



Exposición "Yusur-Puentes"



El libro electrónico



Obladibeer gana el concurso *Beertual Challenge*



Sistemas para prevenir incendios e inundaciones



Inauguración de la sede del CeDI y del CeSVIMA



PASIÓN POR LOS RETOS, UNA OPORTUNIDAD PARA INNOVAR

En GMV pensamos que detrás de cada necesidad, detrás de cada problema, hay un reto y una oportunidad para innovar.

En el mundo global en que vivimos nuestros clientes se enfrentan a una oferta compleja de productos y tecnologías en constante cambio que no responden específicamente a sus necesidades singulares. En GMV hacemos nuestros los retos de nuestros clientes, convirtiéndolos en un desafío a nuestra capacidad de innovar y de concebir una solución a la medida de sus necesidades.

Isaac Newton, 11
P.T.M. Tres Cantos
28760 Madrid
www.gmv.es

gmv[®]
INNOVATING SOLUTIONS



POLITÉCNICA

REVISTA UPM (NUEVA ÉPOCA) Nº 17

CONSEJO EDITORIAL:

EU DE INFORMÁTICA: Francisca López Hernández
 EUIT AGRÍCOLA: Tomás Ramón Herrero Tejedor
 ETSI DE MONTES: Fernando Blasco
 ETSI DE ARQUITECTURA: Guillermo Cabeza
 EU DE ARQUITECTURA TÉCNICA: Agustín Rodríguez
 RECTORADO: Adolfo Cazorla
 EUIT FORESTAL: Juan Martínez
 ETSI TOPOGRAFÍA: Julián Aguirre
 ETSI AERONÁUTICOS: Vanesa García
 GABINETE DEL RECTOR: Victoria Ferreiro
 ETSI AGRÓNOMOS: Cristina Velilla
 ETSI INDUSTRIALES: Angeles Soler
 ETSI NAVALES: Miguel Ángel Herrerros
 CENTRO SUPERIOR DE DISEÑO DE MODA -CENTRO ADSCRITO-
 Mercedes Jamart
 INEF: Javier Pérez Tejero
 EUIT INDUSTRIAL: Julián Pecharrromán
 ETSI DE TELECOMUNICACIÓN: Alberto Almendra
 ETSI DE TELECOMUNICACIÓN: Alberto Hernández
 ETSI DE MINAS: Alberto Ramos
 FACULTAD DE INFORMÁTICA: Xavier Ferré
 RECTORADO: Cristina Pérez Yuste
 EUIT DE TELECOMUNICACIÓN: Rafael Herradón
 EUIT DE AERONÁUTICA: Ángel Antonio Rodríguez
 ETSI DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: Javier Valero
 EUIT DE OBRAS PÚBLICAS: Rafael Soler

CONSEJO DE REDACCIÓN (CR):
 Gabinete de Comunicación UPM

FOTOGRAFÍA:

Lucía CASTILLO
 Banco de imágenes Fotolia
 La tinta electrónica, ilustración página 8 - E Ink Corporation, 2002
 Sistemas de alerta para prevenir inundaciones e incendios,
 página 12 superior - T-mote Sky
 Conferencia sobre el Futuro del Espacio, página 29 - ESA/C. Carreau
 Una ciudad llamada España, páginas 40 y 41 - Cernal Ernden

DISEÑO GRÁFICO:

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

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

PUBLICIDAD
 Ángel José Gutiérrez
 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

El libro electrónico	3
El e-reader: la biblioteca portátil	6
El formato digital en la Biblioteca de la UPM	9

UPM - INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Sistemas de alerta para prevenir inundaciones e incendios	11
QUITEMAD: nuevas fronteras de la tecnología cuántica	14

UPM - ESTUDIANTES

El equipo Obladibeer gana el Beertual Challenge	18
La experiencia profesional al frente del Jardín Botánico	20
Otras noticias: Representantes de estudiantes europeos se reúnen en la UPM. La UPM también destaca por sus resultados deportivos. Competiciones de estudiantes.	22

UPM - UNIVERSIDAD ABIERTA

El edificio transparente	24
Formación empresarial y diseño textil con las mujeres aymaras de Perú	26
El espacio, clave en el crecimiento industrial	29
Otras noticias: Quinientos vídeos de la UPM en YouTube. La UPM, líder en investigación.	31

UPM - CRÓNICA UNIVERSITARIA

Inauguración de la sede del CeDInt y del CeSViMa	32
Entrevista a Ana Laverón, primera catedrática de la ETSI Aeronáuticos	34
Otras noticias: Premio Internacional al profesor Miñano. Madri+d 2009 reconoce la investigación de la UPM. Inauguración de la Biblioteca del Campus Sur. La Unidad de Igualdad, en la UPM. Los estudiantes del CSDMM exponen sus colecciones. Rafa Benítez, Medalla Agustín de Betancourt. VI Edición de los Cursos de Verano. La UPM en la Feria del Libro.	36

UPM - CULTURA

Exposición "Una ciudad llamada España"	40
Exposición "Yusur-Puentes"	42
Secciones: Libros UPM: Entrevista al profesor Sanchis. XIX Edición del Festival de Teatro. Programación cultural. Biblioteca Histórica UPM.	44

nuevo modo de ver, se dirigen al futuro lejano y modificación de cada uno de los habitantes de este mundo. Todavía sabemos que las relaciones existentes entre las innumerables poblaciones que han existido durante las muchas épocas geológicas que cuenta la historia, y aunque hay muchos misterios que durante mucho tiempo permanecían tales, sin embargo, después del estudio más detenido y del más desapasionado juicio de que somos capaces, no dudamos que la opinión basada ahora sostenida por la mayor parte de los naturalistas y antes por nosotros, al afirmar que cada especie ha sido creada independientemente, es errónea. Estamos convencidos de que las especies no son independientes de que las especies ya creadas algunos géneros descienden en línea recta de algunas otras especies de cualquier modo, de analogía manera que las variedades reanexas de esa especie descendientes de esa especie, en el futuro, durante que la selección

El libro electrónico

La tecnología está presente en nuestra vida cotidiana. Nos facilita las comunicaciones y el acceso a la información. Trabajamos o disfrutamos de nuestro tiempo de ocio frente a una pantalla, leemos periódicos o vemos programas de televisión gracias a Internet, escribimos con el correo electrónico y mantenemos conversaciones telefónicas a través de terminales móviles. ¿Cuánto tardaremos en leer libros no impresos en papel?

Posiblemente no falte mucho tiempo para que la lectura digital se extienda, porque los libros electrónicos ya están entre nosotros. Hace una década estuvieron a punto de introducirse en el mercado pero el "catálogo" era entonces muy reducido, los costes de los terminales, elevados y las pantallas utilizadas no facilitaron su desarrollo. Hoy las circunstancias han variado. Las editoriales comienzan a trabajar ya en formatos digitales, los acuerdos sobre la utilización de archivos comunes avanzan, los lectores han reducido sus costes y "la tinta electrónica", en la que se basan estos terminales, permite leer innumerables páginas de texto sin que la vista se fatigue.

Probablemente nunca sustituyan el placer de la lectura de un libro impreso en papel. Tal vez haya quien no se atreva a "hojear" por primera vez un libro sin pasar páginas de papel, pero la realidad es que, poco a poco, el libro digital se instalará en nuestro entorno más inmediato. Los libros han acompañado la historia de la humanidad y pervivirán durante siglos. Asistimos, sin embargo, al nacimiento de una nueva forma de lectura en un entorno global y accesible, con similitudes a otros sectores de consumo como el de la música, la fotografía o el vídeo, pero que cuenta con unas barreras sociales y psicológicas que no tienen éstos.

Luarna Ediciones es una empresa española que se ha constituido con la finalidad de crear libros digitales y Antonio Quirós, su consejero delegado, es consciente de que, a pesar de tratarse de una aventura con un cierto riesgo, el futuro inmediato de la edición nacional e internacional pasa por el desarrollo digital. "Aunque desde hace años se venía hablando del libro digital como el futuro de la edición y pocos editores apostaron por él, otros coincidíamos en que en la producción literaria se iban

a dar unas circunstancias similares a las que se habían producido en la música, sector en el que el formato MP3 y los reproductores portátiles han terminado con los soportes clásicos para la distribución digital."

En la actualidad hay muchos libros electrónicos, *e-books*, editados y localizables en Internet pero "hasta ahora la única posibilidad de leer estos libros era gracias al ordenador o a las PDA (*Personal Digital Assistant*), soportes ambos muy poco cómodos para una lectura grata". El lector tradicional de literatura está enamorado del papel, le gusta tener cerca el objeto-libro y atribuye al acto de la lectura un ritual específico, mucho más rico que a la posibilidad de leer a partir de un terminal electrónico.

Los nuevos terminales permiten descargar libros y documentos de libre acceso, cada vez más numerosos

Las principales barreras que planteaban hasta hace poco tiempo estos soportes, conocidos hoy como *e-readers*, tenían relación con la calidad de la imagen, la escala de grises, el contraste con el fondo de la pantalla, el tamaño de la letra y, en definitiva, con la fatiga que podría producir la prolongada exposición a una pantalla convencional retroiluminada. Técnicamente este aspecto está superado. "La tecnología de tinta electrónica, recientemente descubierta, está cambiando rápidamente este panorama. Los grandes fabricantes de *hardware* han hecho ya su apuesta a este respecto y, junto al conocido Kindle de Amazon, en el mercado podemos encontrar desde el Sony e-reader, hasta una amplia oferta de terminales con una calidad muy alta."

Bibliotecas abiertas y accesibles

Los nuevos terminales permiten acceder a bibliotecas abiertas, descargar documentos, diccionarios y, por supuesto, libros de acceso libre como los que se encuentran en la Biblioteca Virtual Cervantes (www.cervantesvirtual.com), el Proyecto Gutenberg (www.gutenberg.org) o restringidos, mediante pago. Son manejables, permiten ampliar el cuerpo de la letra, realizar anotaciones, subrayar frases, acceder al diccionario interno y almacenar centenares de libros.

Las grandes editoriales, no obstante, también han planteado ciertos obstáculos, especialmente en nuestro mercado hispanohablante, a la edición electrónica, al contrario de lo que ha ocurrido en el mundo anglosajón. Sin embargo, la realidad del mercado global se está imponiendo sobre los intereses por mantener el culto a la tradición editorial. En estos días se ha dado a conocer una gran plataforma digital, denominada Libranda, constituida por algunos de los principales grupos editoriales españoles, que pone a la venta novedades editoriales en versión convencional y digital.

¿Qué ventajas presenta el libro electrónico frente al libro tradicional?

Aunque las ventajas son numerosas, cabe destacar cuatro. La primera tiene que ver con el aprovechamiento del espacio. La segunda está relacionada con el número de ejemplares a fabricar para poder llegar a todos los puntos de venta: las editoriales se ven obligadas a hacer tiradas enormes que, en no pocas ocasiones, si las ventas no han resultado las estimadas, obligan, al cabo del tiempo, a destruir los libros almacenados. La tercera está ligada a la descatalogación de títulos. Hasta ahora, cuando los ejemplares de un título se han agotado y el editor decide no reimprimir el libro, éste deja de encontrarse en las



librerías. La edición digital permite el acceso permanente a su consulta, independientemente de que el título haya salido de los circuitos de comercialización en papel. Por último, otro de los beneficios importantes del libro electrónico es la popularización de la lectura, que puede deberse al proceso de abaratamiento del libro digital frente al tradicional.

Hacia el formato universal

La guerra de los formatos de archivos ha supuesto uno de los obstáculos más importantes para la universalización de los libros digitales. Hoy por hoy, parece que hay un líder claro, que es el *e-Pub* (*Electronic Publication*), basado en el lenguaje XML (*Extensible Markup Language*). Con excepción del modelo Kindle, de Amazon, la gran mayoría de los terminales reproduce este tipo de ficheros, que son archivos .zip, basados en tres estándares de código abierto: OPS, OPF y OCF. Desde hace nueve años, el programa de maquetación inDesing permite generar este tipo de formatos (*e-Pub*), aunque su extensión no se ha generalizado hasta hace relativamente poco tiempo. Google, que afirma disponer de más de un millón de libros de dominio público digitalizados, optó por este tipo de formatos de archivo, que también ha contado con el respaldo de la multinacional Sony.

¿Los formatos están suponiendo un obstáculo para la universalización de los libros digitales?

