y un reto estratégico para el posicionamiento de las universidades entre las entidades más excelentes del panorama científico-tecnológico en Europa. En este informe, la UPM aparece en tercer lugar, inmediatamente después del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Instituto de Salud Carlos III de Madrid. Su alta participación en el VII Programa Marco de la Unión Europea



la convierte, además, en la universidad española con mejores resultados en retorno de inversiones de I+D+i.

En este VII Programa Marco, los investigadores de la UPM intervienen en 124 proyectos europeos, coordinando 21 de ellos. En su mayoría, corresponden a actividades de investigación desarrolladas por diversas entidades científicas en cooperación transnacional, que pretenden alcanzar o consolidar el liderazgo en ámbitos clave de la ciencia y la tecnología.

Existe una gran relevancia del área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), con 46 proyectos en fase de desarrollo. También destaca el número de iniciativas en las áreas de transporte, medio ambiente, espacio, seguridad y energía.

Por otra parte, el Observatorio IUNE, herramienta que permite conocer los resultados más significativos de la actividad científica de las universidades españolas públicas y privadas, sitúa una vez más a la Universidad Politécnica de Madrid como la primera universidad española en competitividad e innovación.

Colaboración en la gestión del tráfico aéreo en Europa

La red europea HALA!, liderada por un Grupo de Investigación de la UPM, colabora con el programa SESAR para la consecución de un Cielo Único Europeo. SESAR (*Single European Sky ATM Research*) pretende desarrollar e implantar una nueva generación para la gestión del tráfico aéreo, capaz de garantizar la seguridad y fluidez del transporte aéreo en Europa en los próximos años. Recientemente, el Comité Científico de SESAR ha reconocido la importante labor desarrollada por esta red en la investigación en automatización de la gestión del tráfico aéreo.

HALA! (*Higher Automation Levels in ATM*) está compuesto por 14 miembros europeos y liderados por el Grupo de Investigación de Navegación Aérea (GINA) de la ETSI Aeronáuticos y de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica de la UPM. El propósito de este consorcio es potenciar la investigación en automatización en universidades, centros de investigación e industria en aquellas áreas que actualmente no están incluidas en SESAR.

El equipo de HALA está formado actualmente por la UPM (España), el Imperial College London (Reino Unido), el KTH Royal Institute of Technology (Suecia), el TU Braunschweig (Alemania), el TU Dresden (Alemania), la University of Toulouse y el Toulouse Institute of Computer Science Research (Francia), la University of Naples Federico II (Italia), el ATM R&D+innovation Reference (CRIDA, España), Deep Blue (Italia), el National Aerospace Laboratory (NLR, Holanda), Boeing R&TE (España), Pildo Labs (España), GMV SKY (Portugal) y EADS Innovation Works.

La ETSI de Montes organiza la ConDDEFFS

A finales del mes de mayo se celebró la cuarta reunión de la Conferencia de Directores y Decanos de Escuelas y Facultades Forestales Europeas, organizada por la ETSI de Montes de la UPM. En esta reunión estuvieron presentes los directores y decanos de 31 facultades, escuelas y departamentos forestales de Europa. Asistieron como invitados el decano de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, y María Gafo, directora de Políticas de Bioenergía, Biomasa, Forestal y del Cambio Climático de la Comisión Europea.

De acuerdo al programa de la reunión, se aprobó la incorporación de la Facultad Forestal de la Universidad Estatal de Ingeniería Forestal de los Urales (Rusia), la Facultad de Gestión de Fauna de la Academia Estatal de Agricultura de Irkutsk (Rusia) y el Departamento de Bosques, Naturaleza y Paisaje de la Facultad de Agrobiotecnología de Gembloux de la Universidad de Lieja (Bélgica), como nuevos miembros de la Conferencia.

María Gafo, de la Comisión Europea, pronunció una conferencia sobre "La Nueva Estrategia Forestal Europea", cuyos principales objetivos son el desarrollo de una estrategia forestal holística, la búsqueda de sinergias con otras políticas europeas e incentivar el desarrollo tecnológico del sector forestal. Por último, a iniciativa del Comité de Dirección y con el acuerdo de todos los participantes, el profesor Antonio Notario, director de la ETSI de Montes y uno de los principales promotores de esta asociación, fue nombrado presidente de honor de la conferencia.

VIII Edición de los Cursos de Verano

La especialización y el rigor científico caracterizan la VIII Edición de los Cursos de Verano de la Universidad Politécnica de Madrid, que reúnen, en esta ocasión, a más de 1.000 estudiantes y cerca de 300 ponentes.

Investigadores y expertos comparten un espacio de reflexión sobre los retos que plantean los avances científicos, tecnológicos y la actualidad social. Aunando actualidad y calidad, contribuyen a la transmisión de conocimiento e intercambio de experiencias además de facilitar un lugar de encuentro entre la Universidad y las empresas.

A través de treinta y dos cursos, expertos de diferentes ramas abordarán temas de actualidad científica, tecnológica, social y cultural. La exploración del espacio, los biocombustibles y su importancia para la sostenibilidad del sistema energético, la crisis del euro, la investigación de accidentes aéreos, la construcción de edificios inteligentes o la arquitectura sostenible son algunos de ellos.

En La Granja también se analizarán el cambio climático, la erradicación del hambre, el almacenamiento del CO₂ y la ecología, el



papel de las TIC en los cambios sociales, la información y la cultura y su papel en las tecnologías del futuro, los vehículos eléctricos, la nueva era en los accidentes de tráfico, la ciencia de la red y sus oportunidades. Los efectos de las nuevas tecnologías en los atributos sensoriales de los alimentos y la Seguridad Vial, también se abordarán en los cursos.

Los Cursos de Verano de la UPM se celebran con el principal patrocinio de Banco Santander, que respalda ésta y otras iniciativas en el marco de la colaboración que mantiene desde 1997 con la UPM, a través de su División Global Santander Universidades.

Desde su primera edición, los Cursos de Verano tienen su sede permanente en la localidad del Real Sitio de San Ildefonso-La Granja, un entorno de extraordinario valor natural e histórico que adquiere un ambiente universitario y científico durante el periodo estival. Tienen sus aulas en el Centro de Congresos y Convenciones del Parador de La Granja, antiguo Cuartel General de la Guardia de Corps.

La UPM y la UPC abren un campus en la Universidad de Tongji

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM), la Universitat Politècnica de Catalunya-Barcelona Tech (UPC) y la Universidad de Tongji, una de las más prestigiosas universidades chinas y la de mayor tradición internacional en Europa continental, han firmado un acuerdo para la creación de un campus universitario conjunto, el Sino-Spanish Campus (SSC@TU), en las instalaciones de la universidad china en Shanghái.

Ésta es la primera sede física de un consorcio sino-español involucrando universidades españolas en China, y uno de los catalizadores de la colaboración con el país asiático. Para la UPM y la UPC, el acuerdo supone abrir una nueva estrategia de colaboración con una entidad que ya tiene experiencia suficiente con esta fórmula de trabajo. Para Tongji se trata de la octava plataforma cooperativa de este tipo, destacando las que ya posee con otros países europeos como Alemania, Italia, Francia y Finlandia.

El nuevo núcleo universitario impulsado por las tres instituciones será una plataforma para promover la formación superior y la investigación en los ámbitos de la ingeniería, las tecnologías y las ciencias aplicadas, y proporcionará un punto de referencia a la comunidad universitaria

de las dos universidades españolas que realice estancias en aquel país, así como al resto de países asiáticos. Asimismo, impulsará las relaciones con China, la movilidad y la creación de nuevos acuerdos de doble titulación con universidades de aquel país. El acuerdo también establece que se promuevan proyectos de investigación conjuntos con la participación de empresas españolas y chinas, así como la participación conjunta en proyectos de investigación multidisciplinares de subvención china, española o europea.

El Sino-Spanish Campus (SSC@TU), que iniciará sus actividades en el curso 2012-2013, se convierte en una sede permanente para UPM y UPC, y será también una base logística que se ofrecerá a las instituciones y empresas españolas. Esta sede albergará la oficina de información y

orientación a estudiantes y profesores chinos interesados en las titulaciones que imparten las dos universidades u otras universidades españolas.

El nuevo campus se estructura en seis áreas: Ingeniería civil, Ingeniería de los materiales, Arquitectura, Ingeniería electrónica, Ingeniería informática y energía, que estarán coordinadas cada una por un profesor de cada universidad implicada.





[Toma de posesión del rector de la UPM, Carlos Conde](#)

Una Universidad eficiente y de calidad, objetivos de la nueva etapa

Mejorar la eficiencia de la Universidad sin renunciar a la calidad en la formación, impulsar la investigación y fomentar la colaboración con otras instituciones son algunos de los principales retos asumidos por el nuevo rector de la UPM.

Carlos Conde, en su toma de posesión, manifestó su intención de "ofertar a nuestros estudiantes la mejor de las formaciones posibles, para que tengan las mejores oportunidades para su desarrollo personal y profesional". En su discurso de investidura, recordó la influencia que en la historia de la UPM ha tenido "el buen hacer de todas las personas que han trabajado en nuestros Centros, la alta calidad de nuestros estudiantes, así como la intensa colaboración con otras instituciones que han contribuido a formar una Universidad reconocida en el ámbito nacional e internacional".

Entre los retos de su mandato señaló el de "impulsar la colaboración con instituciones extranjeras y la apertura de centros conjuntos". Dos ejemplos serán "el centro que se ha abierto, junto con la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad de Shanghai en

el ámbito de la Ingeniería de Materiales, y el que se está proyectando en Campinas, en colaboración con la universidad de dicha ciudad y con Repsol, para la mejora de biocombustibles". También anunció el proyecto conocido como la "Ciudad del Futuro", que agrupará a "investigadores de distintas disciplinas" relacionadas con la "evolución de las ciudades desde el punto de vista demográfico, social, urbanístico, arquitectónico y tecnológico".

Carlos Conde destacó, también, que la UPM "ha sido pionera entre las universidades públicas españolas en el reconocimiento internacional de titulaciones universitarias a través de la agencia de acreditación norteamericana ABET", algo que se propone extender a la totalidad de las titulaciones de esta Universidad. También se dirigió a los estudiantes, señalando que realizará "cuantos esfuerzos estén en nuestras manos" para mejorar la eficiencia de la Universidad en época de crisis, "sin renunciar a la buena formación de nuestros alumnos".

"Queremos contribuir al progreso social a través de lo que sabemos hacer: proporcionar formación universitaria de alto nivel a

los ciudadanos y desarrollar actividades de investigación y transferencia tecnológica", concluyó.

Por su parte, el rector saliente, Javier Uceda, destacó la "excelente labor" realizada por Carlos Conde en los últimos ocho años en los que ha ocupado el puesto de vicerrector de Ordenación Académica y Planificación Estratégica. En este periodo, se han reformado las enseñanzas según las directrices del EEES, "reforma que en la UPM ha supuesto incorporar un nuevo modelo de enseñanzas técnicas en Ingeniería". Además, subrayó el importante papel del Posgrado como un "instrumento que dota de flexibilidad a la formación universitaria y contribuye al concepto de formación a lo largo de toda la vida". Finalmente, se refirió a la actual crisis económica, que también está afectando al modelo educativo. En este sentido, destacó que "caminamos hacia una sociedad basada en el conocimiento, que precisa de un capital humano mejor preparado", apoyando desde las instituciones la investigación, el desarrollo y, sobre todo, la innovación. "Para todo esto precisamos de una Universidad a la altura de las circunstancias", subrayó.

“El futuro se escribirá con el trabajo de todos los que formamos parte de la UPM”

En su discurso de investidura citaba la importancia que ha tenido en la construcción de la UPM el trabajo de todas las personas vinculadas a los Centros y la alta calidad de sus estudiantes. ¿Estaba haciendo una defensa de las personas como base del éxito de la institución?

Esa defensa fue el eje principal de la campaña y quise mostrar que para mí no es una cuestión meramente electoral. Porque, por una parte, somos una buena Universidad gracias a las personas que la han construido en el pasado, y, por otra, el futuro lo escribiremos esencialmente con el trabajo de los que formemos la comunidad universitaria UPM.

¿A su juicio, la vinculación a empresas y centros de investigación es un camino irrenunciable de la Universidad?

Renunciar a incrementar la vinculación de la UPM con otras instituciones sería un error que nos conduciría a perder visibilidad y, por tanto, oportunidades, en el futuro. La cooperación y las alianzas con otras empresas y centros de investigación y de Educación Superior forman parte de nuestras señas de identidad. Algo por lo que la UPM destaca ya en el ámbito nacional. No obstante, en estos momentos, y no sólo por la situación económica española, deberíamos intensificar aún más estas actuaciones en el ámbito internacional.

Durante su etapa como vicerrector ha trabajado en el desarrollo del catálogo de titulaciones de Grado de la UPM. Las últimas declaraciones desde el Ministerio de Educación señalan que tal vez se debería reducir su número. ¿Cuál es su opinión al respecto?

No estoy muy seguro de que ese deba ser el objetivo a toda costa. En todo caso, debiera ser el resultado de un proceso de reorganización de la oferta de titulaciones de las universidades españolas. Y esa reforma debería estructurarse en torno a tres ejes esenciales: que fuera más fácil de entender por la sociedad, que permitiera que los estudios en una universidad no fuesen una copia mimética de los de otra y, en tercer lugar, que la oferta fuese comprensible en el escenario internacional.

En todo caso, aconsejaría prudencia en este tema, pues quizá no sea el momento más adecuado de acometer nuevas reformas, cuando aún no se ha finalizado la implantación completa de las nuevas titulaciones de Grado, ni el diseño de muchos de los másteres que habilitarán para el ejercicio de profesiones reguladas. Entiendo que hay cuestiones más urgentes de acometer como, por citar sólo tres de ellas, la acreditación de la calidad de la formación, en niveles de Grado, Máster y Doctorado, la internacionalización de los mismos, o los modelos de financiación del sistema universitario español.

¿La seña de identidad de calidad debe ser un elemento distintivo de la UPM?

En mi opinión, los Centros de esta Universidad tienen una calidad más que razonable, y en

algunos de ellos, las actividades formativas e investigadoras son excelentes. Pero, nuevamente, necesitamos que este hecho se perciba mejor y, para ello, no basta simplemente con hacer bien las cosas. Es necesario que desde fuera se nos certifique que lo hacemos bien.

En los últimos años se han venido impulsando iniciativas de acreditación de la calidad en un marco más internacional. Ejemplos de ellos son los sellos de excelencia en la gestión que obtuvieron nuestra EU de Arquitectura Técnica y el Servicio de Formación Continua de la UPM, o la Fundación General. Y en el ámbito de la formación, la acreditación a nivel de Máster de las titulaciones de Ingeniero Industrial y de Ingeniero de Telecomunicación que imparte la UPM.

Uno de los aspectos más sensibles socialmente es el relativo a las tasas universitarias. ¿Qué opina sobre este tema?

Las tasas universitarias que pagan los estudiantes son una de las fuentes de financiación que tienen las universidades públicas, junto a las subvenciones que les asignan las Administraciones y los fondos que recaudan por actividades de I+D+i y de transferencia.

Es cierto que el sistema universitario público español necesita mejorar notablemente su financiación. Curiosamente, los cinco países europeos que más problemas económicos tienen en la actualidad son también los que encabezan la lista de menor porcentaje del PIB invertido en los últimos años en su sistema universitario. En ese sentido, se debiera reformular el modelo de financiación, con una visión más global, en que los incrementos de las tasas fuesen acompañados de un mayor número de becas que no excluyese a los estudiantes por motivos económicos y que tuviera en cuenta el nivel de renta de las familias.

En todo caso, la reforma que se anuncia no servirá para mejorar la financiación universitaria, pues los incrementos en las tasas se recortarán de las subvenciones de las Administraciones.

“Dejemos el pesimismo para tiempos mejores” fueron las últimas palabras de su intervención. ¿En qué elementos se debe apoyar el optimismo en una situación de crisis como la actual?

El sentido en el que yo utilizaba esta frase, extraída del título de un libro de Diego Medrano, es el de no dejarse vencer por la desesperanza. Si nos rendimos al “todo va mal y sólo puede empeorar”, con-

seguiremos que, efectivamente, la situación se complique. No son tiempos para rendirse por difícil que sea la situación. Al contrario, ahora más que nunca son tiempos para trabajar con ilusión. Son tiempos para creer más que nunca en que hay salida y que ello nos motive a todos para buscarla. Son tiempos para mirar más al “nosotros” que al “yo”. Y estoy seguro de que, si sabemos estar unidos, la UPM continuará su senda de mejora día tras día.



El nuevo equipo rectoral de la UPM

Cristina Pérez García Secretaría general



Es doctora en Química Orgánica por la Universidad Complutense. Su vinculación a la Universidad Politécnica de Madrid comenzó en 1991, al incorporarse como profesora titular en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, para ejercer su labor docente e investigadora en el Departamento de Ciencias Básicas Aplicadas a la Ingeniería Agroforestal.

Ha trabajado en diferentes campos de la Química Orgánica, en los que ha desarrollado investigaciones centradas en la Química de las hidrazinas y antibióticos betalactámicos. Asimismo, ha llevado a cabo el desarrollo de ensayos químicos en plantas forestales y determinación de características físico-mecánicas de maderas de diferentes especies *Quercus*.

Desde 1999 ocupó la Subdirección de Extensión Universitaria y Relaciones Externas de la EUIT Forestal hasta su nombramiento como secretaria general de la UPM, en julio de 2007, responsabilidad en la que ahora continúa.

Carmen García de Elías Gerencia



Licenciada en Administración y Dirección de Empresas por la UB, evaluadora acreditada de la EFQM, también posee el Diploma en Dirección Estratégica por la UPC.

De 2005 a 2012, fue jefa de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la Universidad Politécnica de Madrid.

Desde su creación en 2002 hasta 2005, asumió las responsabilidades de consejera de Programas de Acreditación, Evaluación Institucional y Certificación, coordinadora del Programa de Formación de Evaluadores y Auditores, consejera de Relaciones con las Universidades en la ANECA y coordinadora del Máster en Dirección y Gestión de Calidad en la Educación Superior de la Fundación Ortega y Gasset.

Hasta 2002, fue consultora de planificación estratégica y calidad universitaria en la Cátedra Unesco de Dirección Universitaria de la UPC, en la que trabajó en el Gabinete de Calidad y Recursos Humanos, en el Gabinete de Planificación y, con anterioridad, en el Gabinete de Organización y Control, como responsable de la Oficina Presupuestaria de la UPC.

Es autora de guías de evaluación de titulaciones y servicios universitarios, tanto del Consejo de Universidades como de ANECA, así como de cuestionarios y herramientas de evaluación.

Jesús Vázquez Minguela Gabinete del Rector



Doctor ingeniero agrónomo y profesor titular de la ETSI Agrónomos de Madrid. Estudió el primer curso selectivo de Ciencias en la Universidad de Salamanca y la carrera de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Politécnica de Madrid.

Su trabajo docente ha girado en torno a la maquinaria agrícola, y su investigación se ha centrado en las siguientes líneas: obtención de biogás a partir de residuos ganaderos, estudio del comportamiento en fatiga de materiales compuestos empleados en palas de aerogeneradores y diseño de alojamientos ganaderos para eliminar la producción de purín y aumentar el bienestar animal.

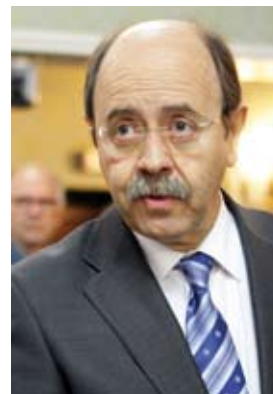
Ha dirigido siete tesis doctorales. Es coautor de dos libros y autor de *Aplicación de Productos Fitosanitarios* (2003).

Forma parte del Comité Científico Evaluador de los planes de estudio del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En proyectos de ámbito internacional, destaca su participación como asesor de la Comunidad Europea en la Universidad de San Salvador y como consultor en Mecanización Agrícola en el proyecto de rehabilitación agrícola del valle de San Juan de la Maguana en la República Dominicana, financiado por el BID. Actualmente, coordina el área agroforestal del Proyecto de Desarrollo Integral de la Provincia de Santiago del Estero (Argentina).

En el campo de la gestión universitaria, ha sido miembro de la Junta de Escuela, del Claustro y del Consejo de Gobierno de la UPM, participando en numerosas comisiones dependientes de dichos órganos. Fue elegido director de la ETSI Agrónomos de la UPM para dos mandatos consecutivos (2004 a 2012).

Emilio Mínguez Torres Vicerrector de Planificación Académica y Doctorado



Es catedrático de Tecnología Nuclear en el Departamento de Ingeniería Nuclear de la Universidad Politécnica de Madrid.

Vicerrector de Gestión Académica y Profesorado de la Universidad Politécnica de Madrid desde 2004 a 2012.

Vicepresidente y miembro fundador de la Asociación ENEN (*European Nuclear Education Network*) desde el año 2009.

Ha ocupado, entre otros, los siguientes puestos:

- Miembro fundador del Instituto de Fusión Nuclear de la UPM.
- Secretario general de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial.
- Director del Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia de la citada fundación.
- Secretario y director del Departamento de Ingeniería Nuclear.
- Subdirector de Planificación e Infraestructuras de la ETSI Industriales de la UPM.
- Miembro del *High Scientific Council* de la Sociedad Nuclear Europea.

- Invitado en comités técnicos de EURATOM en los Programas Marco 5º, 6º y 7º.
- Experto invitado para asuntos de formación en el campo nuclear por la NEA de la OCDE, y por el OIEA.
- Experto invitado por EURATOM en el Programa "2012 Study EURATOM Horizon 2020".
- Miembro de comités editoriales de varias revistas científicas nacionales y extranjeras.

Por su actividad investigadora y profesional ha sido invitado por numerosas universidades y centros de investigación. Es autor de más de 200 artículos en revistas científicas, ha participado en más de 200 congresos internacionales, algunos como invitado y como miembro de comités técnicos, y ha sido coautor de varios libros de divulgación sobre energía nuclear. Actualmente tiene seis sexenios activos.

Gonzalo León Serrano Vicerrector de Investigación



Es doctor ingeniero de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid y catedrático de Ingeniería Telemática en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid.

Ha dedicado su actividad investigadora al desarrollo de sistemas *software* de comunicaciones, participando en múltiples proyectos nacionales del Programa Marco de I+D de la UE.

Fue subdirector general de Relaciones Internacionales de I+D y vicesecretario general del Plan Nacional de I+D en el Ministerio de Educación y Cultura. En febrero de 1998, fue nombrado subdirector general de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Presidencia del Gobierno. Presidió el Comité Asesor de Grandes Instalaciones Científicas de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, de marzo de 2001 a septiembre de 2002. Desde septiembre de 2002 hasta abril de 2004, fue secretario general de Política Científica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Actualmente, es presidente del Grupo de Expertos en Grandes Instalaciones Científicas de la UE y presidente del Grupo Asesor de Investigación Espacial de la Comisión Europea.