El tema de la normalización de formatos actualmente está resuelto. Existe

un formato que todos los terminales leen perfectamente, que es el PDF. Y de cara al futuro todos los fabricantes están apostando por el *e-Pub*. Otra cosa es el asunto de los DRM (*Digital Rights Management*). Los DRM son sistemas técnicos que tratan de imposibilitar la libre copia del contenido de forma que garanticen que el mismo no se "pirateará". En un entorno como el actual donde la mayor parte de los editores tradicionales tienen mucho miedo a la copia en Internet, los DRM son un elemento tranquilizador para ellos. En este momento existen dos claramente diferenciados, Mobipocket y Adobe Digital Edition (ADE). Esto sí marca las diferencias, ya que esta duplicidad supone un cierto problema debido a que los *reader* que soportan uno no lo hacen con el otro. En cualquier caso, lo mismo que está sucediendo con lo ya expuesto sobre los formatos, uno de ellos (Mobipocket) está absolutamente centrado en el entorno Amazon, mientras que el otro (ADE) es el que soportan el resto de los fabricantes de dispositivos.

Hábito de lectura

En los últimos años, la Federación de Gremios de Editores de España viene realizando un estudio denominado "Barómetro de Hábitos de Lectura y Compra de Libros". En estas encuestas, cuya variación es poco significativa entre un año y otro, se afirma que la lectura de libros en papel es una práctica que alcanza a un 54% de la población mayor de 14 años. Se califica la lectura como "práctica" cuando este porcentaje de

personas lee por lo menos alguna vez al trimestre. En el análisis comparativo por sexos y por tramos de edad se afirma que "el porcentaje de mujeres lectoras es superior al de los hombres en cada nivel de estudios".

Parece deducirse de las encuestas sobre hábitos de lectura el peso que tiene el lector femenino. ¿Ocurre lo mismo en el caso del consumo de libros electrónicos?

De momento, las estadísticas no son significativas y, por tanto, no es posible establecer un paralelismo entre este tipo de consumidores y el de los libros electrónicos. En la actualidad, el segmento de lectores que reacciona mejor a la oferta de libros digitales a través de Internet son los del mundo profesional, tecnológico, científico, empresarial, etc. Muchos consideran que los principales destinatarios de estos nuevos productos son los llamados "nativos digitales" (jóvenes que han crecido utilizando las nuevas tecnologías y están totalmente habituados a ellas), pero en realidad el mercado de lectores potenciales es mucho más amplio.

El mercado editorial tradicional

Según el "Estudio de comercio interior del libro" en su última edición, la de 2008, en nuestro país se editaron 72.982 títulos nuevos, incluyendo en esta cifra las primeras ediciones (novedades editoriales), reediciones y reimpressiones. El volumen de ejemplares total producido en este periodo fue de 367.460.000 y la oferta total de títulos en el conjunto de catálogos de todas las editoriales radicadas en España alcanzó la cifra de 393.012 títulos vivos. Comparada esta magnitud con la de 1999, sólo diez años antes, el incremento del catálogo fue de un 63%. Una oferta ingente para una sociedad que no destaca especialmente por estar a la cabeza de la población lectora europea. Si bien la producción editorial creció en este porcentaje, no ocurrió lo mismo con la facturación alcanzada, que pasó en el mismo periodo de 2.431 a 3.185 millones de euros, lo que significa un escaso crecimiento del 31%. Si en esta cifra aplicamos el incremento de precios habitual en el sector, debemos pensar que, aunque la oferta había crecido enormemente, la venta real había sido casi idéntica en este periodo. El mercado editorial

tradicional, por tanto, incrementa el número de títulos producidos vertiginosamente, pero no crece.

Este sector es muy maduro y constituye un segmento industrial de producción importante para nuestro país. Se estima que da trabajo de forma directa a 10.000 profesionales e indirecta a otros 30.000.

A lo largo de los años, el sector de la edición convencional se ha ido regulando con una serie de normas, como la Ley del precio fijo, que cuenta con unos "actores" muy consolidados, como los editores, los distribuidores o los librereros y, por supuesto, los autores. En "competencia" con este sector tradicional surge el libro digital que, aunque se basa en el mismo concepto de "producto cultural", tiene campos por definir. La comercialización, los derechos de autor, la posibilidad de copias a través de Internet...

Como autor y editor de libros digitales, ¿cuál es su punto de vista en el tema de los derechos de autor?

El tema de los derechos de autor está bastante claro y así lo define la Ley del libro. El derecho de explotación digital es un derecho independiente al de explotación impresa. Todos los autores que tienen libros publicados en papel son propietarios de su derecho digital y pueden hacer con él lo que mejor consideren. Pero las editoriales tradicionales, en estos dos últimos años, han seguido un camino sorprendente. Primero, recomendando a



sus autores que no negociaran dicho derecho con terceros (aunque ellos tampoco han estado dispuestos a editar en digital) y en los contratos nuevos, reservándose este derecho (cosa legalmente más que dudosa), aunque sin ejercerlo en la práctica. Así pues, un autor en sus contratos antiguos se encuentra que no tiene cedido el derecho digital, pero su editorial no le deja cederlo y en los nuevos se lo reserva ya por si acaso.

La copia de un libro en papel ha sido siempre perseguida por los editores. ¿Qué puede ocurrir en un formato digital?

En cuanto a la copia, estamos viviendo un cambio radical en cómo se gestionan los contenidos culturales (música, cine,

literatura...) y si queremos evitar que esta práctica acabe con el sector editorial, igual que casi lo está haciendo con el de la música, sólo queda la opción de reducir los precios.

¿Qué futuro inmediato espera al libro electrónico? ¿Cómo evolucionarán los editores clásicos ante este teórico competidor? ¿Qué pasos dará la tecnología para abaratar los costes actuales? ¿Se producirá realmente una popularización de los terminales? De momento son muchas las interrogantes a las que difícilmente se puede dar una respuesta hoy. En una sociedad globalizada, los cambios se producen a una velocidad vertiginosa, aunque las costumbres en mercados tradicionales tardan más en reajustarse.

LUARNA EDITORIAL, UNA APUESTA DIGITAL

Luarna Editorial nace en enero de 2009 y pronto se constituye en la principal editorial en formato digital en nuestro país. Uno de sus socios fundadores, Antonio Quirós, una década antes había puesto en marcha www.lalibreria-digital.com. El proyecto se desarrolló entonces, pero el mercado no estaba suficientemente maduro porque faltaban los dispositivos de lectura.

En la actualidad, Luarna se define como una editorial generalista. Aborda una amplia variedad de campos de edición, desde la novela y la poesía o el ensayo hasta los temas científico-técnicos. Su catálogo lo constituyen

algo más de un centenar de obras, que abarcan todo tipo de géneros en los que también la literatura infantil tiene un hueco. Sin embargo, es la sección de informática la más nutrida de su catálogo digital.

Además, la compañía comercializa e-readers. Entre ellos destaca booq, un lector de libros electrónicos moderno, dirigido a un público que valora mucho el aspecto del dispositivo que compra. Este terminal tiene una notable capacidad de almacenamiento y soporta múltiples formatos de texto e imagen. También distribuye otros terminales como el iRiver y el Cool-er.



El *e-reader*: la biblioteca portátil

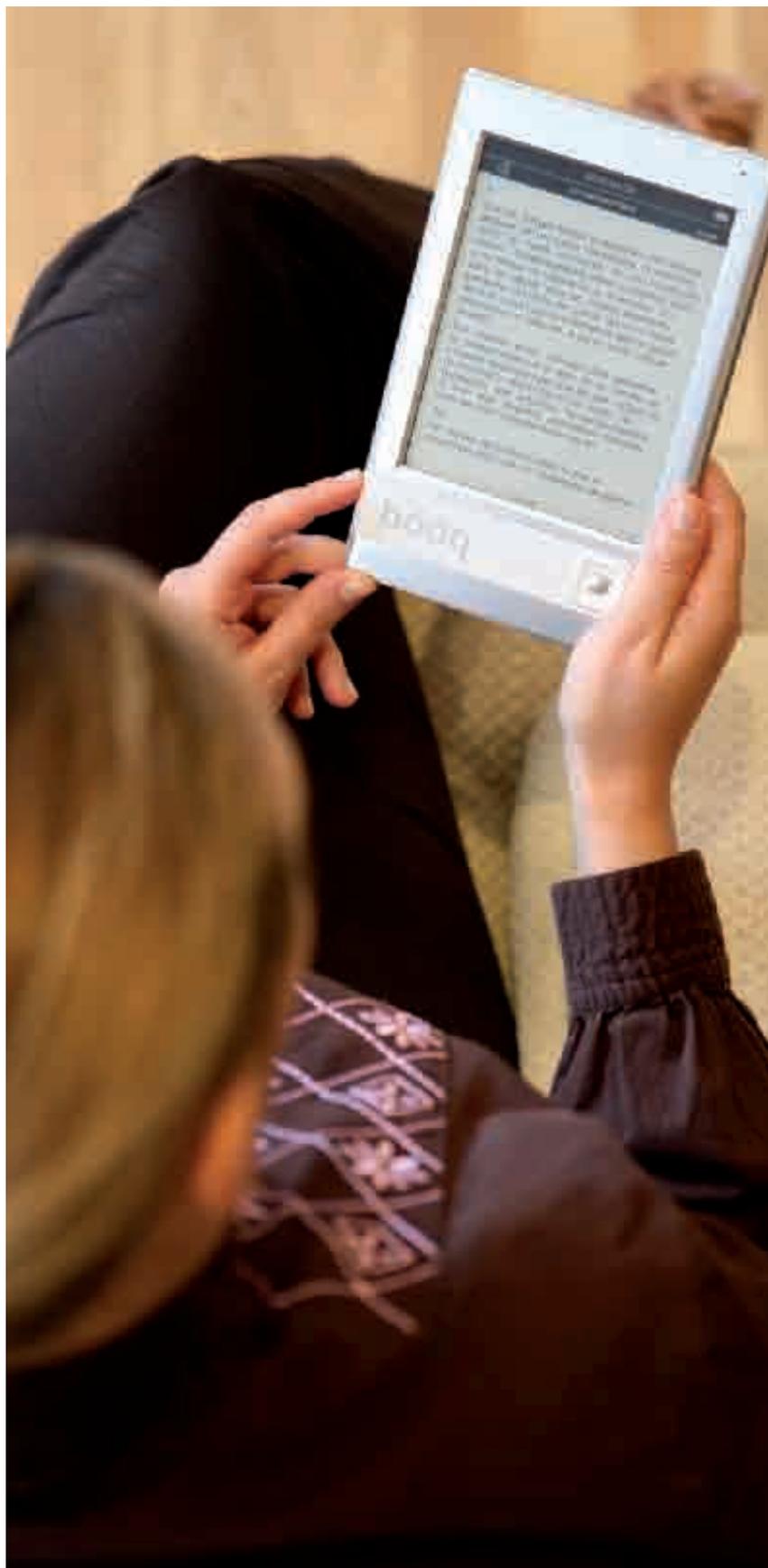
La librería electrónica TodoBook estima que actualmente existen en nuestro país más de 100.000 lectores digitales o *e-readers*. A pesar de que aún no hay cifras oficiales de venta de estos terminales, parece que su crecimiento durante 2010 seguirá en aumento a juzgar por las decisiones tomadas en los grandes grupos editoriales de "volcar" sus contenidos en formato digital, teniendo en cuenta además el incremento de la oferta de modelos y la constante evolución de la tecnología empleada en los mismos.

Sony, Boox, iRex Iliad, Foxit, Inves, Papyre, Kindle o booq son sólo algunos de los modelos que se han lanzado en los últimos meses a la conquista del mercado. El *e-reader* se convirtió las pasadas navidades en un producto de regalo para los aficionados a la lectura y a las nuevas tecnologías.

El acceso libre a las bibliotecas "abiertas", ya digitalizadas, incrementa las posibilidades de que el terminal se convierta en un elemento de extrema utilidad para aquellos que consideran que el libro no dejará de ser lo que consideramos hasta ahora, independientemente del soporte que se utilice para la lectura.

En este marco de referencia, en noviembre de 2009, irrumpió en el mercado nacional e internacional un terminal fabricado por una empresa de origen y capital español con doble sede, en Madrid y en China. Se trata de un dispositivo fabricado por Star TIC Innovación, una compañía de tecnologías de la información creada por jóvenes profesionales titulados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. La marca comercial es booq y, a los pocos meses de su aparición, ha tenido un amplio reconocimiento por parte de los medios de comunicación generales y especializados.

Se trata de un *e-reader* competitivo en precio y prestaciones, que ha logrado un destacado posicionamiento en el mercado de los lectores digitales. Ofrece un entorno amigable para el usuario, gracias a su sistema operativo basado en iconos. Su reducido tamaño, sólo 9,5 mm. de grosor y 180 g. de peso, le dota de un manejo fácil y cómodo respecto a los libros tradicionales. Además,



lleva integrado un procesador Samsung S3C2440 ARM9 400 MHz, principal responsable de la velocidad del lector, consiguiendo una transición de tan sólo 1 segundo entre página y página.

Lo más destacado es su pantalla de 6 pulgadas de tinta electrónica (E-Ink Vizplex) con una resolución de 600 x 800 píxeles, 166 ppp (puntos por pulgada) y 8 niveles de grises. Ésta, al no consumir apenas batería, confiere al dispositivo de una autonomía de hasta 8.000 páginas de lectura.

Otra ventaja de estos terminales es su versatilidad en términos de formatos de archivo soportados. El terminal lee .pdf, .epub, .txt, .html, .fb2, .doc y .prc en texto, .bmp, .jpg y .gif en formato de imagen y .mp3 en audio. El tamaño medio de uno de estos archivos de texto (libros en su mayoría) es de 700 KB por lo que en su memoria interna (1 GB) se pueden almacenar hasta 1.500 libros. Cuenta con tecnología Reader Mobile de Adobe System y sus contenidos son accesibles en múltiples idiomas: español, inglés, francés, alemán, ruso y chino.

Evolución de la compañía

Star TIC es una *spin-off* creada por miembros de la asociación de alumnos Item Consulting. Inició su actividad en 2003 con la puesta en marcha de cursos de verano de temática tecnológica impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM y la renovación y gestión de la ciberoteca de los alumnos. En 2005 se constituyó MemoriasUSB, líder en España y Portugal en fabricación y distribución de memorias USB personalizadas. Y a finales de 2006, los fundadores de la compañía, siendo aún estudiantes, abrieron oficina en China y una filial en Hong Kong. Tras finalizar sus estudios crearon la Fundación ITEM para fomentar la creatividad, innovación y espíritu emprendedor entre estudiantes y profesores de la ETSI de Telecomunicación, formar a los emprendedores en competencias claves para la gestión empresarial y apoyar la creación, gestión y consolidación de empresas tecnológicas con origen en esta Escuela de la UPM.

Actualmente, Star TIC tiene presencia en China, Hong Kong, Italia, España, Francia, Alemania, Portugal y Reino Unido. Más de 50 profesionales forman



esta compañía, entre ingenieros, arquitectos, diseñadores y licenciados en comunicación y en ciencias económicas. Desde las oficinas de Star TIC en China se gestiona la calidad, producción, investigación y logística internacional. Desde la sede en España se llevan a cabo los desarrollos de *software*, la parte comercial, administrativa y la relacionada con el diseño y el *marketing*.

Star TIC Innovación diversifica su actividad en varias líneas de negocio que van desde la ya comentada distribución de dispositivos de consumo como *e-readers* y memorias USB, al desarrollo *software* o la vectorización de imágenes.

- **MemoriasUSB** es la línea de negocio más antigua junto con Softime. MemoriasUSB se dedica a la fabricación y venta de dispositivos USB personalizados para empresas e instituciones. Actualmente cuenta con presencia en

España, Italia, Alemania, Francia, Inglaterra y Portugal.

- Otra de las líneas del grupo es **bbUSB**. bbUSB permite a las empresas enviar, de forma rápida y sencilla, información relevante para su audiencia a través de memorias USB conectadas a un ordenador con acceso a Internet.
- **Virtualiza** es una empresa del grupo de ingeniería e innovación especialista en el diseño de soluciones de virtualización basadas en XEN. La virtualización es una técnica que permite la ejecución de una o más máquinas virtuales sobre una única máquina física.
- **Vectoriza** es la primera empresa dedicada en exclusiva a la vectorización de imágenes. Se conoce como vectorización al proceso necesario que convierte una imagen de formato rasterizado o mapa de bits (.jpg, .png, .tiff, .gif, etc.) en formato vectorial (.ai, .fh, .cdr, etc.). En la mayor parte de técnicas de impresión



La sede de Madrid de la compañía mantiene comunicación directa por vídeo-conferencia con las oficinas en China.

(como la serigrafía, la tampografía o el grabado láser), es necesario disponer de imágenes en formato vectorial, ya que estas imágenes pueden ser ampliadas sin alterar su resolución en contra de las rasterizadas que pierden nitidez (lo que se conoce como imagen pixelada).

"Innovar es invertir en el futuro. En un mercado como el tecnológico, si no innovas, desapareces", afirma Alberto Méndez, consejero delegado de Star TIC Innovación. Esta premisa ha sido y es el motor de la compañía que viendo el nicho existente en el mercado de los libros electrónicos decidió apostar por este producto con su marca booq.

"booq ha tenido un gran acogida en el mercado minorista, llegamos en el momento oportuno y con el producto perfecto", señala Alberto. No obstante, este entorno evoluciona con rapidez y es necesario adaptarse a él. Actualmente Star TIC está trabajando en dos nuevos modelos. Uno de ellos destaca por su diseño rompedor, donde interviene el proveedor de carcasas de Apple de la generación Ipad, y el otro por su tecnología, Wi-Fi y táctil, basada en SiPix e-Paper.

El futuro de los libros electrónicos

Ya se anuncian a nivel mundial nuevos desarrollos de los e-readers para los próximos meses. La incorporación de



imágenes en color, la posibilidad de ver vídeo y la resistencia de los materiales a posibles golpes son algunas de las ventajas que ofrecerán los nuevos terminales. La fabricación de dispositivos con pantalla en color permitirá incorporar contenidos vinculados por una parte a los libros de literatura infantil y juvenil y, por otra, a productos clásicos con elevado contenido visual, como las revistas ilustradas y las publicaciones periódicas en general.

La evolución de nuevos desarrollos es imparable. Cada mes vemos noticias sobre nuevos dispositivos más avanzados. Hoy

más que nunca, ante la aparición del iPad, la nueva tablet PC de Apple, el mercado se mueve con rapidez. No obstante, los fabricantes de e-readers dejan claro que los dos dispositivos son muy diferentes: "Los productos de Apple crean tendencia, pero en este caso la competencia es muy relativa. La pantalla del iPad es retroiluminada frente a la pantalla de tinta electrónica de los lectores, por lo que un amante de la lectura lo que busca es un soporte cómodo y fácil de usar que no modifique la sensación de lectura en un libro tradicional, busca un e-reader no un iPad", comenta Alberto Méndez.

LA TINTA ELECTRÓNICA Y SUS VENTAJAS

Los e-readers son dispositivos electrónicos diseñados específicamente para la correcta lectura de e-books. Su principal ventaja frente a otros dispositivos como teléfonos móviles, PDA, iPad u ordenadores es su pantalla de tinta electrónica.

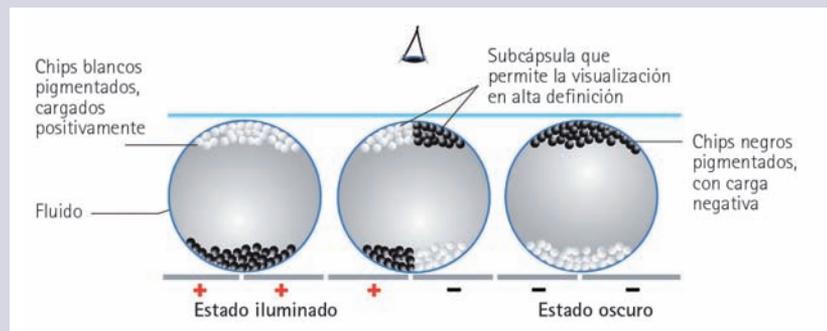
La tinta electrónica no cansa la vista, gracias a la ausencia de iluminación propia (retroiluminación) y a su alto contraste ("efecto papel"). Existen varios fabricantes de tinta electrónica entre los que destacan E-Ink Corporation y SiPix.

Las pantallas están formadas por tres partes. En primer lugar, una lámina protectora. En segundo término, un polímero donde se encuentran unas esferas que contienen partículas blancas y negras flotando en un tipo de aceite

especial. Cada cápsula recibe impulsos eléctricos de dos transistores que provocan el movimiento de las partículas que forman la imagen en la pantalla. Y por último, están los transistores citados anteriormente.

Las principales ventajas de la tinta electrónica son su mejor resolución,

hasta 300 puntos por pulgada (ppp), su mayor ángulo de visión (pueden verse desde cualquier ángulo, incluso con luz directa del sol) y el ahorro de energía, ya que no es necesario voltaje para conseguir mantener la imagen en pantalla una vez representada.



© E-Ink Corporation, 2002.

El formato digital en la Biblioteca de la UPM

El libro electrónico y la digitalización de documentos, tesis doctorales, proyectos de investigación o revistas especializadas son una realidad en la universidad desde hace años y constituyen el formato adecuado para la enseñanza en general y especialmente para el EEES. Los llamados "nativos digitales" son los principales usuarios de estos soportes y ellos son los actuales estudiantes universitarios. La UPM ha apostado firmemente por la digitalización desde el Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y Servicios en Red. María Boyer, directora de la Biblioteca Universitaria, es partidaria del uso de las tecnologías digitales como complemento de los servicios que la Biblioteca de la UPM ofrece a la comunidad universitaria.

Recientemente se puso en marcha, con la colaboración de la Fundación General de la UPM, una ambiciosa iniciativa que, con el nombre *Nosolotécnica*, constituía una auténtica campaña de fomento cultural y de la lectura. "Entre las actividades que actualmente alberga *Nosolotécnica* destacan el blog NST (que recoge noticias de eventos culturales en la UPM y fuera de ella, citas literarias o recomendaciones de lectura) y el fomento de la lectura de obras clásicas. En este caso a través del préstamo de dispositivos electrónicos de lectura (*e-readers*), que contienen colecciones de más de 1.000 títulos, en formato electrónico (*e-books*) de clásicos de la literatura universal, todos ellos en español".

Pero estos desarrollos son sólo el principio del proyecto porque, como dice su directora, "vamos a llevar a cabo otras muchas incitativas en esta línea, ya que creemos que estos contenidos culturales son necesarios para la formación integral de los estudiantes. Dado el peso de la tecnología y la técnica en su actividad docente diaria, era necesario completar esta visión con este tipo de contenidos, que aportan capacidad crítica y cultura a los actuales estudiantes, futuros ciudadanos de una sociedad libre".

Los formatos digitales

El formato digital parece irrenunciable en la enseñanza superior. "Las bibliotecas universitarias trabajamos

con formatos digitales desde hace una década. La digitalización es una característica de nuestra naturaleza: las bibliotecas universitarias somos digitales (tanto en fondos como en servicios). Lo 'digital' es sólo el soporte, no afecta al contenido, y las bibliotecas, en el devenir histórico, hemos pasado de tablillas de arcilla al papiro, del papiro al pergamino, del pergamino al papel, igual que pasamos del manuscrito a la imprenta. Los cambios de soporte son únicamente eso, cambios del material empleado. La colección electrónica de la UPM actual está constituida por 38.000 libros electrónicos y 25.000 títulos de revistas, 100 bases de datos y 30.000 documentos electrónicos de diverso tipo (mapas, planos, etc.) y convive con una colección de documentos en papel de más de 1.000.000 de ejemplares (libros, revistas y mapas, entre otros)".

"La misión fundamental de las bibliotecas es conservar y difundir la información. Por tanto, los formatos electrónicos, ya sean *on line* o en soportes móviles (*e-readers*, terminales móviles, etc.), constituyen un medio muy eficiente

de aumentar la capacidad de difusión de la información, haciendo accesible a un mayor número de usuarios el contenido de los libros y revistas. Además, de este modo, las consultas se pueden realizar de una forma ubicua (hoy la mayoría de los estudiantes, en el ámbito universitario, tiene acceso a las bibliotecas a través de Internet) y fuera de la limitación horaria que necesariamente impone un lugar público (para los universitarios actuales, gracias a la Red, ya no hay una limitación de horarios para acceder a la información)".

A la facilidad en la difusión de los formatos digitales se suma una gran ventaja que afecta a todo tipo de bibliotecas, y, por tanto, también a las universitarias: la reducción del espacio utilizado. "El espacio de almacenamiento de los libros y revistas es un lujo que la universidad y la biblioteca no se puede permitir hoy en día, sobre todo habiendo alternativas de conservación y almacenamiento virtual de la información que, al mismo tiempo, multiplican la capacidad de la biblioteca para dar difusión a sus fondos", añade María Boyer.





El Archivo Digital UPM

Como muestra de la estrategia digital de la Biblioteca Universitaria, en 2006 se creó el Archivo Digital UPM, dentro de la política de edición en formato digital. El Archivo Digital UPM es un repositorio (un portal en Internet) para la publicación de obras de carácter científico realizadas por investigadores y profesores de la universidad.

"Este archivo es abierto, es decir, se accede al texto completo de toda la documentación sin restricciones y sin pagar ninguna suscripción. Forma parte de una iniciativa mundial (Open Archives Initiative), que pretende generar formas alternativas de edición científica a las que ofrecen las editoriales comerciales, haciendo que la documentación generada en el

seno de las instituciones académicas y de investigación esté accesible y gratuita para otros científicos".