Desde abril de 2004, es vicerrector de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid.

José Luis García Grinda Vicerrector de Alumnos



Catedrático de Análisis de la Arquitectura de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPM (2002), en la que ha dirigido el Departamento de Composición Arquitectónica (2009-2012).

Coordinador-director de diversos Programas de Doctorado y del Máster Universitario en Análisis, Teoría e Historia de la Arquitectura de la UPM (2010-2012).

Especialista en Patrimonio Histórico, es responsable de un amplio número de trabajos e investigaciones en el campo del urbanismo y de la Arquitectura española.

Es arquitecto restaurador responsable del Monasterio de Santo Domingo de Silos desde 1983.

Cuenta con el Premio Europa Nostra 1981 (Monasterio de Santa Cruz de Bujedo), además del Premio Arturo Soria y Mata 1998 (Catálogo de Edificios de Madrid).

En el ámbito internacional, destacan sus trabajos sobre patrimonio de origen español en el área del Mediterráneo.

También es destacado investigador en el campo de la Arquitectura Tradicional, con el desarrollo de Programas Piloto de Turismo Rural en España. Ha obtenido el Premio Europeo de Turismo y Medio Ambiente, Unión Europea 1995 (Taramundi, Asturias) y es autor del estudio, catalogación y fomento de la rehabilitación de la Arquitectura Tradicional Mediterránea, además de supervisor e investigador en los Programas MEDA-CORPUS, REHABIMED y ECO-ARQ del sudoeste de Europa.

José Luis Montañés García Vicerrector de Personal Académico

Ingeniero Aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid, en 1975, y doctor ingeniero aeronáutico por la misma Universidad en 1980.

Desde 1988 es catedrático numerario de Ingeniería Aeroespacial en la ETSI Aeronáuticos. Entre 1986 y 1991, fue ingeniero de desarrollo de SENER; siendo responsable del diseño aerodinámico del difusor de salida de la turbina del turbofan EJ 200, motor destinado a propulsar el Avión de Combate Europeo (EFA), y responsable de Acciones de SENER del citado motor. Ha sido

coordinador del Área de Proyectos Industriales en la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (1994-1997).

Durante el curso académico 1997-1998 estuvo de "Visiting Scholar" en la Universidad de California, San Diego. Ha desempeñado el puesto de subdirector jefe de estudios de la ETSI Aeronáuticos, entre 1992 y 1997, siendo responsable de la definición e implementación de los nuevos planes de estudios del título de Ingeniero Aeronáutico.

Fue coordinador del proyecto de la ANECA sobre los estudios de Ingeniería Aeronáutica en el marco de Bolonia, y director de la ETSI Aeronáuticos. En la actualidad, es miembro del Comité de Evaluación del Programa Verifica (Grado) de la ANECA.



Ha publicado artículos en revistas y congresos internacionales. En el campo de la Fusión por Confinamiento Inercial, ha investigado sobre la interacción de pulsos de muy alta intensidad (láseres) con la materia. En Propulsión, ha trabajado sobre modelos analíticos de actuaciones de aeroreactores, participando en el quinto y sexto Programa Marco de la Unión Europea. Trabaja también en la rotura turbulenta de flujos inmiscibles: generación y evolución de gotas y burbujas.

Juan José Moreno-Navarro Vicerrector de Servicios Informáticos y de Comunicación



Juan José Moreno-Navarro es, desde 1989, doctor en Informática por la UPM. Desde 1996, es catedrático de Universidad del Área de Lenguajes

y Sistemas Informáticos y en la actualidad es investigador sénior en IMDEA-Software (Instituto Madrileño de Investigación en Tecnologías de Desarrollo de Software).

Su principal área de actividad científica se centra en todos los aspectos relacionados con la tecnología declarativa y el desarrollo del software. Sobre estos temas ha dirigido varios proyectos de investigación nacionales y de cooperación internacional.

En relación con la gestión universitaria, ha sido director general de Política Universitaria (Ministerio de Educación, 2009-2012), director general de Transferencia de Tecnología y Desarrollo Empresarial (Ministerio de Ciencia e Innovación, Secretaría General de Innovación, 2009) y director general de Planificación y Coordinación (Ministerio de Ciencia e Innovación, Secretaría de Estado de Investigación, 2008-2009).

Ha sido presidente de la CNEAI y ha dirigido la puesta en marcha de numerosas infraestructuras científico-técnicas singulares. Además, ha sido secretario del Consejo de Universidades y del Consejo General de la Ciencia y la Tecnología, patrono de la Fundación ANECA, UIMP (vicepresidente), CENER-Ciemat, Universidad.es, miembro de los consejos rectores del CSIC, ISCIII, IDAE y miembro de varias comisiones interministeriales.

Actualmente, es presidente de la Sociedad Española de Ingeniería de Software.

Juan José Moreno-Navarro sustituye a Linarejos Gámez Mejías al frente del Vicerrectorado de Servicios Informáticos y de Comunicación, quien ha pasado a ser responsable del Vicerrectorado de Asuntos Económicos.

Sara Gómez Martín

Vicerrectora de Estructura Organizativa y Calidad



Sara Gómez es ingeniero técnico en Mecánica, ingeniero de Materiales y doctor ingeniero por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde el año 1985 desarrolla su actividad docente en esta Universidad, en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.

Ha sido subdirectora de Infraestructuras de la EUIT Industrial, y subdirectora del Departamento de Mecánica Industrial. Durante estos años ha desarrollado su labor investigadora en el área de Ingeniería Mecánica, siendo autora de diversos artículos en revistas nacionales e internacionales.

En 2004 recibió el Accésit al mejor trabajo de investigación aplicada, otorgado por la Universidad Complutense de Madrid y la Asociación de Soldadura y Tecnologías de la Unión.

Desde 2000 a 2004, en virtud del contrato suscrito entre la FGUPM y la Real Academia de Ingeniería, ha sido director gerente de esta institución.

Desde 2008 hasta su nombramiento actual como vicerrectora de Estructura Organizativa y Calidad, ha desempeñado el puesto de directora de la EUIT Industrial de la UPM.

Entre sus colaboraciones y publicaciones cabe destacar las siguientes: "Uniones híbridas estructurales con adhesivo anaeróbico", en 2002; "Uniones híbridas estructurales con adhesivo cianoacrilato", en 2004, y "A simple mechanical model of a structural hybrid adhesive/riveted single lap joint", en 2007.

Su tesis doctoral y los trabajos de investigación aparecidos en distintas revistas y otras publicaciones indexadas, dieron lugar a su inclusión en *Who's Who in the World*, edición 2008, en el área de Ingeniería.

Linarejos Gámez Mejías

Vicerrectora de Asuntos Económicos



Doctora ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, es profesora titular de Universidad en el Departamento de Física Aplicada a la Ingeniería Industrial, adscrito a la ETSI Industriales.

Es miembro del Instituto de Fusión Nuclear de la Universidad Politécnica de Madrid y pertenece al Grupo de Investigación Fusión Nuclear Inercial y Tecnología de Fusión. Su actividad investigadora está centrada en el estudio del daño por irradiación de materiales para fusión, siendo autora de varios artículos y participando en varios proyectos de investigación de ámbito nacional e internacional.

Como miembro del Grupo de Innovación Educativa en Física y sus Aplicaciones Industriales ha participado en varios congresos, así como en proyectos de innovación educativa.

De mayo de 2006 a abril de 2008, ha sido subdirectora de Asuntos Económicos, Planificación e Infraestructuras de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPM.

Desde mayo de 2008 desempeñaba el cargo de adjunta al vicerrector de Asuntos Económicos para la Planificación Económica.

En la actualidad, es miembro de la Junta de Escuela de la ETSI Industriales y del Claustro Universitario.

Sustituye en el Vicerrectorado de Asuntos Económicos a Adolfo Cazorla Montero quien, días después de su nombramiento, pasó a desempeñar el puesto de consejero de Enresa.

José Manuel Páez Borralló

Vicerrector de Relaciones Internacionales



Ingeniero y doctor ingeniero de Telecomunicaciones por la UPM en 1982 y 1987, respectivamente. Después de trabajar en AEG-TELEFUNKEN y ENSA, ingresó en la ETSI de Telecomunicación como profesor titular (1987), convirtiéndose en catedrático de Universidad un año después.

Desde su incorporación a la ETSI de Telecomunicación, ha ocupado los siguientes cargos académicos: secretario académico del Departamento de SSR (1994-1998), subdirector de Investigación y Doctorado (1998-2001) y director de la Escuela (2001-abril de 2004). Desde abril de 2004, es vicerrector de Relaciones Internacionales de la Universidad Politécnica de Madrid.

En los últimos diez años ha formado parte de diferentes comisiones de expertos de la CICYT, ANEP y MEC y, en particular, de 1997 a 1999, fue asesor del Plan Nacional para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Es responsable del Grupo de Aplicaciones del Procesado de Señal del Departamento de Señales para Comunicaciones. Ha participado en más de 25 proyectos de investigación de financiación pública. Ha publicado más de 100 artículos y comunicaciones en revistas y congresos internacionales.

Desde octubre de 1999 a junio de 2000, fue investigador invitado en el International Computer Science Institute y Berkeley Wireless Research Center, ambas instituciones investigadoras vinculadas a la Universidad de California en Berkeley (EE UU). Es promotor de la puesta en marcha del centro de investigación de la UPM CeDint (Centro de Domótica Integral).

Además, es revisor de las siguientes publicaciones científicas: *IEEE Transactions on Signal Processing*, *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, *IEE Proceedings in Communications and Wireless Personal Communications* (KLUWER).

Desde junio de 2007, es miembro del Capítulo Español del Club de Roma.



[Carmen González Chamorro, nueva Defensora Universitaria de la UPM](#)

“Mi nueva responsabilidad tiene una clara vocación de servicio a la comunidad universitaria”

Profesora del Departamento de Tecnología de los Alimentos de la UPM, Carmen González Chamorro es doctora ingeniero Agrónomo y ejerce desde 1993 su actividad docente e investigadora en el Departamento de Tecnología de Alimentos de la ETSI Agrónomos. Desde junio de 2004, ocupa el cargo de subdirectora de Extensión Universitaria de la Escuela.

Como profesora titular, su trabajo docente ha estado siempre vinculado al área de conocimiento de Tecnología de Alimentos. Su trabajo como investigadora se ha desarrollado en el ámbito de la industria alimentaria, principalmente relacionada con el campo de la biotecnología enológica. Perteneció al Grupo de Investigación ENOTECUPM (Enología, Enotecnia y Biotecnología Enológica).

El pasado mes de febrero, Carmen González Chamorro fue elegida Defensora Universitaria de la UPM. La figura del Defensor Universitario está recogida en la Disposición adicional decimocuarta de la Ley Orgánica de Universidades (LOU). Desde 2004, la UPM cuenta con una Defensora Universitaria. Carmen sustituye en este puesto a María Teresa González Aguado y asume, por tanto, la misión de velar por el respeto a los derechos y libertades de profesores, alumnos y personal de administración y servicios.

¿En qué medida cree que su experiencia al frente de la gestión académica le va a resultar útil en el nuevo puesto?

En un principio, pensaba que el hecho de haber desempeñado el cargo de subdirectora de Extensión Universitaria podía facilitarme la incorporación al nuevo puesto. Ahora creo que la experiencia en gestión

académica y el conocimiento de los distintos colectivos está siendo determinante a la hora de abordar algunas cuestiones.

En estos años, su predecesora ha desarrollado un intenso trabajo al servicio de la comunidad universitaria. ¿Cuáles serían a su juicio los principales logros de la institución?

Creo que sería imposible enumerar cada uno de los logros obtenidos por la profesora González Aguado. Ha sido la primera Defensora Universitaria de la UPM y tuvo que poner en marcha la Oficina del Defensor Universitario, desarrollar el Reglamento del Defensor, establecer las relaciones institucionales con otros Defensores y, todo ello, simultaneándolo con el apoyo y ayuda a los tres colectivos que componen la Universidad. Creo que su trabajo al frente de esta responsabilidad se podría sintetizar en una frase: “Definió la figura del Defensor de la UPM”.

¿En qué aspectos considera que se debería avanzar en el desarrollo de la institución?

Debemos avanzar en el conocimiento de la problemática que tienen los distintos colectivos de nuestra Universidad, para poder anticiparnos a los problemas, mejorar la convivencia y reducir el número de actuaciones. Esto sería un claro síntoma de madurez, no sólo de la figura del Defensor Universitario, sino de la propia institución.

¿Con qué instrumentos cuenta actualmente la Defensora Universitaria para el desarrollo de su trabajo?



En la Oficina del Defensor en estos momentos trabajamos cuatro personas. Ángel Antonio Rodríguez Sevillano (adjunto al Defensor Universitario), Encarnación del Pino Benítez (técnico en administración), Mercedes Sanz González (secretaría administrativa) y yo. Todos abordamos esta nueva etapa con una enorme ilusión y muchas ganas por mejorar y garantizar la calidad en nuestra Universidad. En breve convocaremos una beca de colaboración, con objeto de incorporar a la Oficina un estudiante que nos permita conocer de primera mano las inquietudes y la problemática que tienen los alumnos.

Entre los objetivos que se ha fijado en su toma de posesión, se encuentra el de incrementar la "visibilidad" de la figura que representa. ¿Cree que no se conoce suficientemente su utilidad y funciones?

La figura se conoce, pero más desde el plano institucional que a nivel de los colectivos a los que apoya. Hay un desconocimiento importante, no sólo del Reglamento del Defensor Universitario, de lo que puede y no puede hacer, sino también de cómo puede ser útil a la comunidad universitaria.

Las grandes empresas e instituciones utilizan las redes sociales como vehículos de comunicación más ágiles al servicio de usuarios y consumidores. ¿Considera que su uso redundaría en la satisfacción de los solicitantes de información a la Defensora?

Por supuesto, creo que todos los medios que favorezcan la comunicación con los distintos colectivos son interesantes, y las redes sociales no son una excepción. Nuestra Universidad presenta una amplia dispersión en el espacio y cualquier medio que favorezca la comunicación y el contacto entre los miembros de la comunidad universitaria será siempre bien acogido. En estos momentos estamos diseñando el espacio web de la Oficina del Defensor e incluiremos un Blog, además de una cuenta en Twitter y otra Facebook.

Las redes sociales y los aspectos que trata el Defensor no siempre son compatibles. Los miembros de la comunidad universitaria deben tener a su alcance distintas vías de comunicación con el Defensor Universitario y su Oficina (redes sociales, correo electrónico, escritos, entrevistas personales etc.), para poder optar por el medio que mejor se adapte a sus necesidades y requisitos, con el objetivo de garantizar tanto la confidencialidad como el anonimato del usuario.

Independencia, autonomía y confidencialidad son tres conceptos clave en el desempeño de su función. ¿Qué otros elementos considera que también son importantes?

La Universidad como institución tiene una función de servicio a la sociedad que desarrolla mediante la docencia y la investigación. Debe estar en permanente proceso de adaptación para poder responder adecuadamente a las nuevas realidades sociales, lo que hace cada vez más evidente la importancia de la figura del Defensor Universitario como garante de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y de gestión de la Universidad. El Defensor Universitario y la Oficina del Defensor en los próximos años deberán asumir un papel fundamental en los sistemas de garantía de calidad de la universidad.

La función desarrollada será valorada por la capacidad de mediación, la resolución de solicitudes y la actitud dialogante. ¿Qué importancia daría a cada una de estas cualidades?

El trabajo que realicemos será valorado exclusivamente si los miembros de la comunidad universitaria se han encontrado atendidos en

todo momento, independientemente de la actividad llevada a cabo. Los miembros de la comunidad universitaria creo que deben demandar del Defensor Universitario una capacidad de diálogo y mediación que le permita trasladar a instancias superiores los problemas que puedan surgir con el objetivo de velar por sus derechos, estimulando en todo momento los valores ético-académicos y de convivencia.

La Conferencia Estatal de Defensores Universitarios está elaborando un "Código de Buenas Prácticas en la institución del Defensor Universitario". ¿Qué utilidad concede a este Código?

El Código puede llegar a ser un instrumento esencial para garantizar un buen funcionamiento de la administración. Por ello, creo que la elaboración e implantación del Código de Buenas Prácticas en la Oficina del Defensor puede ser un paso decisivo para avanzar en un modelo de gestión de la calidad, con la finalidad de aproximar la institución a los miembros de la comunidad universitaria.

¿Qué aspectos cree imprescindibles en un Código de Buenas Prácticas?

Este Código debe contemplar aspectos de especial importancia relativos a la institución (Funciones y Servicios), a la comunidad universitaria (Derechos), así como los compromisos de calidad de la institución en relación a sus actuaciones. También deberá implementar un servicio de reclamaciones y sugerencias que permitirá mejorar los protocolos de actuación de la Oficina y, si se diese el caso, retroalimentar a los distintos servicios de la Universidad.

Desde su nueva responsabilidad, ¿qué mensaje le gustaría hacer llegar a la comunidad universitaria de la UPM?

Concibo esta responsabilidad como un cargo académico con clara vocación de servicio público, vocación que estoy segura comparto con los miembros de la comunidad universitaria, tanto los que dedican su esfuerzo a la formación de las personas, como los que permiten realizar esta labor con éxito. A todos ellos, les pido su ayuda para que nuestra institución colabore en el avance social, cultural, científico y económico de la sociedad, en un momento tan complicado, en el que hace falta ilusión y trabajo para poder llegar a un buen fin.

A los estudiantes quisiera transmitirles mi disponibilidad en todo momento. Ellos son la razón de nuestro trabajo. En la Universidad dedicamos nuestro tiempo y esfuerzo a proporcionarles la formación y las oportunidades que les permitan influir positivamente en el avance de nuestra sociedad en el futuro.



Rafael Moneo, Premio Príncipe de Asturias de las Artes

El arquitecto Rafael Moneo ha sido galardonado con el premio Príncipe de Asturias de las Artes 2012, al que optaban 39 candidaturas procedentes de 25 países. Es el quinto arquitecto que obtiene este premio, que anteriormente recibieron Norman Foster (2009), Santiago Calatrava (1999), Francisco Javier Sáenz de Oiza (1993), y Óscar Niemeyer (1989).

En su valoración, el jurado ha definido a Moneo como un "arquitecto español de dimensión universal, cuya obra enriquece los espacios urbanos con una arquitectura serena y pulcra. Maestro reconocido en el ámbito académico y profesional, Moneo deja una huella propia en cada una de sus creaciones, al tiempo que conjuga estética con funcionalidad, especialmente en los interiores diáfanos que sirven de marco impecable a las grandes obras de la cultura y del espíritu".

Rafael Moneo se graduó en 1961 por la Escuela Superior de Arquitectura de la UPM, en la que también



impartió clase compaginando el diseño arquitectónico con la enseñanza.

En España, Moneo ha diseñado, entre otros, el Museo de Arte Romano de Mérida (1986), la estación de Atocha de Madrid (1992), el aeropuerto de San Pablo en Sevilla (1992), el Auditorio de Barcelona (1999), el Kursaal de San Sebastián (1999), el Archivo Real y General de Navarra en Pamplona (2003), el Centro de Arte y Naturaleza de Huesca (2006), la ampliación del Museo del Prado (2006) y el Nuevo Museo del Teatro Romano de Cartagena (2008).

Moneo está en posesión de prestigiosos galardones internacionales de arquitectura, como el Premio Arnold W. Brunner Memorial (1993) de la Academia Americana de las Artes y las Letras; el Schock Prize de las Artes Visuales (1993) de Estocolmo, el Premio Pritzker (1996), el Antonio Feltrinelli (1998) de la Academia Nacional del Lincei en Roma y el Mies van der Rohe (2001) de Barcelona.

Julio Díaz recibe el KNX Internacional Award 2012

La Gala bienal de Entrega de Premios KNX 2012, celebrada en Frankfurt (Alemania) en el marco de la Feria "Light+Building 2012", ha otorgado el Premio Internacional al proyecto de automatización del Nuevo Centro de Formación de la Fundación Metal Asturias en Avilés. El proyecto ha sido dirigido por Julio Díaz, responsable de la formación en KNX en el Máster en Domótica y Hogar Digital de la UPM, en colaboración con Alberto Bernardo, también formador experto en KNX en la Fundación Metal.

En esta categoría compiten los proyectos más sobresalientes y representativos llevados a cabo en cualquier parte del mundo en eficiencia y gestión energética, a través de la utilización del estándar europeo KNX.

Las nuevas instalaciones, cuyas obras de construcción se iniciaron en 2008, se ubican en el Parque Empresarial Principado de Asturias, en una parcela cedida por el Ayuntamiento de Avilés. Concebido como un edificio sostenible, construido en vidrio y acero, estructura 100% reciclable y gestionado por tecnología KNX, consta de 3 niveles y 3.338 m² destinados a aulas y talleres para la impartición de diversas especialidades formativas: Instalación y Mantenimiento, Construcciones Metálicas, Electricidad y Electrónica, etcétera. Desde el punto de vista de la gestión y la eficiencia energética, cuenta con diversas fuentes de energía renovable, con el consiguiente ahorro energético.

Juan Antonio Santamera, presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos

Juan Antonio Santamera y José Manuel Loureda han sido elegidos presidente y vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, sustituyendo en el cargo a Edelmiro Rúa y a Juan Francisco Lazcano, que estuvieron al frente de la institución durante los últimos ocho años. A la convocatoria de elecciones concurren cuatro candidaturas.

Director y profesor titular de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM, Juan Antonio Santamera es doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales. Técnico urbanista y diplomado en Ordenación del Territorio, es autor de varios libros sobre la materia. Ha sido reconocido con el Premio Fernández de los Ríos de Ensayo y el Premio de Planeamiento del Ayuntamiento de Madrid por el PAU Ensanche Este de Vallecas.

José Manuel Loureda, por su parte, es consejero de Sacyr Vallehermoso y de Repsol y presidente de Valoriza. Comenzó su trayectoria profesional en Ferrovial y posee la Medalla de Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

La nueva Junta Directiva destaca entre sus objetivos reducir las altas tasas de paro entre los más jóvenes, recuperar la influencia social y política de la entidad, situar a nuestro país como un centro neurálgico de la Ingeniería y buscar nuevas vías de financiación. También busca conseguir el reconocimiento de la profesión en el extranjero, recuperar el papel del visado como garantía de seguridad e idoneidad, y la formación de los estudiantes de Ingeniería, entre otros destacables objetivos.

Elecciones en los Centros de la UPM

Mercedes del Río

Directora de la EU de Arquitectura Técnica



Catedrática de Escuela Universitaria, Mercedes del Río renueva mandato como directora de la EU de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid. Única candidata presentada, obtuvo el respaldo mayoritario de la comunidad universitaria del Centro, con un 85,59% de los votos.

Mercedes del Río, que asumirá la Dirección de la Escuela durante los próximos cuatro años, ha estado vinculada a este Centro durante más de veinte años, simultaneando su labor docente con la dedicación a la investigación, la gestión-representación y la actividad profesional.