Digitalización y nuevos lectores

Al margen de las ventajas que supone la adecuación del soporte al consumidor de productos digitales, hay teóricos de signo contrario que subrayan las bondades o las limitaciones en la captación de potenciales lectores. "El lector de documentación científica (el investigador y el profesor) se mantiene constante. El número de lectores no aumenta por usar dispositivos electrónicos, pero sí mejora el rendimiento y la información de los usuarios. Sin embargo, en el caso del lector de ocio, puede sumar nuevos lectores, sobre todo muchachos jóvenes (que serán lectores de adultos), que

pasan horas conectados, o a Internet o a su móvil o a videojuegos, pueden llegar a descubrir las bondades de la lectura si ésta se les presenta de una forma más cómoda y más próxima a su naturaleza digital".

"Numerosos sociólogos han estudiado las características de las nuevas generaciones digitales. Debemos hablar en su lenguaje si queremos llegar a ellos. El 'Quijote' es el Quijote, se lea en papel o en una pantalla, pero para despertar el interés de estas nuevas generaciones parece muy positivo el uso de estos elementos digitales que en el caso de los jóvenes resultan tan cotidianos."

Posibilidades de los e-readers

Desde principios de año, además de los libros tradicionales, se han incorporado a los servicios de préstamo de las bibliotecas los terminales conocidos como e-readers. Muchas reconocidas bibliotecas universitarias ofrecen este nuevo servicio por el que los usuarios pueden disponer de auténticas "bibliotecas" de bolsillo con una gran capacidad de almacenamiento. La UPM también se ha sumado a esta iniciativa para la que hay una creciente demanda entre los estudiantes de las escuelas y facultades universitarias. Pero estos terminales ofrecen también ilimitadas posibilidades en las nuevas formas de aprendizaje y estudio.

"Sus aplicaciones son innumerables. Los estudiantes podrían seguir las clases con un único dispositivo electrónico que contuviera todos los apuntes, que actualmente adquieren en los servicios de publicaciones. Además, hay modelos de lectores electrónicos que permiten la interactividad, el subrayado de texto, la exportación o la búsqueda por palabras clave", señala María Boyer.

"Las ventajas no son en sí mismas las propias del contenido digital, puesto que estos contenidos ya los ofrece un ordenador o un portátil, a través de Moodle u otras plataformas de enseñanza a distancia. La ventaja principal es su portabilidad, la facilidad de tener casi 1.000 títulos, apuntes, problemas o libros de texto en un terminal que apenas pesa 200 gramos y que pueden llevar a todas sus clases para seguir las explicaciones presenciales de los profesores. Las editoriales universitarias tienen muchas posibilidades de desarrollar apuntes y textos de trabajo en formatos legibles para nuestros alumnos a través de estos lectores que, además, permiten incluir pista de audio."





Sistemas de alerta para prevenir inundaciones e incendios

Cuatro universidades europeas, entre las que se encuentra la UPM, a través del Grupo de Ingeniería Ontológica de la Facultad de Informática, desarrollan un sistema de alerta temprana de catástrofes naturales capaz de anticipar inundaciones de poblaciones costeras e incendios forestales. El proyecto de investigación, financiado por la Unión Europea, se conoce como SemsorGrid4Env.

El sistema, basado en ontologías, combina la información disponible a partir de diferentes fuentes y presenta al experto un mapa de situación que le da la capacidad de tomar la mejor decisión respecto a qué poblaciones evacuar o qué medidas preventivas poner en marcha para evitar la catástrofe o minimizar sus efectos sobre personas y bienes.

Las ontologías son modelos formales que permiten representar conocimientos ampliamente utilizados y consensuados por una comunidad de usuarios (por ejemplo, los expertos en inundaciones o en incendios). Estos conocimientos se expresan de manera explícita, de tal modo que se evitan posibles problemas relacionados con ambigüedades a la hora de interpretar los resultados obtenidos de bases de datos y redes de sensores heterogéneos. Estos sensores

han podido ser desplegados por distintas organizaciones en diferentes momentos de tiempo y con diversos objetivos.

Mediante el uso de ontologías se describen las fuentes de datos y se recogen en un registro único, que también utiliza tecnologías semánticas. De este modo, pueden ser descubiertas cuando un experto necesita encontrar información relevante para el estudio de la situación a la que se está enfrentando o para realizar simulaciones sobre la zona en el futuro.

Las redes de sensores para las que se da soporte en este sistema pueden ser muy variadas. Existen sensores complejos, de precio elevado, que se despliegan en boyas en zonas marítimas, para medir la frecuencia de las olas, su altura, la fuerza de las corrientes, la altura de las mareas, etc. También hay sensores

de costes más reducidos, que se pueden colocar en zonas de bosque o monte bajo para registrar aspectos como la temperatura o humedad de la zona y que, junto con la información obtenida por medio de satélites sobre una zona determinada, permiten determinar el riesgo de incendio con mayor fiabilidad de la que actualmente ofrecen las técnicas tradicionales.

Asimismo, el sistema permite que los usuarios puedan diseñar sus propias vistas sobre las áreas que están estudiando, decidiendo qué fuentes de datos superponer en el mapa de la zona, cómo quieren realizar esta superposición o cómo integrar esta información con otras existentes, por ejemplo. Esto es posible porque en el proyecto SemsorGrid4Env se han creado interfaces de programación sencillas de utilizar y fáciles de entender

por los expertos y que además tienen en cuenta los estándares utilizados en la presentación y manejo de datos geográficos, propuestos por el *Open Geospatial Consortium* (OGC).

Líneas de investigación

Como se ha comentado, el proyecto se desarrolla en dos direcciones concretas, que en el futuro podrán ampliarse a otras aplicaciones. Por un lado, se centra en la actuación que se debe realizar para facilitar la prevención de inundaciones de zonas costeras derivadas de lluvias torrenciales o subidas inesperadas del nivel del mar. Por otro, se estudia la combinación de información procedente del satélite, que es actualizada aproximadamente una vez al día, con información en tiempo real de redes de sensores desplegados en tierra, para la prevención de incendios forestales.

Aunque inicialmente se han elegido las zonas del sur del Reino Unido y de la Sierra de Madrid para las pruebas iniciales, el sistema que se está desarrollando podrá aplicarse a otras localizaciones (por ejemplo, podría utilizarse para comprender los riesgos de inundación en situaciones como las últimas inundaciones acaecidas en el sur de España este año, o para incendios forestales en otros países donde estos problemas son también comunes, como Italia, Portugal o Grecia).

También la tecnología desarrollada podrá utilizarse para otros tipos de fenómenos naturales donde pueda ser importante la combinación de datos procedentes de bases de datos históricas y de información de redes de sensores que se pueden desplegar en el terreno. Esto incluye erupciones de volcanes, terremotos y maremotos o movimientos de tierras.

Inundaciones costeras

La aplicación sobre inundaciones de zonas costeras se está poniendo en marcha en una región extremadamente sensible a estos fenómenos como es el sur de Inglaterra, aunque es extensible a cualquier otro litoral del mundo afectado por el cambio climático. Para el desarrollo de esta parte de la aplicación, el proyecto se construye utilizando información procedente, por un lado, de un sistema de boyas de alerta situadas estratégicamente en las costas del sur de Inglaterra. Por otro lado, se emplea la información tomada por observación directa. Finalmente, se usa la información meteorológica facilitada por la Agencia de Medio Ambiente del Gobierno británico. Todas éstas son las fuentes de información normalmente utilizadas por los expertos para determinar los riesgos asociados a inundaciones.

El sistema integra información de estas fuentes, las combina con la facilitada



Sensor T-mote Sky, una de las posibles plataformas para instalar sensores medioambientales.

por Googlemaps y GoogleEarth, y ofrece en el navegador web del experto, en tiempo real o simulando lo que ocurrirá durante el día siguiente, un mapa de situación capaz de ayudarle a tomar la mejor decisión respecto a qué viviendas habría que evacuar primero en caso de crisis, o qué carreteras son las mejores para la circulación de bienes y personas en estado de emergencia.

De esta forma, la gestión de la crisis adquiere un nivel de sofisticación que

EL GRUPO DE INGENIERÍA ONTOLÓGICA

El proyecto SensorGrid4Env está coordinado por los profesores Asunción Gómez Pérez y Óscar Corcho, del Grupo de Ingeniería Ontológica (OEG – *Ontology Engineering Group*).

El grupo realiza investigaciones en las áreas de Ingeniería Ontológica (desde 1995), Procesamiento del Lenguaje Natural (1997), Web Semántica (desde 2000), e-Ciencia Semántica (desde 2004) e Internet del Futuro (desde 2008). En la línea de **Ingeniería Ontológica**, la investigación se centra en desarrollar y proporcionar guías metodológicas y tecnologías para el desarrollo más efectivo y eficiente de redes de ontologías. En el área de **Lenguaje Natural**, el grupo desarrolla su investigación centrada en la generación de lenguaje natural, formalización ontológica de recursos lingüísticos, estandarización de conjuntos



de etiquetas de anotación lingüística y en la interoperación de herramientas de anotación lingüística. En la **Web Semántica**, se profundiza en los principios fundamentales y las herramientas para la generación de datos para la Web Semántica y Web de Linked Data. En la línea de **e-Ciencia Semántica**, su investigación se centra en la aplicación de semántica explícita en infraestructuras de e-ciencia para conseguir una interpretación de la información más eficiente y mejor colaboración entre científicos. En el área de **Internet del Futuro**, donde se sitúa este proyecto, su investigación está enfocada en el manejo y compresión de los datos en su formato original provenientes de redes de sensores heterogéneas y flujos de datos mediante tecnologías semánticas.



Boya marítima en la que se pueden instalar diversos tipos de sensores.

sólo las tecnologías empleadas pueden facilitar y que permiten al experto comprobar nuevas hipótesis en tiempo real.

Incendios forestales

En el caso de los incendios forestales, la investigación se ha centrado en la experiencia española en materia forestal. Se utiliza información procedente de dos fuentes: las imágenes ofrecidas por la empresa española *Deimos Space*, que el pasado julio puso en órbita el

primer satélite privado español de observación de la Tierra, y la información facilitada por redes de sensores que pueden ser distribuidos en una superficie forestal.

El sistema integra información terrestre (facilitada por los sensores) con información de satélite. Combinadas ambas informaciones y superpuestas en mapas, como los proporcionados por GoogleEarth o por los servicios cartográficos del Instituto Geográfico Nacional, el sistema permitirá a cualquier experto disponer de un mapa de situación de una superficie forestal que refleja en tiempo real las zonas de mayor densidad arbórea, las concentraciones de humedad y la temperatura ambiente. Así, es posible establecer dónde se concentra el mayor riesgo de incendio en una zona concreta del bosque o de monte bajo.

El proyecto de investigación no está creado para detectar incendios provocados, pero ofrece a los técnicos un lenguaje sencillo de consulta para acceder a los sensores en remoto y modificar su programación, de tal forma que, en función del riesgo detectado, pueda cambiarse la frecuencia o las características de la información emitida, afinando así el pronóstico de un eventual brote de fuego en un bosque.

Universidades y empresas vinculadas al proyecto

El proyecto *SensorGrid4Env* forma parte del séptimo Programa Marco de la Unión Europea. Se inició en 2008 y finalizará en 2011. En la actualidad ha terminado la primera fase, consistente en la identificación de las funciones a cumplir por cada sistema y en el desarrollo de los primeros prototipos de las aplicaciones, que están siendo mostrados a la comunidad de expertos (agencias de medio ambiente, de control y actuación en casos de emergencias, corporaciones locales y regionales, etc.). Durante la siguiente fase, que se desarrollará en 2011, se testará la aplicación con diferentes usuarios y se crearán nuevos prototipos de la aplicación.

Además de la Facultad de Informática de la UPM, participan las Universidades de Manchester y Southampton (Reino Unido), así como la *National and Kapodistrian* Universidad de Atenas (Grecia). Por parte empresarial participan en el proyecto, junto a las compañías españolas *Deimos Space* y *TechIdeas*, la empresa *Emu Ltd.*, del Reino Unido.

El objetivo último es comercializar la aplicación una vez finalizada, para que pueda ser utilizada por las instituciones responsables de la gestión de catástrofes naturales de todo el mundo.

ASUNCIÓN GÓMEZ Y ÓSCAR CORCHO

Asunción Gómez es catedrática de Universidad en la Facultad de Informática de la UPM y directora del Grupo de Ingeniería Ontológica. Actualmente es directora del Departamento de Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática. Es doctora en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (1993) y licenciada en Dirección y Administración de Empresas (1994).

En la UPM ha dirigido numerosos proyectos europeos (MKBEEM, Ontoweb, Esperonto, Knowledge Web, NeOn, SEEMP, OntoGrid, Admire, SensorGrid4Env, SEALS, entre otros) y del Plan Nacional (España Virtual, Plata, Geobuddies, etc.).