Directora de la EU de Arquitectura Técnica desde 2008, Mercedes del Río fue anteriormente subdirectora de Investigación, Doctorado y Posgrado de este Centro (2004-2008). Desde la Dirección de la Escuela, ha organizado numerosas actividades con el objetivo de dinamizar el Centro y ayudar a mejorar la formación del alumnado.

Ha codirigido las Cátedras Universidad-Empresa Jacobs y Tecnor, y ha representado a la Escuela y a la Universidad en las comisiones y grupos de trabajo creados en el ámbito de la Edificación. Imparte docencia en asignaturas de Grado y Posgrado; es tutora del Programa de Doctorado, ha dirigido 14 tesis doctorales y tutelado numerosos Trabajos Fin de Máster. También ha participado en la coordinación de la experiencia piloto "Proyecto Mentor EUATM", y es miembro de un Grupo de Innovación Educativa (GIE), reconocido por la UPM.

En el ámbito de la investigación, organizó en el año 2000 un grupo de trabajo sobre "Nuevos materiales aplicados a la construcción de edificios". Desde 2004 coordina el Grupo de Investigación "Tecnología Edificatoria y Medio Ambiente". A través de estos grupos, ha gestionado y colaborado en diversos proyectos de investigación, aplicados a la Edificación, que han dado lugar a numerosas publicaciones y ponencias en congresos nacionales e internacionales.

Víctor Robles

Decano de la Facultad de Informática



Profesor titular de Universidad en el Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos (desde 2007), licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid como número uno de su promoción (1998), y doctor en Informática por la UPM (2003), Víctor Robles es el primer decano de la Facultad de Informática titulado en el propio Centro.

Ha sido adjunto al decano de la Facultad para la Promoción Institucional y, durante tres años, ha ejercido como colaborador del Programa de Tecnologías Informáticas (TIN) del Ministerio de Educación y Ciencia. En los

últimos cuatro años, fue adjunto a la vicerrectora de Doctorado y Posgrado de la UPM.

En su discurso de toma de posesión, Robles esbozó los retos que se propone durante su mandato: afianzar la Facultad como un polo de excelencia de la UPM y potenciar su internacionalización, incrementar el número de alumnos, difundir la importancia social de la Ingeniería Informática y ofrecer un servicio público de calidad a estudiantes, profesores y empresas.

El nuevo equipo de gobierno de la Facultad de Informática está compuesto por María del Pilar Herrero, como secretaria académica; Manuel Abellanas, como vicedecano de Ordenación Académica y jefe de Estudios; Nik Swoboda, como vicedecano de Planificación Estratégica; Marinela García Fernández, como vicedecana de Relaciones Internacionales; Ricardo Imbert, como vicedecano de Alumnos y Extensión Universitaria, y María de los Santos Pérez Hernández, como vicedecana de Posgrado e Investigación.

José Luis Parra y Alfaro

Director de la ETSI de Minas



En las elecciones a director de Escuela, José Luis Parra y Alfaro obtuvo el 49,6% del voto ponderado, frente al 47,3% del otro candidato, José Ángel Sanchidrián Blanco. Ambos accedieron a la segunda y definitiva votación, al no haber alcanzado la mayoría suficiente para ser proclamado director en primera vuelta.

Subdirector de Ordenación Académica en el equipo saliente, José Luis Parra consiguió el respaldo de los profesores con vinculación permanente y del personal de administración y servicios, mientras que José Ángel Sanchidrián fue el más votado por los estudiantes y por el resto del profesorado y personal investigador.

Su campaña ha girado en torno a la idea central de la unión de la Escuela en estos complicados momentos. Ha planteado una apuesta por la orientación de las titulaciones al mercado laboral y el fomento de la investigación mediante el reforzamiento de las alianzas internacionales y empresariales, así como una atención preferente a las personas de la Escuela.

José Luis Parra y Alfaro es doctor ingeniero de Minas por la UPM y profesor titular del Departamento de Ingeniería Geológica, al que pertenece como docente desde 1995. Su campo de trabajo se enmarca en la Mineralogía y petrología aplicadas, especialmente en el área de las rocas y minerales industriales y, de forma especial, en materiales de construcción. Desde 2011, es director del Laboratorio Oficial para Ensayo de Materiales de Construcción (LOEMCO), entidad gestionada por la Fundación General de la UPM, al que se vinculó, primero como becario y desde 1991, como colaborador.

En la ETSI de Minas, ha desempeñado sucesivamente los siguientes puestos de gestión: responsable del Servicio de Alumnos (1999-2000), adjunto para Relaciones Internacionales (2000-2004), secretario del Centro (2004-2008) y subdirector de Ordenación Académica (a partir de 2008).

Jesús Velasco

Director de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía



Profesor del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía, Jesús Velasco fue elegido en un proceso electoral al que concurría como único candidato, con un 75,71% del voto ponderado emitido. Nacido en Toledo, Jesús Velasco es licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid, ingeniero técnico en Topografía por la Politécnica de Cataluña y doctor por

la Universidad Politécnica de Madrid. Está vinculado a la docencia y a la investigación en el ámbito universitario desde 1977, como profesor ayudante en el Departamento de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica de la UCM, compaginando su labor investigadora en el Instituto de Astronomía y Geodesia, centro mixto de CSIC-UCM. Posteriormente se trasladó a la Universidad de Las Palmas.

Es profesor de la Universidad Politécnica de Madrid desde 1986, en la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía, donde ha desarrollando su actividad en los campos de la Geodesia, la Astronomía y la Cartografía Matemática, impartiendo docencia en asignaturas de Grado y Posgrado. Ha tutelado numerosos Proyectos Fin de Carrera y es coautor del libro *GPS: la nueva era de la Topografía*, junto con los profesores Alfonso Núñez (USAL) y José Luis Valbuena (CSIC).

Ha desarrollado diversos trabajos profesionales en el ámbito de la Ingeniería Civil. Además, ha colaborado con distintos estudios de Ingeniería en la redacción de Topografía y Geodesia para proyectos de ejecución y direcciones de obra. En este campo viene realizando proyectos de investigación aplicada. Es autor de una metodología para el guiado preciso de grandes tuneladoras, que ha sido aplicada con éxito en los recientes proyectos de túneles para TAV de Guadarrama y Pajares.

Miguel Ángel Garcimartín

Director de la ETSI Agrónomos



Miguel Ángel Garcimartín es el nuevo director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, una responsabilidad que asumirá durante los próximos cuatro años. Sustituye en el cargo a Arturo Serrano, que asumió esta labor de forma provisional tras el nombramiento de Jesús Vázquez Minguela como director del Gabinete del Rector.

El profesor Garcimartín obtuvo el 51,37% de los votos, frente al 44,07% del otro candidato, Luis Ricote, con el que concurría en una jornada de votación en segunda vuelta.

La creación de un nuevo Centro a partir de las dos Escuelas de Agrónomos y Agrícolas actuales, la ampliación del mapa de titulaciones del Espacio Europeo de Educación Superior con la redacción del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica y la evaluación (y posible reestructuración) de las primeras promociones de los distintos

Grados en curso son los ejes principales en torno a los cuales Miguel Ángel Garcimartín centrará su actividad como director de la ETSI Agrónomos durante los próximos cuatro años.

Ingeniero agrónomo (1971) y doctor ingeniero agrónomo (1978) por la Universidad Politécnica de Madrid, Miguel Ángel Garcimartín es profesor titular, adscrito al Departamento de Construcción y Vías Rurales de la UPM, del que es director.

Junto a su labor docente, que ha fructificado en la publicación de 22 libros o capítulos de libros, desarrolla una intensa actividad investigadora como miembro de diferentes colectivos investigadores: Grupo de Investigación "Instalaciones Agro-ganaderas y Medio Ambiente", Grupo de Investigación en Seguridad y Durabilidad de Estructuras de Construcción (DUMEIMPA-Comunidad de Madrid compuesto por 8 Grupos de Investigación UPM-CSIC-UCM y 42 investigadores), y Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM). Además, es miembro del Grupo Red de Ingeniería Solidaria y Educativa (RISE).

José Vicente López Álvarez

Director de la ETSI de Montes



José Vicente López Álvarez, profesor titular de Universidad, es el nuevo director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, cargo en el que sucederá a Antonio Notario López. Los resultados definitivos de las elecciones, a las que concurría como único candidato, le otorgan el 80,27% del voto ponderado.

Como objetivo básico de su programa electoral, José Vicente López situó el incremento de la tasa de éxito escolar como indicador de la calidad en la enseñanza, así como la iniciación de los estudiantes en la investigación, además de su incorporación al proceso de toma de decisiones estratégicas de la Escuela.

José Vicente López es doctor ingeniero de Montes y profesor titular de Universidad desde 1985. Imparte las asignaturas de Tecnología de la celulosa y del papel y Sistemas de calidad, y participa en otras asignaturas de libre elección como Gestión de residuos, Sistemas de gestión ambiental y Ecodiseño. Por otra parte, su experiencia docente en cursos de Posgrado y Máster se concreta, entre otros, en el Máster en gestión sostenible de los residuos.

Pertenece al Grupo de Investigación de "Tecnología de la madera" de la ETSI de Montes, y dirige la Cátedra Ecoembes de Medio Ambiente. Además, ha participado como investigador principal en numerosos proyectos sobre reciclabilidad de residuos de papel, cartón y biomateriales, así como en proyectos de I+D competitivos en el área de Innovación Industrial del Ministerio de Industria.

En el ámbito de la gestión universitaria, ha sido secretario del Departamento de Ingeniería Forestal (1986-1987), director técnico y adjunto de Asuntos Económicos del Vicerrectorado de Asuntos Económicos (1988-1997), secretario de la ETSI de Montes (1997-1998), secretario de la Fundación Conde del Valle de Salazar (1997-1999), subdirector del Departamento de Ingeniería Forestal (2002-2005), y presidente de la Comisión de Estatutos de la UPM (2002-2003). Desde 2005, es director del Departamento de Ingeniería Forestal y gerente de la Fundación Conde del Valle de Salazar.



Exposición "Arquitectura española 1975-2010. Construyendo en democracia"

Un recorrido a través de la arquitectura española contemporánea



La sala de exposiciones Zuazo de la Arquería de Nuevos Ministerios, en Madrid, ha constituido el marco de una exposición singular y única que ha recogido la más amplia retrospectiva de la Arquitectura española contemporánea. En ella se hacía un recorrido a través de más de doscientas obras arquitectónicas de los últimos treinta y cinco años de Arquitectura.

"Arquitectura española 1975-2010" surgió, inicialmente, como continuación de una idea editorial que se materializó en 1990 en los dos tomos publicados por la revista *El Croquis*, y que abarcaba el periodo comprendido entre 1975 y 1990. Más tarde, tomó cuerpo el proyecto en forma de exposición, ampliándose hasta el año 2010. Ésta se celebró en Atenas con motivo de la Presidencia española de la Unión Europea durante ese año.

A partir de esa inicial muestra, la exposición se amplió hasta el punto de contemplar el recorrido arquitectónico más completo de la historia reciente de nuestro país, coincidente también con la etapa democrática. Esta muestra prevé un largo camino de itinerancia en distintos países, que permitirá multiplicar el número de espectadores que admiren la versatilidad y calidad de la creación de nuestros arquitectos.

Una retrospectiva sobre Arquitectura

La exposición "Arquitectura española 1975-2010. +35 Construyendo en democracia" nació con la idea de realizar una gran retrospectiva, de lo que ha supuesto en la Arquitectura la transición a la democracia en España, cuando ya la pátina del tiempo ha despejado a los edificios de la imagen inmediata, de la noticia, del brillo de su inauguración.

Su objetivo era lograr que el visitante pudiera apreciar la transformación del paisaje urbano español a través de un recorrido cronológico que le condujera desde 1975 hasta 2010. El contenido de la exposición plasma la correlación existente entre la construcción del Estado democrático y la construcción de sus pueblos y ciudades. Esta Arquitectura se materializa en campos como la salud, la vivienda, la educación, el transporte, el deporte, la cultura, el espacio público y el medio ambiente, a través de la implantación de edificios e infraestructuras, transformadores del paisaje rural y urbano que permiten mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. En su primera versión, itinerante por

Atenas y Nicosia, la exposición pretendía, además, cumplir otro objetivo, consistente en difundir en ámbitos internacionales la capacidad, calidad y fortaleza de nuestra Arquitectura y de sus arquitectos, hecho que continuará tras Madrid por otros países cercanos y lejanos.

Obras ordenadas cronológicamente

La selección de las obras se ha llevado a cabo teniendo en cuenta una lectura equilibrada de lo acontecido en el conjunto (no en la obra o trayectoria de uno u otro arquitecto) de la Arquitectura en España, realizada por arquitectos españoles. Esta muestra antológica, organizada por el Ministerio de Fomento, desde la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, es una exhaustiva relación de obras ordenada de forma cronológica, que han de ser leídas en conjunto y nunca de forma independiente.

Las condiciones y geometría de la sala que ha acogido la exposición ha determinado la presentación de esta retrospectiva mediante dos vías: los paneles expositivos, que se dispusieron por todo el perímetro de la sala, y el espacio central, donde, por medio de las maquetas de algunas obras, se recreó la "ciudad virtual" de nuestra mejor Arquitectura contemporánea. Los paneles expositivos son unidades autónomas de cada uno de los edificios seleccionados, y estaban organizados cronológicamente creando un recorrido ordenado. Cada uno constaba de tres elementos diferenciados: una fotografía de gran formato de la obra, que invitaba a la curiosidad del visitante en un golpe de vista inmediato; una segunda parte, más analítica, denominada la "Mesa del arquitecto", que contaba con datos relativos a los trabajos previos a la construcción del edificio (planos, bocetos, infografías, esquemas o croquis elegidos por cada uno de los arquitectos) y una tercera parte, de índole práctica, con las principales características de la obra.

Si en Atenas y Chipre la exposición se limitaba a una sala con paneles expositivos, siete maquetas, y al pequeño catálogo de fichas de la exposición, el hecho de abarcar un período tan fructífero de arquitectura permitió no limitarnos al sistema tradicional de exposición, fomentando también las posibilidades de expansión de la muestra en Internet. Así, se ha completado el guión hasta alcanzar los 230 proyectos de 130 arquitectos y 60 maquetas originales, cedidas por los estudios de arquitectos exclusivamente para esta muestra.

La historia reciente de nuestra Arquitectura

Es evidente que la Arquitectura española está en continua evolución y dispersión, pues parece que cada obra en sí misma se constituye en argumento de una idea propia. Esta dispersión, tan fructífera, viene a sustituir la anterior a 1975.

En este recorrido histórico podemos ver los aspectos que han cambiado en el ámbito de la Arquitectura y los elementos comunes a cada década. Los setenta con sus valientes individualidades, francotiradores en un panorama gris. Los ochenta, que podríamos definir como de la "movida nacional", fueron años curiosos del despegue arquitectónico con nuevas propuestas y discusiones, en donde emergieron con voz propia ciertos regionalismos. Los noventa abrieron caminos de una significativa madurez constructiva muy comprometida. Y el nuevo siglo, donde una nueva y brillante generación de jóvenes proyectan sin miedos formales ni ataduras técnicas, abriendo un periodo de esplendor y de auténtica libertad espacial con variadas y arriesgadas propuestas, muy potentes conceptualmente. Es el momento de una arquitectura más rigurosa e intensa, donde el medio ambiente tiene su última palabra.



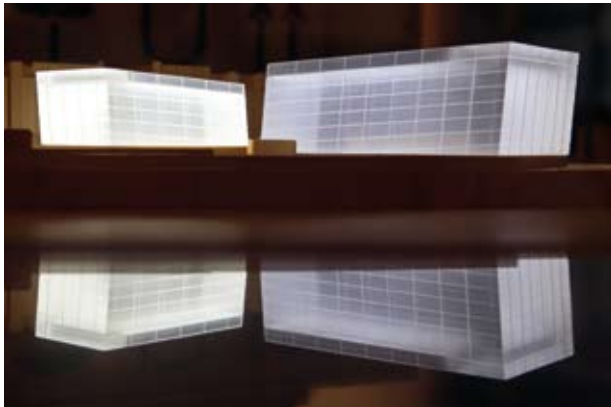
Vista general de la exposición.



Reproducción del póster promocional.



Vista general de la sala con los paneles expositivos y las maquetas.



Maqueta del Kursaal, en San Sebastián, de Rafael Moneo.

En la exposición, los proyectos se observan, el espectador los analiza, profundizando en más información si lo desea, y sólo él podrá explicar si este cúmulo de imágenes escenifican un periodo cultural tan importante como estos últimos 35 años.

Desde 1975, cada año está encabezado por una obra destacada a la que acompañan otras para ayudar a describir y perfilar mejor el panorama o las tendencias de esos meses, consolidándose así un brillante caleidoscopio en el que el resultado depende de quién lo mire. Porque la reflexión crítica queda para sus visitantes, pues la información que provoca incluso una sola imagen, y la mesa del arquitecto autor nace con voluntad de constituirse en un eficaz instrumento



Maqueta de viviendas en Sanchinarro, de Burgos y Garrido.

previo para desvelar su interior, y así conocer, estudiar y profundizar con rigor sobre un periodo tan fértil y fascinante que no acaba hoy. Por ello, la parte final de la exposición, desde 2010, es la más extensa, englobando 35 proyectos recientes o a punto de finalizar, que nos hablan de un futuro esperanzador.

Un entorno para el diálogo arquitectónico

La exposición se ha complementado con una serie de mesas redondas celebradas bajo el título "Conversaciones transversales". Estos debates, abiertos al público en general, han tratado de poner en común la sensibilidad y actitud de diversos arquitectos, correspondientes a distintas

UNA ANTOLOGÍA DE ARQUITECTURA ACTUAL

Más de treinta años de arquitectura de un país en democracia resulta muy difícil resumir desde un punto de vista de las obras o de los propios estudios de Arquitectos sin caer en algún tipo de omisión. Los criterios seguidos por los comisarios de la muestra han intentado ser lo más objetivos posibles, desde el punto de vista de la significación emblemática de las construcciones. En este panorama, cada año está encabezado por una obra destacada.

Década de 1970

- Edificio Bankuniión. Madrid.
- El peine del los vientos. San Sebastián.
- Bankinter. Madrid.
- Edificio de viviendas en Arturo Soria. Madrid.
- Biblioteca del Instituto de Cultura Hispánica. Madrid.

Década de 1980

- Museo de la Ciencia de Barcelona.

- Banco de Bilbao (BBVA). Madrid.
- Centro de Servicios Sociales en Puerta de Toledo. Madrid.
- Plaza de Sants. Barcelona.
- Museo de Arte Romano en Mérida.
- Instituto de Conservación y Restauración. Madrid.
- Ampliación Escuela de Arquitectura de Barcelona.
- Viviendas Ramón y Cajal. Sevilla.
- Hospital de Mora d'Ebre.
- Biblioteca Pública de Zaragoza.

Década de 1990

- Cementerio de Igualada. Barcelona.
- Estación de Santa Justa. Sevilla.
- Pabellón de España en la Expo 92. Sevilla.
- Ampliación del edificio de juzgados de Zaragoza.
- Viviendas sociales en Alcobendas, Madrid.
- Museo de Bellas Artes de A Coruña.
- Ayuntamiento de San Fernando de Henares. Madrid.

- Planta de Reciclaje de Residuos Urbanos. Valdemingómez. Madrid.
- Cementerio de Finisterre. A Coruña.
- Auditorio y Centro de Congresos Kursaal. San Sebastián.

Década de 2000

- Cooperativa de Viviendas Skyline. Madrid.
- Sede central de Caja Granada.
- Palacio de Congresos de Cataluña. Barcelona.
- Estadio de fútbol Nuevo Lasasarre. Vizcaya.
- Mercado de Santa Caterina. Barcelona.
- Museo de Arte Contemporáneo de Castilla y León (MUSAC).
- Terminal T4 de Barajas. Madrid.
- Sede de Telefónica Distrito C. Madrid.
- Centro Parroquial Santa Mónica. Rivas Vaciamadrid. Madrid.
- Torre SyV. Madrid.
- Centro de Creación Artística Contemporánea de Córdoba (C4).



Maqueta del Palacio de Congresos de Santa Eulalia, Ibiza, de Pesquera y Ulargui.



En primer término, maqueta del aeropuerto de Zaragoza, de Vidal y Asociados.

generaciones. En estas tertulias, los participantes analizaron los distintos puntos de vista ante la realidad de la Arquitectura en cada momento histórico, así como la trascendencia que ha tenido dentro y fuera de España y la situación actual ante el panorama de crisis económica.

El elenco se inició con el recientemente nombrado Premio Príncipe de Asturias de las Artes, Rafael Moneo, junto con Luis Fernández Galiano, miembro de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, e Iñaki Ábalos y Andrés Jaque. En las siguientes tertulias compartieron espacio Mariano Bayón, Juan Carlos Sancho, Edgar González, Carmen Pinós, Andrés Cánovas, José González Gallegos, Rafael de la Hoz, José Morales, Carlos Ferrater, Enrique Sobejano, Manuel Ocaña, Antonio Ortiz y José Antonio Granero.

La conclusión de la exposición "Arquitectura española 1975-2010. +35 Construyendo en democracia" es que han sido 35 años

irrepetibles por su calidad, diversidad, y cantidad de buena Arquitectura realizada. Se ha pretendido que el visitante saque lo que pueda de este encuentro, sin ideas preconcebidas, que descubra más preguntas que respuestas, y que si el pasado, el presente y el futuro transitan por estas maquetas y paneles, descubra si las tendencias y las modas en la Arquitectura son únicamente termómetros de caducidad. Quizá exista otra manera de rastrear las señales durante este periodo, en nuestro país, en nuestras ciudades. Sin embargo, ésta es la que hemos propuesto. Cuantas más preguntas existan en su conclusión, mejor.