Ha publicado más de 150 artículos, es autora de un libro sobre Ingeniería Ontológica y coautora de un libro sobre Ingeniería de conocimiento.

Ha sido codirectora de la Escuela de Verano sobre Ingeniería Ontológica y Web Semántica desde 2003 hasta la fecha.

Fue *programme chair* de ESWC'05 y EKAW'02 y coorganizadora de un gran número de *workshops* y conferencias sobre ontologías.

Óscar Corcho es profesor titular de Universidad en la Facultad de Informática de la UPM y forma parte del Grupo de Ingeniería Ontológica de esta Facultad. Es doctor en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (2004) por la UPM. Recibió el Tercer Premio Nacional Fin de Carrera por el Ministerio de Educación y Ciencia (2001) y el Premio Extraordinario de Doctorado por la UPM (2005).

Sus actividades de investigación se centran en la e-Ciencia Semántica, la Web Semántica y la Ingeniería Ontológica. Ha participado en varios proyectos europeos en estas áreas: *SensorGrid4Env*, *ADMIRE*, *OntoGrid*, *Esperonto*, *DIP*, *HOPS*, *SWWS*, *Knowledge Web*, *OntoWeb* y *MKBEEM*.

También ha participado en el proyecto HALO, financiado por Vulcan Inc. Ha publicado el libro *Ontological Engineering* y más de 50 artículos en revistas y conferencias.

También es responsable de la revisión de artículos para diversas conferencias, *workshops* y revistas.



QUITEMAD: nuevas fronteras de la tecnología cuántica

La UPM, a través del Grupo de Investigación en Información y Computación Cuántica y del Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid, forma parte del equipo científico que desarrolla el proyecto QUITEMAD. Este consorcio científico está constituido por cinco grupos de investigación y un laboratorio, que trabajan con tecnología de vanguardia en el campo de la Información Cuántica.

QUITEMAD (Quantum Information Technologies Madrid) tiene cinco objetivos científicos concretos: criptografía cuántica, computación cuántica, control cuántico y tomografía, correlaciones cuánticas y simulación cuántica. Estas líneas de investigación tienen aplicaciones científicas y tecnológicas relevantes, que van desde la implementación de criptografía cuántica para el sector industrial hasta el desarrollo y la puesta en funcionamiento de nuevas técnicas de computación e información cuánticas, incluyendo su realización experimental en colaboración con laboratorios nacionales e internacionales.

Además de sus objetivos científicos, el proyecto contempla otros de carácter estratégico como formar en las tecnologías de la información cuántica a nuevos equipos que puedan abordar con éxito los retos futuros de universidades y empresas, con la finalidad de dotar a Madrid de un estatus de excelencia y vanguardia en el ámbito europeo y mundial.

¿Qué es la criptografía cuántica?

La criptografía cuántica es un nuevo método para transferir información de manera segura. Su seguridad se basa en las mismas leyes de la naturaleza y no depende de suposiciones no demostradas sobre la complejidad de ciertos procesos matemáticos, que es la base de los métodos usados en la actualidad en muchas de las transacciones realizadas en Internet. Desde el punto de vista estrictamente matemático, permite obtener una seguridad absoluta: nadie podría descifrar nuestros mensajes, ni aun contando con toda la potencia de cálculo imaginable. Ni siquiera con un ordenador cuántico, al contrario de lo que ocurriría con los métodos usados hoy en día. En la práctica, no obstante, la implementación de un sistema de criptografía cuántica descansa sobre dispositivos físicos que no necesariamente implementan la abstracción matemática en la que se basa la afirmación de "seguridad absoluta". El campo de la seguridad en las comunicaciones es un tema delicado,

donde los usuarios no pueden confiar ciegamente en lo que un determinado fabricante afirme de sus productos. Necesitan de un conjunto de pruebas y definiciones que puedan ser comprobadas por ellos mismos o por terceras partes confiables. Éste es un campo activo de trabajo en el que, dada la novedad de la criptografía cuántica, hay todavía que definir estándares, hacer pruebas y certificaciones que cierren la brecha entre el laboratorio y la utilización práctica, para que estos dispositivos puedan ser usados industrialmente. En estas áreas el grupo de investigación GIICC está involucrado como grupo fundador y líder de varias tareas del *Industry Specification Group on Quantum Cryptography*, dentro del *European Telecommunications Standards Group*, una de las tres organizaciones europeas con capacidad legal para crear estándares.

Información codificada

En la criptografía cuántica se codifica la información en qubits, el análogo cuántico

del bit clásico, que tiene nuevas propiedades. Para esto se puede usar un fotón, por ejemplo.

Las leyes de la mecánica cuántica permiten descubrir si alguien ha leído la información codificada en el qubit. Por tanto, entre "emisor" y "receptor" se establece un canal de comunicaciones especial, caracterizado por que si otra persona escucha el canal el sistema es capaz de detectarlo.

Por este canal de comunicaciones nosotros no introducimos información directamente, sino que lo usamos para acordar una clave entre los extremos del canal cuántico. En aquellas partes en las que sabemos que la clave ha sido escuchada, la desechamos y no la utilizamos. Sólo empleamos la clave que sabemos que exclusivamente nosotros conocemos, y con ella podemos transmitir información de manera segura.

¿En qué consiste la computación cuántica?

La computación cuántica se ocupa de procesar información almacenada en los qubits. Se podría decir que los qubits almacenan más información y que esta información también puede ser procesada de maneras nuevas. Cuando leemos un qubit sólo podemos leer "cero" o "uno", al igual que un bit, pero en realidad el qubit tiene una infinidad de estados internos que, además, pueden estar relacionados con los estados de otro qubit y éstos con los de otro, etcétera.

Aplicando una serie de "puertas cuánticas", que es el análogo cuántico de las operaciones que hace el procesador de un ordenador normal, podemos usar estos grados de libertad internos y así tener acceso a una potencia de cálculo mucho mayor. Esta potencia de cálculo es la que nos permitiría, por ejemplo, descifrar los esquemas de criptografía más extendidos en la actualidad.

La criptografía cuántica y el proyecto QUITEMAD

De las nuevas tecnologías de información y computación cuánticas, la criptografía cuántica es la más próxima al mercado. Está saliendo ya de los laboratorios y existen dispositivos comerciales que se han usado en la práctica. Tal vez el más conocido sea la aplicación de esta tecnología en las recientes elecciones suizas. En aquella ocasión se transmitió toda la información desde el centro de recuento al



El profesor Vicente Martín es el coordinador del Grupo de Investigación y Computación Cuántica de la Facultad de Informática de la UPM.

de proceso de datos. Se recibían todas las papeletas en urnas selladas y se procedía a contarlas. A medida que iban obteniendo los resultados, esta información se pasaba a un centro de datos en las afueras de Ginebra donde se procesaba. En este caso lo importante era asegurarse no del secreto de la transmisión sino de que ésta no era modificada de ninguna manera. Esa línea de comunicaciones era el eslabón más débil si alguien quería alterar los resultados de manera inadvertida.

En España, la UPM, a través del Grupo de Investigación en Información y Computación Cuántica (GIICC) coordinado por Vicente Martín, profesor de la Facultad de Informática, conjuntamente con Telefónica Investigación y Desarrollo, está construyendo un prototipo de red metropolitana de criptografía cuántica. Su objetivo es

cerrar la brecha que hay entre lo que es una tecnología de laboratorio extremadamente delicada y el uso comercial de la misma. Esta red es única ya que tiene una estructura diseñada para dar servicio a multitud de usuarios, en contraste con los sistemas actuales, que usan conexiones "punto a punto" con conexiones que no son reconfigurables. Su línea de trabajo básica consiste en integrar los sistemas de criptografía cuántica en redes de comunicación ópticas convencionales.

La infraestructura de comunicaciones que ahora transporta nuestros datos está principalmente basada en fibra óptica. Estas infraestructuras son tremendamente caras, por lo que es impensable construir una específica para criptografía cuántica. No obstante, las redes existentes tienen ya la capacidad de transmitir los



El supercomputador Magerit es el ordenador más grande del Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid. En la actualidad está compuesto por un elevado número de procesadores, y es el segundo más potente de España.



El ordenador Magerit está formado por cerca de 2.800 CPU. Para lograr conectar un número tan elevado de procesadores, éstos se organizan en "blades" o cuchillas. El bloque de 14 cuchillas de la imagen contiene 28 procesadores.

qubits necesarios para la criptografía cuántica. Sin embargo, incluso las señales más pequeñas que se transmiten en las comunicaciones habituales están compuestas por cientos de millones de fotones entre los cuales habría que distinguir aquellos en los que hay un qubit codificado, además de lograr que los qubits pasen por sistemas diseñados con objetivos muy distintos. Ésta es una tarea extremadamente difícil, pero hacer que se pueda usar la misma infraestructura es fundamental para lograr que la criptografía cuántica se abarate y generalice y no quede tan sólo como una tecnología nicho, al alcance de

aquellos usuarios capaces de pagar un coste de entrada muy alto.

Por su parte, el Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CeSViMa), también de la UPM, ofrece soporte en computación a los grupos de investigación que integran el consorcio QITEMAD a través del supercomputador Magerit.

CeSViMa es un centro asociado a la Red Española de Supercomputación y un nodo de la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid (RedLab). Magerit es su principal ordenador. Se trata de un *cluster* de más de 1.200 ordenadores, totalizando cerca de 2.800 CPU y más de 5 TB de

memoria. Es el segundo ordenador más potente de España.

Aplicaciones del proyecto

El campo de la información cuántica es una de las áreas de desarrollo más prometedoras dentro de la Física y adquiere su mayor relevancia en la criptografía cuántica y la computación cuántica. Estas tecnologías prometen comunicaciones absolutamente seguras y una capacidad computacional inmensa, de forma que están llamadas a revolucionar nuestras vidas de manera comparable a como lo hicieron en su momento el láser o el ordenador personal.

Gracias a la criptografía cuántica, los mensajes que se envían a través de la red contarán con un protocolo de transmisión capaz de alcanzar las cotas más altas de seguridad, siendo absolutamente seguro desde el punto de vista matemático, sin más suposiciones que las leyes de la naturaleza que rigen nuestro mundo. Así, la Distribución Cuántica de Claves (DCC), como primera tecnología comercializable derivada de la información cuántica, permite, como hemos descrito, utilizar claves con seguridad garantizada por dos partes que comparten un canal cuántico, ya que la mecánica cuántica proporciona modos de realizar cálculos o transferir información de manera completamente distinta a los sistemas de seguridad clásicos.

La criptografía convencional basa su seguridad en la confianza de que un

EL PROYECTO QITEMAD



Coordinado por Miguel Ángel Martín-Delgado, profesor de Física Teórica de la Complutense, QITEMAD reúne a cinco grupos de investigación en el área de la información cuántica. Proceden de la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Carlos III de Madrid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Cuenta también con un laboratorio asociado, el CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid), de la Universidad Politécnica de Madrid.

Estos equipos españoles están apoyados, además, por diez grupos de investigación y empresas internacionales y nacionales, entre los que se cuentan Toshiba Research Labs, Telefónica I+D, idQuantique, ICFO y el Instituto Max Planck de Óptica Cuántica, de Alemania.

La Comunidad de Madrid financia el proyecto QITEMAD para los próximos cuatro años, dentro de su política de apoyo a consorcios de investigación de excelencia en áreas prioritarias con un potencial de impacto elevado. El programa está cofinanciado por la Comunidad (en el Programa Regional de Innovación Científica y Tecnológica) y el Fondo Social Europeo, en una de las líneas de investigación prioritarias del Programa Marco de la Unión Europea.

atacante no tenga potencia de cálculo ni conocimientos matemáticos suficientes para descifrar las claves de una manera indetectable por los usuarios, y va perdiendo seguridad a medida que aumenta la potencia de cálculo de los sistemas. La DCC no tiene ese problema y es lo más cerca que podemos estar de la seguridad absoluta, ya que las claves estarían garantizadas contra ataques con tecnologías existentes o futuras.

Prueba del actual desarrollo de la DCC es que ya ha ido más allá del escenario teórico, para convertirse en una realidad tecnológica. De hecho, hay un número creciente de compañías que fabrican aparatos basados en la criptografía cuántica y muchas más con prototipos de laboratorio capaces de ofrecer un servicio real. La criptografía cuántica se halla ya en fase semicomercial.

Nuevos ordenadores cuánticos con ilimitadas posibilidades

El objetivo final de la computación cuántica es conseguir un ordenador cuántico, capaz de realizar cálculos numéricos inimaginables hoy en día y de hacer búsquedas en enormes bases de datos. Ese objetivo último puede estar todavía algo lejano, pero la investigación que acabará dando origen a esos ordenadores ha dejado ya importantes hallazgos, que mejoran sustancialmente la capacidad de comprender y manipular el universo cuántico.



Los servidores de discos de Magerit almacenan más de 192 TB de información en alta disponibilidad, con tolerancia a fallos y conectados con una red de alta velocidad y baja latencia.

A medida que disminuimos el tamaño de nuestros circuitos para aumentar su capacidad de procesamiento, nos acercamos ya al límite último que imponen las leyes de la física a los dispositivos actuales. Las tecnologías cuánticas suponen el próximo gran paso que representará la liberación de esas barreras y la creación de nuevos métodos, con múltiples aplicaciones tanto en ciencia básica —como la óptica cuántica, la física teórica o la mecánica cuántica— como en áreas aplicadas: fabricación de nuevos materiales y nuevos ordenadores, métodos de cálculo útiles en nanociencia, diseño de moléculas para farmacología, comunicaciones, etcétera.

Aunque todavía no se puede construir un ordenador cuántico, sí se puede fabricar ya un simulador cuántico. Miguel Ángel Martín-Delgado, profesor de Física Teórica de la UCM, coordinador de QUITEMAD, lo define como “un banco de pruebas cuánticas que no necesita corregir errores para poder funcionar”. El simulador servirá para comprobar si algunas teorías cuánticas son correctas o no, algo imposible de hacer con los ordenadores tradicionales. Por otra parte, el progreso en la comprensión del entrelazamiento cuántico permite también considerar simulaciones clásicas de la mecánica cuántica mucho más eficientes de las conseguidas hasta ahora.

EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INFORMACIÓN Y COMPUTACIÓN CUÁNTICA

El Grupo de Investigación en Información y Computación Cuántica, coordinado por Vicente Martín, profesor en la Facultad de Informática de la UPM, comenzó en 2006 instalando el mismo año la primera línea experimental de criptografía cuántica en España. En 2007 se inició una colaboración con Telefónica I+D, con el objetivo de construir un prototipo de red de área metropolitana para criptografía cuántica. Este proyecto fue posteriormente financiado por el CDTI dentro del programa “CENIT Secur@: Seguridad y Confianza en las Redes de Comunicaciones”. El prototipo, cuya primera fase finalizará en 2011, tiene varias características que lo hacen único en el mundo: es el primero en incluir criptografía cuántica tanto en la red troncal como en las de acceso, compatibilizando tecnologías ópticas habituales con las necesidades de la criptografía cuántica y usando nuevos protocolos avanzados de destilación de claves. El grupo desempeña también un papel destacado en el desarrollo de estándares para criptografía cuántica dentro del *European Telecommunications Standards Institute*. El objetivo final de la red es la demostración de servicios de criptografía cuántica,

escalables y de coste razonable. La extensión de esta red estará financiada dentro del proyecto QUITEMAD.

Otros objetivos incluyen la corrección de errores cuánticos y la simulación de sistemas cuánticos de muchos cuerpos, donde se aplicarán técnicas derivadas de la información cuántica desarrolladas en el consorcio QUITEMAD.





Jaime Benítez, Virginia Herranz y Guillermo Pérez, miembros del equipo Obladibeer.

[Premio internacional para tres estudiantes de la ETSI de Telecomunicación](#)

El equipo Obladibeer gana el concurso *Beertual Challenge*

Líder del sector, responsable y capaz de generar valor. Éstos, entre otros rasgos, caracterizan al proyecto empresarial con el que tres estudiantes de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM han ganado el concurso internacional *Beertual Challenge*, un certamen organizado por el Grupo Modelo que reunió en México DF a cerca de 10.000 universitarios.

Jaime Benítez, Virginia Herranz y Guillermo Pérez son los tres estudiantes de último curso de Ingeniería de Telecomunicación que forman el grupo Obladibeer, ganador de la tercera edición de esta competición. Después de defender su propuesta, con potencial suficiente para ser considerada como la mejor en un concurso de esta magnitud, la sensación que les queda es "haber sido capaces de realizar un trabajo de calidad". Aunque inicialmente no esperaban ganar, admiten que confiaban en sus posibilidades y trabajaron duro para conseguir una buena posición en la clasificación final. Competieron en

la categoría Licenciatura del concurso, en el que el reto consistía en presentar un modelo de negocio virtual para una compañía de venta de cervezas real, en un país de ficción, llamado Beerland.

La competición, que reunió a estudiantes mexicanos y españoles, se desarrolló en tres fases y "conforme fuimos superando cada una nos dimos cuenta de nuestras verdaderas posibilidades", aseguran. En la primera, debían crear una simulación de dirección empresarial en una compañía virtual, con la consecuente toma de decisiones en materia de producción, distribución, *marketing*, finanzas y dirección estratégica. La segunda fase obligaba al desarrollo de un supuesto caso de negocio para una expansión de la compañía a otro país, también ficticio. Finalmente, en México DF presentaron globalmente su proyecto definitivo, que incluía una propuesta de venta del 50% a los ejecutivos del Grupo Modelo, junto al resto de los equipos finalistas.

En este marco, trataron de crear una empresa líder, socialmente responsable y capaz de generar valor, siguiendo las bases del concurso. Una empresa flexible, joven y dinámica, con el compromiso de elaborar productos de calidad, con una estrategia a largo plazo bien definida, una metodología de trabajo rigurosa, con el objetivo de penetrar en el tejido social del país para conseguir un fuerte reconocimiento de marca, gracias a una estudiada estrategia de precios, junto a iniciativas de responsabilidad social. Esta idea, diseñada, proyectada y gestionada, les encaminó hacia el éxito, recompensado con un global MBA. El premio les permitirá completar la formación recibida en la UPM siguiendo un Máster en Administración de Empresas (MBA).

Para los españoles el reto era doble, puesto que competían con más equipos, hasta diez, de estudiantes de su propia universidad. Sólo ellos consiguieron alcanzar la final de México representando a la UPM, una experiencia que describe Guillermo Pérez como

“una gran oportunidad” para poder complementar una formación empresarial a la que tal vez no hubieran tenido acceso.

Su interés por el mundo empresarial llevó a estos tres jóvenes a participar en la competición que suponía también “una vía de escape temporal a los estudios, trabajos y exámenes de la carrera”. Además de medirse a estudiantes de diferentes universidades, la experiencia ha brindado oportunidades inapreciables, “tanto a nivel personal como por el bagaje y los conocimientos que hemos adquirido en relación con el ámbito empresarial”.

El equipo siguió las bases del certamen, comunes para todos los participantes, “con el objetivo de presentar un plan de negocio que debíamos proyectar y expandir a nivel internacional. La finalidad era diseñar tanto la jerarquía de fines corporativos, metodología y estrategia competitiva de la empresa, como la cartera, producción y distribución del producto en ambos lugares. Además, desarrollamos estrategias de *marketing*, presentamos presupuestos anuales de comunicación, avanzamos resultados y pronósticos financieros, la responsabilidad social corporativa, el valor como socios vinculados al Grupo Modelo y las oportunidades de mercado de nuestra firma ficticia”.

El premio, un posgrado global

Trece equipos, entre ellos Obladibeer, alcanzaron la final. En ella, el grupo presentó la propuesta de venta del 50% de su compañía a la firma Modelo, organizadora del evento, y la empresa representada por los accionistas que, supuestamente,



iban a invertir en la compañía de los estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid.

Los compradores estuvieron representados por un panel integrado por altos directivos del Grupo Modelo y empresas asociadas. Ante un nutrido auditorio, los estudiantes tuvieron que convencer a todos de que su empresa era la mejor opción para invertir, y que su estrategia de negocio era la más audaz y exitosa. Y era precisamente en la final, “cuando te lo juegas todo y la tensión es tan alta, cuando se debe mantener la concentración para controlar los nervios y hacer valer todo tu trabajo. Al saber que éramos ganadores, nuestros sentimientos fueron indescriptibles”.

Como premio, accederán a las aulas de un posgrado, un global MBA que disfrutarán recorriendo cinco escuelas de negocio, ubicadas en ciudades de tres continentes: Sacramento (Estados Unidos), Ciudad de México, Madrid, París y Manila,

en Filipinas, además de un Seminario de Emprendimiento, que se desarrollará a lo largo de dos semanas, en *Babson College*, en la ciudad de Boston, Massachusetts.

Para estos jóvenes ingenieros, a nivel profesional, la experiencia de ganar un concurso de esta magnitud “aporta un valor añadido” a su currículum, que esperan complementar a través de la formación y de las vivencias que obtengan al disfrutar de esos premios. “Además, tenemos la oportunidad de estar un año viajando, conocer otras culturas y estudiar este Máster. Suponemos que todo ello nos ofrecerá una perspectiva más amplia del mercado empresarial, con más posibilidades de las que conocíamos”, aseguran.

También los tres coinciden en que “la oportunidad de participar era algo increíble y si llegas a la final, donde te lo juegas todo, es ya una sensación inmejorable”, resume Virginia Herranz.

TERCERA EDICIÓN DEL JUEGO DE NEGOCIOS DEL GRUPO MODELO

Beertual Challenge es un juego de estrategia internacional que por tercer año consecutivo ha organizado en México el Grupo Modelo. El concurso se prolonga durante seis meses y se compone de cinco fases: registro, *quiz*, simulación, semifinales y final. Está abierto a dos categorías: Licenciatura y Máster. Los equipos deben responder con éxito a un test de preselección y ser los mejores en *Beertual Challenge*, el juego de negocios en el que han de tomar, acertadamente, decisiones estratégicas sobre su empresa, una cervecera virtual, en materia de finanzas, ventas y distribución, recursos humanos y responsabilidad social.

La final se celebra en México y los ganadores reciben como premio un Máster en las mejores universidades internacionales, en la categoría de Licenciatura, o con viajes con

visitas programadas a lugares de interés, en el nivel de Máster.

En esta tercera edición, después de la deliberación del jurado, junto al primer puesto que en la categoría de Licenciatura obtuvo el grupo Obladibeer de la UPM, logró una segunda posición el equipo Turbochela, del Instituto Tecnológico de Celaya (México). Además, la Universidad Nacional Autónoma de México se hizo acreedora del tercer lugar de Licenciatura con su equipo *Expumosos*.

El equipo ganador en la categoría de Máster fue el proveniente de la Ciudad de Guadalajara (México), llamado *Black Lions*. En el segundo lugar de esta categoría se situó el Instituto Tecnológico Autónomo de México, con el equipo *Be Beer*. Finalmente, ocupó el tercer lugar *Cantabria8*, equipo de la Universidad de Cantabria.





[Mariano Sánchez, ingeniero de la EUIT Agrícola](#)

La experiencia profesional al frente del Jardín Botánico

El actual vicedirector de Horticultura y Jardinería del Jardín Botánico de Madrid estudió en la EUIT Agrícola de la UPM, la especialidad de Hortofruticultura y Jardinería, y su Proyecto Fin de Carrera, con matrícula de honor, lo llevó a cabo sobre la restauración de los jardines del claustro y de la huerta de la abadía benedictina de Silos, una rareza de proyecto en aquella época. Poco después, ingresó como profesor en la Escuela Taller del Real Jardín Botánico-CSIC y, más tarde, obtuvo la plaza de técnico de colecciones, especializado en plantas exóticas y desarrolló el Plan de Gestión del arbolado del jardín.

Además, Mariano Sánchez ha sido miembro de la Junta de la Asociación Española de Paisajistas y presidente de la Asociación Española de Arboricultura. También ha colaborado en varios proyectos de jardinería y paisajismo, destacando entre ellos el Jardín Tropical de Atocha. Un currículum tan intenso se complementa con numerosas conferencias y cursos sobre diversos aspectos de jardinería y restauración de jardines.

En la actualidad es profesor asociado de la ETS de Arquitectura de la UPM y colabora de forma habitual con la revista *La Cultura del Árbol*. Ha publicado diversos artículos y libros y se siente especialmente satisfecho de su

trabajo profesional en este "pulmón" de Madrid, que fue mandado construir por Carlos III.

El Salón del Prado, como se llamó a la reforma urbanística impulsada por este rey ilustrado, trató de unificar en un espacio único además de construcciones arquitectónicas, elementos urbanísticos como fuentes y paseos, grupos escultóricos y edificios que acabarían constituyendo "la colina de la ciencia", al integrar, además del propio jardín, el Museo del Prado, el Museo de Ciencias, y el Observatorio Astronómico.

¿Cómo surgió su admiración por la naturaleza?

Siendo niño sentí un especial interés por el entorno y en general por la naturaleza. Inicié una colección de minerales, que he ido ampliando con el tiempo, pero lo que más me estimuló a estudiar y conocer el paisaje y la flora de nuestro país fueron los paseos por la naturaleza y la montaña. Mi vocación jardinera propiamente, sin embargo, se formó más tarde, cuando comencé a estudiar en la EUIT Agrícola de la UPM.