Antonio Ruiz Barbarin

Comisario de la exposición

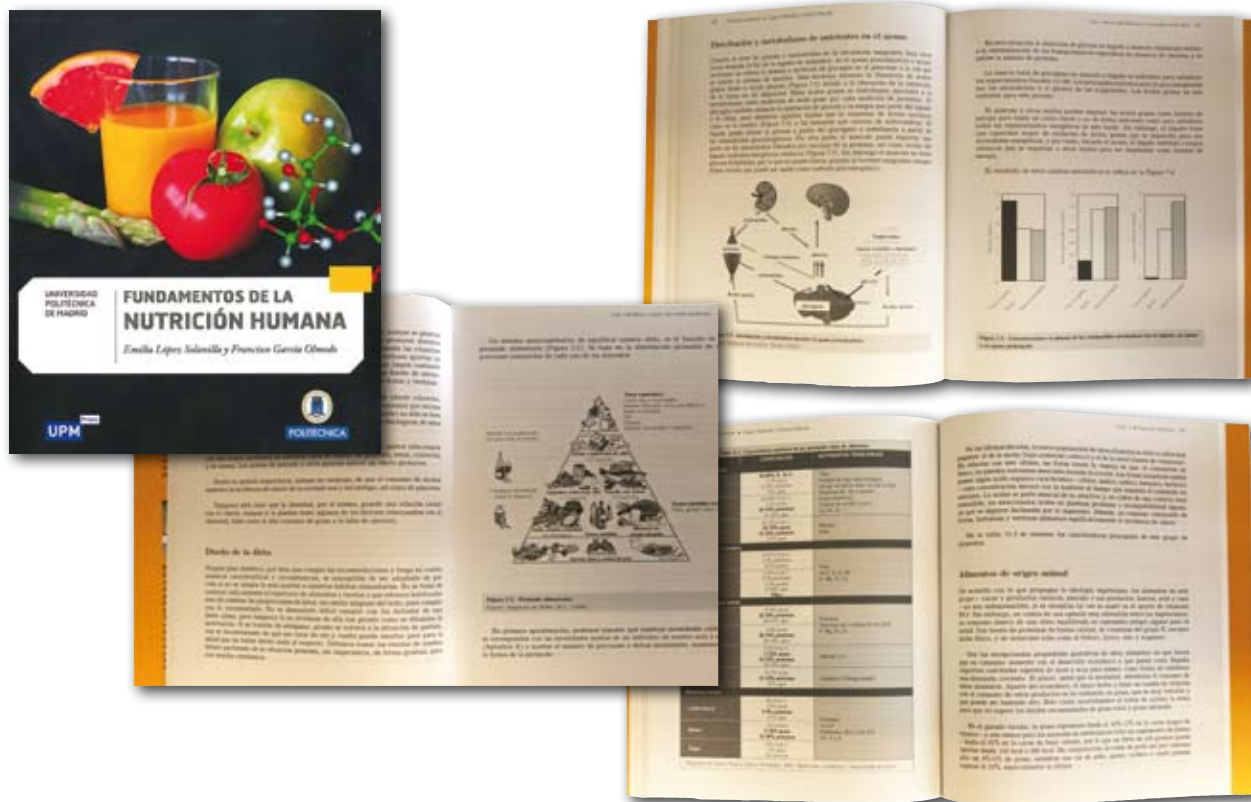
Profesor titular interino de la ETSAM



Maqueta del Museo del agua en Lajarón, Granada, de Juan Domingo Santos.



Libros UPM



Fundamentos de nutrición humana
 Emilia López Solanilla, profesora titular de la ETSI Agrónomos y Francisco García Olmedo, catedrático de la ETSI Agrónomos de la UPM.
 Edita: UPM-Press

Fundamentos de la Nutrición Humana es una introducción a los fundamentos de esta materia y está destinado a la docencia en ámbitos no médicos, tales como los grados de Ingeniería Alimentaria, Ciencia y Tecnología de los Alimentos o Veterinaria. Escrito por los profesores de la UPM Emilia López Solanilla y Francisco García Olmedo, presenta el resultado de su experiencia en la investigación y enseñanza en el ámbito de la nutrición humana.

Su objetivo es formar a los interesados en la producción de alimentos respecto a las necesidades y circunstancias de los destinatarios de dicha producción, pero, además, pretende ser también asequible para cualquier lector interesado en el tema.

Presenta una visión panorámica que sintetiza el contenido del libro y luego se van tratando

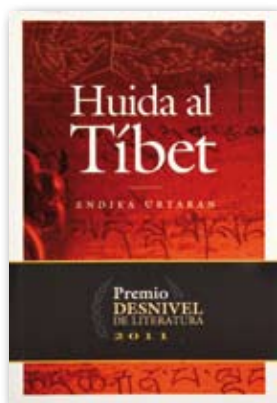
en detalle las distintas facetas del conjunto: tipos de nutrientes y su metabolismo, grupos de alimentos, seguridad alimentaria, y termina con una breve reflexión sobre los retos agroalimentarios en el próximo medio siglo.

El sello UPM-Press constituye la editorial de la Universidad Politécnica de Madrid y promueve la excelencia en investigación y educación mediante la publicación de libros en las áreas científicas de la Universidad. Con este libro continúa el proyecto editorial, inaugurado con la publicación del libro *Cómo erradicar el hambre en tiempos de crisis* que, junto a *Los Relatos de Gudur Ben Jusá*, constituyen el lanzamiento de UPM-Press.

Emilia López Solanilla, licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid y doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), es profesora titular del Departamento de Biotecnología de la ETSI Agrónomos de la UPM. Coordina las asignaturas "Bioquímica y Nutrición" de la titulación de ingeniero agrónomo, "Nutrición" de la Licenciatura de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y "Bases Bioquímicas de la Nutrición" del Grado en

Ingeniería Alimentaria. También dirige un Grupo de Investigación en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas, interesado en el estudio de los mecanismos moleculares implicados en la infección de las plantas por bacterias patógenas.

Francisco García Olmedo, ingeniero agrónomo y licenciado en Química, ha sido catedrático de la UPM entre 1970 y 2008. Ha investigado sobre ingeniería genética de plantas en la ETSI Agrónomos. Entre otras distinciones, es miembro de la Real Academia de Ingeniería y de la Academia Europaea, premio de la Real Academia de Ciencias, Premio a las Ciencias de la CEOE y Premio Columela, ha sido nombrado Doctor Honoris Causa por la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina) y en 2007, ingresó en el Colegio Libre de Eméritos. A lo largo de su carrera ha escrito los libros: *La tercera revolución verde*, editado por Debate y traducido al italiano; *Entre el placer y la necesidad* (Editorial Crítica); *El ingenio y el hambre* (Crítica); los poemarios *Natura según Altroio* y *Mar Congelado. Glosas y Tergiversos* (Huerga Et Fierro) y la novela *Notas a Fritz* (Tabla Rasa).



Huida al Tibet

Endika Urtaran, antiguo alumno de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía
Premio Desnivel de Literatura 2011
Edita: Desnivel

Huida al Tibet de Endika Urtaran es la novela ganadora de la XIII edición del Premio Desnivel de Literatura. Un auténtico relato de aventuras. Esta primera novela de Urtaran cuenta la historia de Jon, un cocinero vasco que ha sufrido un drama familiar. Carlota, una cartógrafa cubana nada convencional. Sam, un guía de montaña americano que vive al límite. "Huida al Tibet" es una novela que recuerda a los clásicos libros de aventuras y misterio.

Endika Urtaran ha trabajado durante años como cartógrafo para el Instituto Geográfico

Nacional (IGN). Además es alpinista y ha participado en diferentes expediciones a montañas de ocho mil metros y también al Polo Norte, de modo que la experiencia en montaña y ochomilismo está documentada y bien descrita en *Huida al Tibet*.

Huida al Tibet es su primera novela, una historia que tiene que ver con la naturaleza, la escalada y la aventura. ¿Cuándo surgió su interés en escribir una novela?

Empecé a darme cuenta de que algunas aventuras vividas como alpinista y como cartógrafo se me empezaban a olvidar. Necesitaba contarlas, pero pensé que algunas eran tan increíbles que era mejor hacerlo en formato novela o se creerían que me lo estaba inventando.

¿Cómo se produjo el proceso creativo? ¿Cuánto ha tardado en desarrollar el argumento y en escribir finalmente la novela?

Lo primero fue seleccionar las partes de mi vida que quería contar. Había ascensiones a montañas del Himalaya, viajes de trabajo a lugares exóticos y retazos de amistad auténtica. Luego inventé unos personajes radicalmente diferentes entre ellos y una historia de aventuras que hizo de hilo conductor. Al final, hilvané los hechos reales y la ficción hasta que no se notaron las costuras.

¿Qué significa desde el punto de vista personal el reconocimiento del Premio Desnivel de Literatura?

Fue algo totalmente inesperado. Cuando decidí presentarme al Premio Desnivel, mi máxima aspiración era quedar entre los finalistas para que me publicasen la novela. Al ver que este año había más de 100 aspirantes pensé que estaría muy difícil.

Puedes escribir tus experiencias en un diario y guardarlo bajo llave en un cajón. Pero si te decides a publicar un libro es para que la gente lo lea. Por eso, el premio y la buena acogida que está teniendo *Huida al Tibet* me han dado fuerzas para seguir escribiendo y compartiendo.

¿Su formación de ingeniero en Topografía, Geodesia y Cartografía ha influido en la creación de la historia?

Desde luego, *Huida al Tibet* habla de mapas y de montañas, pero no está dirigida ni a cartógrafos expertos ni a alpinistas consumados, sino a cualquier persona que valore la amistad por encima de todas las cosas.

¿Su experiencia como autor ha sido suficientemente enriquecedora como para seguir con esta faceta creativa?

He disfrutado mucho escribiendo y también en todo el proceso de depuración y publicación. Me ha encantado y espero poder seguir con esta faceta.

Programación cultural

XXIII Ciclo de Conciertos

Auditorio Nacional de Música

VIERNES, 19 DE OCTUBRE DE 2012

22:30 horas

Sala Sinfónica

Concierto de apertura de curso

Orquesta Metropolitana de Madrid

Coro anfitrión: Universidad Politécnica de Madrid

Director: Javier Corcuera

Solista: Anna Moroz

Programa:

Piotr Ilich Chaikovski

Obertura 1812

Alexandr Borodín

Danzas Polovtsianas

Sergei Prokofiev

Alexander Nevsky

SÁBADO, 17 DE NOVIEMBRE DE 2012

19:30 horas

Sala de Cámara

Música de Cámara

London Haydn Quartet & Eric Hoeprich

Programa:

Wolfgang Amadeus Mozart

Cuarteto en Si Bemol para clarinete y trío de cuerda KV 317d

Franz Joseph Haydn

Cuarteto en Fa Mayor. Op. 77, nº 2

Wolfgang Amadeus Mozart

Quinteto en La Mayor para Clarinete y Cuarteto de Cuerda. KV 581

VIERNES, 14 DE DICIEMBRE DE 2012

22:30 horas

Sala Sinfónica

Concierto de Navidad

Orquesta Clásica de España

Coro de la Universidad Politécnica de Madrid

Director: José Miguel Pérez Sierra

Solista: José Antonio López (baritono)

Programa:

I Parte:

Engelbert Humperdink

Obertura de Hansel y Gretel – Hexenritt

Franz von Suppé

Obertura de la Caballería Ligera

Obertura Die Schöne Galathee

Johann Strauss II

Unter Donner und Blitz

Jacques Offenbach

Orpheus in der Unterwelt

II Parte:

Johanes Brahms

Triumphlied

Ralph Vaughan Williams

Fantasia on Christmas Carols

Biblioteca Histórica UPM

[Theatrum Orbis Terrarum y Atlas Maior](#)

Joan Blaeu, cartógrafo y editor

El nuevo espíritu científico desarrollado en el Renacimiento en las diferentes disciplinas del conocimiento, se hizo también extensivo al desarrollo de la Geografía como ciencia moderna y a la Cartografía. Nombres como Mercator, Ortelius y Blaeu fueron sus representantes más notables.

Los grandes descubrimientos geográficos, así como los viajes comerciales realizados en esos siglos, generaron la necesidad de disponer de cartas náuticas y nuevos mapas actualizados. Pero ya no eran únicamente los marinos y mercaderes los interesados por ese tema, sino también los propios gobernantes o los intelectuales. Había pues un interés por el conocimiento de otras culturas y países, y todo ello generó el desarrollo y auge de una industria editorial cartográfica que llegó a ofrecernos maravillosos atlas que, con unos criterios modernos, describían tanto los continentes como los países.