¿Qué naturalistas han influido más en su trayectoria profesional?

Evidentemente, las lecturas de la obra de Darwin tuvieron una gran influencia. También es justo que reconozca las figuras de Joaquín Araujo y Santiago Castroviejo, eminente director del Botánico, recientemente fallecido, que revolucionó la Botánica en España con su Proyecto de Flora Ibérica, primero, y Anthos, después.

¿Qué singularidades presenta el Jardín Botánico de Madrid?

Se trata de un jardín histórico dedicado al estudio, la divulgación y la conservación de plantas, ubicado en el centro cultural de la capital, sin duda una joya. Es el más antiguo de los jardines botánicos de nuestro país y donde se desarrolla investigación botánica puntera en Europa. Sin embargo, su localización en el centro urbano hace que la contaminación suponga una seria dificultad para su conservación. También lo es la propia edad del jardín, que hace que los problemas de suelo sean importantes para el adecuado desarrollo, sobre todo del arbolado. Los otros inconvenientes destacables son el clima madrileño, las cada vez más numerosas enfermedades, etc.

A lo largo de los últimos años, ¿cuáles han sido las principales preocupaciones del nuevo equipo responsable del jardín?

Dinamizar la actividad del jardín con nuevos proyectos y mejoras necesarios, como por ejemplo la renovación del riego, la realización



de una bordura inglesa, o la plantación en la Terraza de las Escuelas Botánicas de especies de origen natural, sustituyendo a las que se fueron comprando en viveros. Además, se está potenciando el contenido del área de Cultura Científica, muy enlazada con el incremento de número de visitantes en estos últimos años.

¿Qué similitudes tiene el Banco de Germoplasma del Botánico con el que fundó en la UPM el profesor Gómez Campo?

El recientemente fallecido y compañero César Gómez Campo nos enseñó a todos el sistema de conservación de semillas a largo plazo. El jardín mantiene desde el siglo XVIII el *Index Seminum*, catálogo de las semillas que conserva el jardín y que, en parte, utiliza para intercambio con otros jardines botánicos. En la

actualidad nuestro banco de germoplasma ha sido completamente renovado.

¿Qué función representa la apertura a los visitantes del propio jardín?

Gracias a la unidad de Cultura Científica, la divulgación está consiguiendo atraer al público y a los colegios, con casi medio millón de visitantes y casi 50.000 escolares asistiendo a talleres y visitas guiadas. También es importante la conservación de especies amenazadas y que el público vea especies que pueden darse en Madrid y que no son muy usadas.

¿Existe una mayor conciencia por el medio ambiente que en décadas pasadas?

Indudablemente, el nivel de concienciación es bastante mayor que hace unos años. El cambio climático nos va a concienciar aún más cuando

empecemos a ver qué especies arbóreas, arbustivas o herbáceas empiezan a tener problemas de aclimatación a las nuevas condiciones. El caso más notable es el de los castaños de indias y tilos en la Comunidad de Madrid.

Como profesor de paisajismo en la ETSAM de la UPM, ¿en qué recomendaciones insiste especialmente con sus estudiantes de arquitectura?

Imparto 50 horas sobre Técnicas de Jardinería y realmente creo que con que adquieran una formación de lo que es una planta, cómo crece y las necesidades que tienen para crecer, es suficiente. En Jardinería pongo especial énfasis en la zonificación de los jardines, que, sumado al anterior aspecto, les hará reflexionar sobre cada planta que vayan a disponer y respecto a cada zona que vayan a diseñar.



Representantes de estudiantes europeos se reúnen en la UPM

La UPM ha acogido un seminario internacional al que han asistido representantes de estudiantes de 37 países europeos para analizar los problemas de financiación de la Educación Superior en Europa.



Bajo la Presidencia Española de la Unión Europea, este seminario ha sido organizado por ESU (*European Students' Union*) y la CREUP (Conferencia de Representantes de Estudiantes de Universidades Públicas).

El encuentro, que reunió a representantes de más de once millones de estudiantes de 37 países europeos, trató de poner en valor la dimensión social de la universidad, al tiempo que analizó el estado de su financiación a nivel europeo, para hacer un diagnóstico de la situación y elaborar un documento con propuestas y conclusiones que sean tenidas en cuenta, según Guillermo Rodríguez Lorbada, representante español de la ESU.

Como conclusión de las reuniones mantenidas se detallaron algunas recomendaciones a seguir. En primer lugar, se afirmó que la financiación pública debe permanecer como principal medio de financiación en las instituciones de Educación Superior. Por su parte, la financiación privada necesita ser regulada estrictamente, en orden a salvaguardar la libertad académica en la educación y la investigación. Además, los participantes rechazaron la financiación privada desde las tasas de matriculación, como solución para encubrir los déficits de financiamiento. Por último, se apuntó la necesidad de desarrollar estándares sociales a nivel nacional, como parte de una mayor garantía de la calidad internacional y de los procesos de acreditación.

La UPM también destaca por sus resultados deportivos

Campeona de España universitaria en esgrima, rugby, fútbol 7 y triatlón. La UPM apuesta por el deporte de calidad y lo demuestra con los resultados obtenidos por sus deportistas en este curso académico. En los campeonatos organizados por la Comunidad de Madrid, fue la universidad que alcanzó los mejores puestos de las tablas clasificatorias.

En cuanto a su competición interna se ha mantenido el mismo nivel de rendimiento. Por segundo año consecutivo, el INEF se ha adjudicado el Trofeo al Mejor Club Deportivo, en una competición interna que este año alcanzó una participación que supera los 3.000 estudiantes, con 51 equipos en modalidad femenina y 167 en masculina, que han disputado campeonatos en un total de siete disciplinas deportivas.

Éstos son los resultados:

- **ETSI Aeronáuticos:** en rugby, primera categoría.
- **EUIT Aeronáutica:** en balonmano femenino y en fútbol 7, primera y segunda categoría.
- **ETSI de Telecomunicación:** en baloncesto masculino, primera categoría.
- **ETS de Arquitectura:** en baloncesto masculino, segunda categoría.
- **Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEF):** en baloncesto masculino y femenino; en fútbol sala masculino, primera categoría; en fútbol sala femenino y voleibol masculino.
- **ETSI Montes:** en fútbol sala masculino, segunda categoría.

- **ETSI Minas:** en fútbol 11, segunda categoría.
- **ETSI Industriales:** en rugby, segunda categoría.
- **EU de Arquitectura Técnica:** en fútbol 11, primera categoría.



Más allá de la formación académica

Competiciones de estudiantes

En el entorno educativo, especialmente en el ámbito anglosajón, la competición se utiliza como medio para contribuir al desarrollo de habilidades que los estudiantes aplicarán en el ejercicio futuro de su profesión. Esto es de especial importancia en los sectores de la Ingeniería y la Arquitectura y, por ello, la UPM organiza un conjunto de competiciones para que los estudiantes se diviertan mientras aprenden.

Diseñar un satélite a escala, desarrollar programas informáticos de *trading*, competir con aviones de papel, y construir juguetes sostenibles, robots agronómicos o *ekranoplanos*, son algunos de los retos que plantea la segunda convocatoria de las Competiciones de estudiantes de la UPM. Su objetivo es complementar la formación académica y científica de los universitarios y promover el desarrollo de valores como el espíritu emprendedor, el compromiso personal, la capacidad de comunicación y el trabajo en equipo.

Actualmente, se encuentran vigentes doce competiciones. Seis de ellas ya han finalizado al cierre de la edición. En los próximos meses, se disputarán las finales de las restantes, Optímula 2010, Wiideojuegos, Construye un puente, Diseño de Ekranoplanos 2010, Encuentra Matemáticas y Crea tu ruta 2010.

CanSat

Un centenar de alumnos universitarios procedentes de 12 países participaron en esta competición. Su objetivo era miniaturizar la tecnología de un satélite en una lata de bebidas de 330 ml. Los equipos BudStar de Francia, CatSat de España y IUUM de Malasia se alzaron con el primer puesto en las categorías Comeback, Telemetría y Experimentación Científica, respectivamente. Como premios especiales destacaron el premio Merit al mejor trabajo en equipo otorgado al equipo turco UYARI, y el premio CNES, que permitirá al equipo CatSat de la UPM acudir como invitado a la Competición Nacional francesa de CanSat que se celebra anualmente.

Paper Wings

El reto planteado por esta competición era diseñar y construir auténticos prototipos de papel basados en los mismos principios que la más moderna tecnología aeroespacial. Los universitarios fabricaron aviones de papel lo más eficientes posible, aprovechando los principios físicos, el centro de gravedad o el modo de lanzamiento, contando incluso con un túnel de viento para medir la efectividad de sus prototipos de celulosa. Un total de 32 participantes se dieron cita en la competición en tres disciplinas: distancia de vuelo, tiempo de vuelo y vuelo acrobático. Los ganadores fueron Carles Gil, con 33,6 metros de distancia, Néstor Juan Santana, que mantuvo su avión 7,18 segundos en el aire, e Ismael Hassan Galindo, por su acrobacia aérea.

STOY 2010 Juguete Sostenible

Botellas de plástico, manoplas de velcro y mopa y "capilocas" de tela son materiales que han recuperado su vida útil para convertirse en juguetes de "emergencia", tras participar en este concurso internacional. Los universitarios tenían que diseñar y fabricar prototipos de

juguetes dirigidos a niños de entre 3 y 7 años víctimas de situaciones extremas. En total, fueron 21 los diseños presentados al concurso. Noa González, estudiante de la ETSAM, fue la ganadora de STOY 2010 con su propuesta STOYIN. Del segundo premio también fue autora una estudiante de la ETSAM, Carolina Gómez Muñoz, con su proyecto CAPILOCA. El tercer premio recayó en el juguete SUPER-MANU del que es autor un equipo interuniversitario formado por Ana Cabellos y Gonzalo Pardo, de la ETSAM, junto a Susana Cabellos, estudiante de la Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED.

Agrotech

En Agrotech 2010 participaron 40 estudiantes procedentes de 18 países.

El reto planteado era el diseño, construcción y programación *in situ* de un robot capaz de resolver un problema real de agricultura de precisión de control ambiental de uso de fertilizantes para no contaminar suelos y acuíferos. El ingenio robotizado "RastaRobot", creado por los estudiantes José Cantón (España), María Douroka (Grecia) y Guillaume Orain (Francia), consiguió el primer premio. En segundo lugar fue premiado "AutoKiller", creado por el equipo formado por Miguel García (España), Antoin Churland (Francia) y Simge Taybuga (Turquía) y, en tercer puesto, "Rabbit", diseñado por los estudiantes Thibault Rainier (Francia), Eppu Ainola (Finlandia) y Jesús Vallecillos (España).



Cybertech

Robots solares, laberinto, rastreadores y robosim fueron las categorías del concurso de prototipos Cybertech, convertido en una tradición en el ámbito universitario de la robótica. En la edición 2010, los premiados en la prueba del laberinto fueron "Rintin Team", medalla de oro, "Evitenses", de plata, y "Ariadna", que recogió el bronce. En las pruebas de rastreadores, la medalla de oro fue para "Replicantes 3.0", la de plata para "Wall-E", y la de bronce para "Triky". En robosim, donde los participantes debían crear una inteligencia artificial y "sumergirla" en un mundo virtual en el que tenían que esquivar obstáculos y trampas para llegar a la meta, la medalla de oro fue para "Kaik Bot".

Robotrader 2010

Luis Villaseñor, estudiante de la ETSI de Telecomunicación, alcanzó el primer puesto de esta competición, en la que los participantes tenían que desarrollar programas originales de *trading* automático que interactuaran con el mercado de manera autónoma. Los autómatas disponían de dos meses para operar en el mercado bursátil, para rentabilizar al máximo el millón de dólares ficticio con el que contaban al inicio de la competición.

Guillermo González, también alumno de la ETSI de Telecomunicación de la UPM, y José Robledano, estudiante de la Universidad de Elche, alcanzaron el segundo y tercer puesto, respectivamente.



[El Laboratorio de Instalaciones de la EU de Arquitectura Técnica](#)

El edificio transparente

Todo lo que oculta nuestra piel permite que el organismo humano funcione correctamente. Disponemos de un sistema nervioso, tejidos, estructura ósea y... un sistema circulatorio, por ejemplo, que facilita a la sangre circular por todos los rincones de la anatomía. Nuestro aspecto externo, sin embargo, no nos hace olvidar todo lo que nos permite "estar vivos".

Pues bien, las viviendas no esconden secretos para los expertos en edificaciones, aunque para la mayoría de los que no están familiarizados con sus estructuras planteen ciertas incógnitas. Para desvelar el funcionamiento interno de los sistemas que ocultan paredes, techos y suelos de los edificios existe un laboratorio en la EU de Arquitectura de la UPM, que podríamos calificar como el "edificio transparente".