Durante los siglos XVI y XVII, los Países Bajos se convirtieron en el centro de producción cartográfica por excelencia, siendo Ámsterdam la ciudad que consiguió el liderazgo con la creación de casas editoriales especializadas en mapas y grabados, con una oferta de gran riqueza y variedad de mapas sueltos o agrupados en excelentes atlas. Además de la industria editorial de los mapas, Ámsterdam adquirió también un auge notable en el comercio de libros.

En este ambiente se movió la empresa familiar de los Blaeu iniciada por Willem Janszoon Blaeu (1571-1638), matemático, cartógrafo, impresor y comerciante, discípulo del astrónomo Tycho Brahe. Empezó haciendo globos terráqueos y celestes muy valorados por su belleza y exactitud. Además, editó toda una serie de cartas náuticas y mapas terrestres que enriquecía con orlas decorativas.

A su muerte, continuaron el negocio familiar sus hijos: Joan, que en aquel momento cursaba estudios de leyes en la Universidad de Leiden, y Cornelius. La prematura muerte de Cornelius, en 1648, dejó al frente a Joan Blaeu (1596-1673), quien se convirtió en un gran editor, a la vez que participó activamente en la vida comercial, política y cultural de su época. Llegó a ser nombrado cartógrafo de la Compañía de las Indias Orientales.

Joan Blaeu continuó el gran proyecto, iniciado por su padre, de la publicación de un atlas del mundo en cuatro idiomas (alemán, neerlandés, francés e italiano) con el título *Theatrum Orbis Terrarum* y del que se habían editado, hasta 1635, los dos primeros tomos. Después de su muerte, entre 1640 y 1655, Joan imprimió los cuatro restantes de ese *Theatrum Orbis Terrarum, sive Atlas Novus*.

Las ampliaciones a este atlas dieron lugar a otra publicación que

fue la cima de su obra. La publicó con el título *Atlas Maior* y se hicieron diferentes ediciones: en neerlandés, latín, francés, alemán y español. Según el idioma en que fue publicado, la obra consta de nueve, diez, once o doce tomos. Este atlas fue el gran referente cartográfico mundial a la vez que el libro más caro del siglo XVII.

Una de las grandes aportaciones de los mapas de Blaeu fueron los elementos decorativos, muy cuidados, al igual que la caligrafía y sobre todo las ilustraciones complementarias que son auténticos documentos de la época. Las cartelas que decoraban los mapas incluían los escudos de armas de las zonas representadas, así como los productos característicos del lugar y otras representaciones alegóricas.

Estos mapas, impresos en blanco y negro, eran coloreados posteriormente por ilustradores y en ocasiones también por mujeres y niños a los que se les entregaba uno como guía.

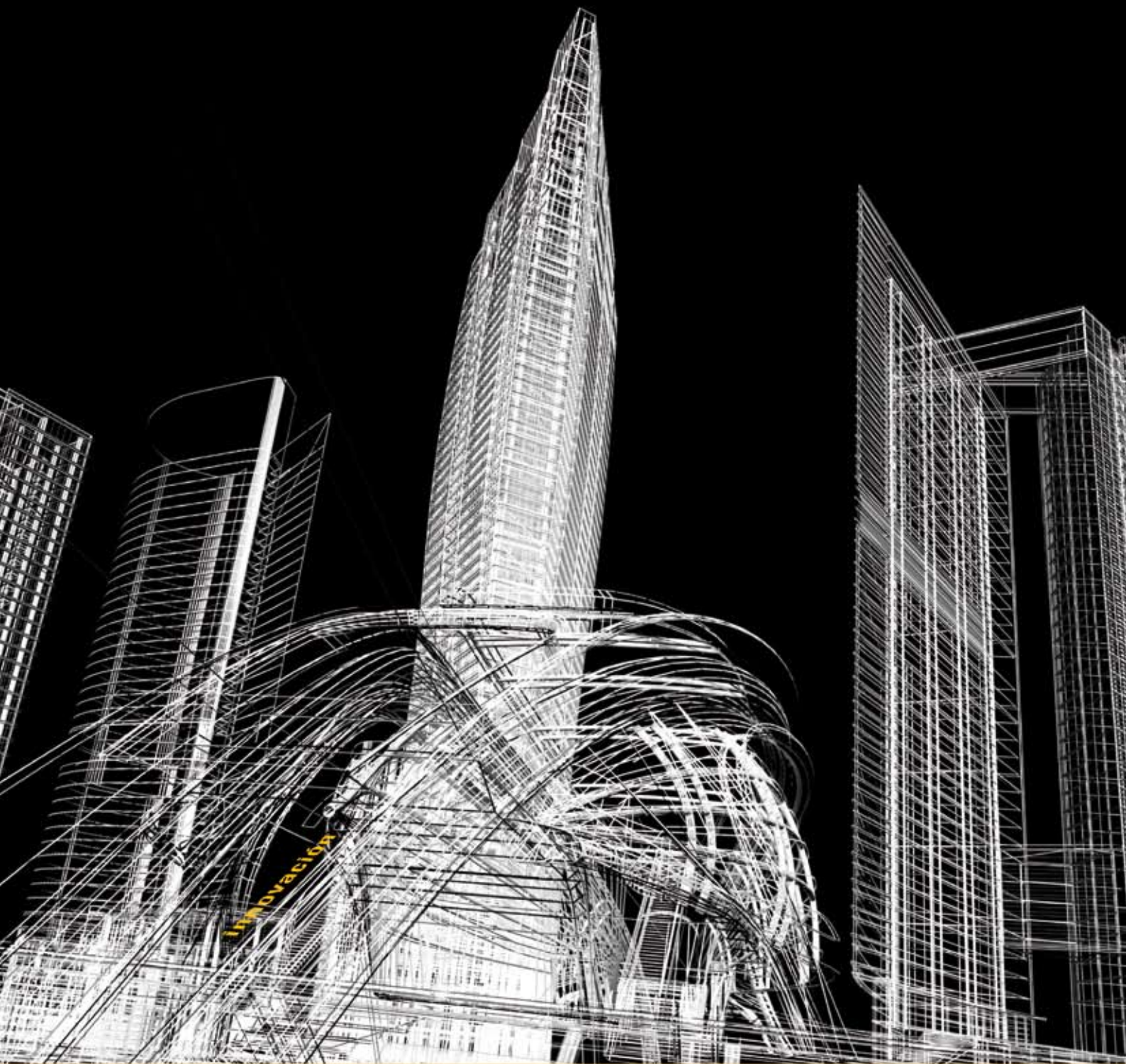
En 1672 se quemó la imprenta de los Blaeu, perdiéndose en dicho incendio los mapas impresos en papel y las planchas de cobre que se fundieron con el fuego. Así, acabó la época de esplendor de esta empresa.

La Biblioteca del Campus Sur de la UPM conserva un ejemplar del tomo quinto, correspondiente a Escocia e Irlanda, del *Theatrum Orbis Terrarum*, mientras que la Biblioteca de la Escuela

Técnica Superior de Arquitectura conserva otro ejemplar dedicado a Italia, de la edición en español del *Atlas Maior*. Sirvan estos dos ejemplares como muestra de uno de los proyectos cartográficos más bellos del siglo XVII.

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.

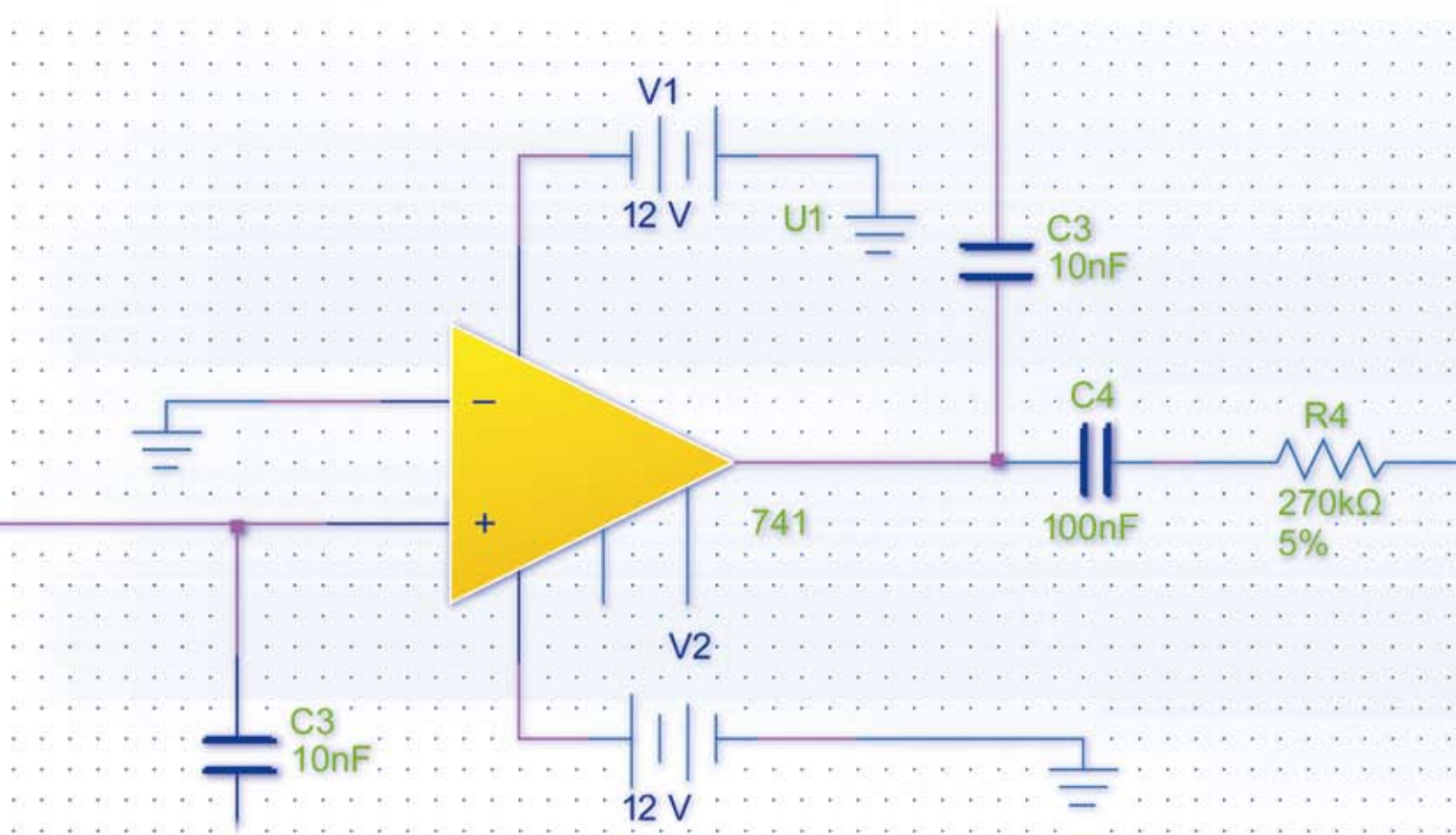
Química para la Construcción e Industria



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

Innovation & Consistency | since 1910

Un Mejor Diseño para la Enseñanza de la Ingeniería



No solo enseñe ingeniería. Haga ingeniería

Enseñar diseño de circuitos sin un método eficaz para ir desde el concepto a la experimentación, es como describir a alguien como aparcar un coche sin permitirle conducir y aparcar. National Instruments proporciona a los estudiantes el hardware y el software que necesitan para experimentar, ir más allá de la teoría y de la simulación y saber lo que significa hacer ingeniería.



HERRAMIENTAS DOCENTES

NI LabVIEW
NI myDAQ
NI ELVIS
NI Multisim

>> Aprenda cómo NI soporta la próxima generación de innovación en ni.com/academic/esa

91 640 0085
93 582 0251