El Laboratorio de Instalaciones de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la UPM sirve de apoyo al profesorado para la formación de los estudiantes en las asignaturas de instalaciones, adscritas en su mayor parte al Departamento de Tecnología de la Edificación. Estas materias se imparten tanto en el título correspondiente a Arquitecto Técnico como en el de Graduado en Ingeniería de Edificación, así como en el Máster Oficial de Tecnología Edificatoria y Medio Ambiente.

Este laboratorio, que también desempeña funciones de aula, abre sus puertas a otros centros de enseñanza tanto nacionales como extranjeros. El flujo de visitas de carácter docente programadas se extiende, además de a otros centros de la UPM, a centros de formación profesional y diferentes universidades extranjeras con las que la Escuela tiene suscritos convenios de colaboración.

A pesar de formar parte de la Escuela desde sus comienzos, hace más de cuatro décadas, no ha sido hasta hace tres cursos cuando el actual responsable del laboratorio, el profesor Macho Sotés, propuso un proyecto de

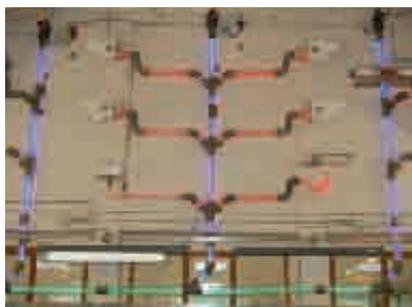
actuación dentro de la convocatoria de Equipamiento Docente impulsada desde el Rectorado. Esta nueva orientación supondrá un cambio radical en la trayectoria seguida y el inicio de una serie de actuaciones que, apoyadas desde la Dirección de la Escuela y el Departamento, va a convertir este espacio en un referente en el ámbito nacional.

El objetivo fundamental del laboratorio es hacer visible las redes que quedan ocultas en los muros, tabiques y forjados de los edificios y, de esta manera, facilitar a los estudiantes el entendimiento y aprendizaje de la correcta construcción de las instalaciones de un edificio. Para conseguirlo se ha construido a escala real una red de fontanería y saneamiento, una red de prevención contra incendios, una instalación de captación solar y un cuarto húmedo, simulando las principales redes que dan servicio a los edificios.

Además, a medio plazo, están previstos otros objetivos más ambiciosos, que no sólo pretenden la formación, sino que valoran este laboratorio como un espacio de trabajo y encuentro de los grupos de investigación de la Escuela. Estos grupos desarrollan en la actualidad la mejora de la sostenibilidad en los edificios, la eficiencia energética o el desarrollo y la aplicación de las energías alternativas en el ámbito de la edificación, integrando tecnología y soluciones constructivas, no sólo para los edificios nuevos sino también para aquellos que requieren ser rehabilitados.

Líneas de investigación

Actualmente, además de la preocupación por el ahorro energético, cobra relevancia el cumplimiento de los acuerdos de Kioto, que obligan a los países firmantes a reducir enérgicamente las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente el CO₂, a la atmósfera, en un esfuerzo internacional por disminuir el efecto nocivo que estos gases producen sobre el planeta.



Vista general del simulador de comportamientos de flujos de red de saneamiento.



Detalle del comportamiento del flujo de agua pluvial en cubierta plana con ajardinamiento.



Vista de captadores en el simulador solar para producción de agua caliente sanitaria.



Grupo hidroneumático del simulador de red de fontanería.



Detalles de montaje de emisores térmicos y suelo radiante en instalación de calefacción por gas.



Válvula de control de flujo en el simulador de instalación de protección contra incendios.

Se trata de conseguir la mejora de la eficiencia energética, a través de la optimización del uso de equipos y potencias instaladas de manera que se reduzcan costes, el consumo y las emisiones de CO_2 , tanto en edificios de nueva planta como, fundamentalmente, en edificios construidos. Esto se podrá alcanzar mediante la implementación de sistemas técnicos de última generación, las tecnologías de la información y la conectividad, junto a una mayor experiencia en el proceso de generación, distribución y consumo.

El Grupo de Investigación de Tecnología Edificatoria y Medio Ambiente trabaja actualmente en la mejora de la envolvente térmica del edificio y en otras soluciones constructivas que incrementen su eficiencia energética. Así se está estudiando la utilización de energías renovables, la instalación de mecanismos que favorezcan el ahorro de agua y la reutilización de aguas grises.

Con el fin de reducir el consumo del agua se estudian distintas posibilidades para la aplicación de equipos y accesorios para un uso eficiente del agua. Por otra parte, se está analizando el tratamiento de aguas residuales, con el fin de evitar un impacto en el entorno y la saturación de la red.

Por otra parte, la línea de investigación Ventilación Natural y Forzada en una Edificación, desarrollada dentro del Grupo de Investigación Análisis Térmico y Ventilación en la Ingeniería y la Edificación, está encaminada al conocimiento de los procesos naturales que se pretenden aprovechar en las construcciones bioclimáticas con el propósito de mejorar el diseño de las mismas, desde el punto de vista del confort natural de los ocupantes y de la eficiencia energética. El Grupo de Investigación Sensores y Actuadores, por su parte, desarrolla una línea de investigación en tecnologías de materiales magnéticos, ópticos y eléctricos, así como en componentes electrónicos de aplicación en estructuras y automatización de viviendas, que se complementa con las diferentes líneas de investigación establecidas en la Escuela.

La labor didáctica del laboratorio es tan evidente que resulta imprescindible para comprobar el funcionamiento de una red de fontanería y

saneamiento en un edificio, las instalaciones convencionales en el cuarto de baño de una vivienda, la generación de energía eléctrica a partir de placas solares y el sistema de extinción de incendios.

Para verificar la instalación de fontanería y saneamiento se ha construido un simulador, único en España, consistente en una red de suministro y distribución de agua y su correspondiente red de evacuación, para un edificio de tres plantas, que funciona mediante un grupo hidroneumático de presión y permite visualizar el itinerario de las aguas residuales, pudiendo provocar atascos y rotura de sifones por efecto de sobrepresión o depresión en los cierres hidráulicos de los aparatos sanitarios, para analizar sus consecuencias y efectos.

La red además cuenta con un sistema de protección contra incendios, formado por un grupo de triple alimentación que da servicio a una red de rociadores y BIE (bocas de incendio equipadas), pudiendo producirse descargas de un agente extintor no acuoso para visualizar el funcionamiento de los rociadores (*splinkers*).

El Código Técnico de la Edificación (CTE) articula la obligatoriedad de cubrir mediante instalaciones de energía solar una determinada fracción de la demanda energética anual para agua caliente sanitaria en función de la zona climática y del propio consumo. Para comprobar su funcionamiento, se ha construido un simulador de generación de energía fotovoltaica y agua caliente sanitaria formado por seis paneles de captación solar conectados a un cuadro de control que permite medir la potencia y parámetros de la energía producida. La instalación cuenta con once focos lumínicos de alta potencia para simular el efecto del sol.

Por último, el simulador del cuarto húmedo (cuarto de baño) está dotado con las redes de agua fría y caliente, las redes de evacuación, calefacción y ventilación y, además, incorpora un sistema de iluminación por fibra óptica para definir los volúmenes de seguridad en la instalación eléctrica exigida por el CTE.



Nuevas formas de cooperación

Formación empresarial y diseño textil con las mujeres aymaras de Perú

La cooperación al desarrollo compromete de forma creciente a los países desarrollados con aquellos territorios y comunidades que se encuentran en dificultades, creando vínculos emocionales entre ellos. Existen diferentes canales para llevar a cabo las acciones de cooperación, pero quizá los más conocidos sean los proyectos. Concebidos como una intervención de carácter limitado en el tiempo y con unos reducidos recursos financieros, hoy en día se asume que el éxito de los proyectos de cooperación depende de manera fundamental de su estrecha vinculación con los implicados en el propio territorio.

Esto supone que una premisa básica de todas las agencias e instituciones financiadoras consista en apoyar las iniciativas de desarrollo que surgen en el "propio terreno". De este modo es más fácil involucrar a los beneficiarios durante el proceso de ejecución del proyecto, hacerles copartícipes del mismo y facilitar su organización para que, una vez finalizado, puedan continuar mejorando sus resultados.

La UPM aglutina diferentes equipos de investigadores que desarrollan gran parte de su actividad en el ámbito de la cooperación al desarrollo. Desde diferentes disciplinas, todos están familiarizados con el proyecto como eje integrador de las ingenierías. Y, sin embargo, también todos tienen que enfrentarse continuamente al reto de "incorporar a las personas" a sus proyectos de manera efectiva.

El Grupo de Investigación en Planificación y Gestión Sostenible del Desarrollo Rural-Local (GESPLAN) constituye uno de esos equipos, y desde el año 2007 está trabajando en un proyecto localizado a orillas del lago Titicaca, en el altiplano peruano, para el desarrollo de las comunidades aymaras. Con este proyecto se está consiguiendo que

una organización social de mujeres artesanas asuma gradualmente un papel de liderazgo en la zona, transformándose en una organización económica productiva. Esta organización ofrece oportunidades para mejorar la renta, al mismo tiempo que incrementa la profesionalidad y la autoestima de las mujeres como responsables del desarrollo.

Basándose en una metodología de gestión flexible, GESPLAN ha podido aprovechar todas las oportunidades que han ido surgiendo en el desarrollo del proyecto, reconduciendo siempre la estrategia conjuntamente con las mujeres beneficiarias.

Los investigadores de GESPLAN contactaron, por primera vez, con la zona donde se desarrolla el proyecto en el año 2004 con el objetivo de realizar la evaluación de dos grandes proyectos de cooperación que habían sido liderados por organizaciones internacionales y que buscaban reducir la pobreza a través de la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios. La conclusión del trabajo fue que ambos proyectos no habían conseguido involucrar a los propios beneficiarios.

Tres años después, en 2007, se entabló relación con la Coordinadora de Mujeres Aymaras (CMA), una organización de mujeres artesanas que trabajaba de manera informal desde hacía más de 25 años. Bien enraizada en sus comunidades cubría todo el territorio alrededor del lago Titicaca e integraba un número importante de artesanas, por lo que respondía exactamente a las necesidades detectadas. De este modo, en 2008 GESPLAN consigue iniciar un nuevo proyecto en la zona, gracias al apoyo financiero del Ayuntamiento de Madrid y con la colaboración del Instituto de Educación Rural como ONG local.



Localización de las provincias aymaras del departamento de Puno.

La comunidad aymara de Puno

El proyecto tiene su zona de actuación en el departamento de Puno, uno de los más deprimidos de Perú. Puno se encuentra en la zona andina, en el extremo sudoriental del país. El 70% de este territorio está situado en la meseta de El Collao y el 30% ocupa la región amazónica. Cuenta con una población de 257.000 habitantes y su capital es la ciudad de Puno, a orillas del lago Titicaca. En esta zona se concentran dos grandes culturas: quechua y aymara, lo que ha propiciado un rico patrimonio de costumbres, ritos y creencias. Las comunidades aymaras se encuentran alrededor y a orillas del lago Titicaca y se distribuyen en seis provincias: Moho, Huancané, Puno, El Collao, Chucuito y Yunguyo. El idioma generalizado en la zona es el aymara, aunque la población también utiliza el idioma oficial de Perú, que es el castellano.

El territorio se ubica en un altiplano a 4.000 metros sobre el nivel del mar, por lo que el clima es una de las mayores limitaciones de la zona. Las acusadas oscilaciones térmicas y la estacionalidad de las lluvias generan un alto riesgo productivo, ocasionando importantes pérdidas tanto en el cultivo como en el ganado. A esta limitación se une la deficiente red de transporte, incapaz de comunicar convenientemente a las pequeñas comunidades dispersas. El pequeño comercio, el contrabando con la cercana Bolivia y un muy incipiente sector turístico, complementan la actividad principal agropecuaria, muy rudimentaria y sin salida comercial.

En este escenario muchas mujeres desarrollan una actividad que mezcla la tradición, el entretenimiento y una forma de obtener un pequeño aporte a la economía familiar: la artesanía textil de los tejidos y bordados a mano. Esta actividad ha llevado a muchas de ellas a reunirse en una asociación en la que se enseñan mutuamente y en la que también se ayudan ante cualquier tipo de problema.

La Coordinadora de Mujeres Aymaras (CMA) de Juli responde de manera directa a la estructura social de las comunidades y cuenta con una organización interna perfectamente definida. En ella se integran 21 grupos de mujeres de otras tantas comunidades, organizados a través de una serie de líderes que actúan de portavoces. A su vez, la Junta Directiva se compone de seis responsables y trabajan dividiendo el territorio de actuación por zonas, de manera que designan un coordinador por cada una de ellas. Las responsables mantienen reuniones



Artesanas aymaras trabajando en grupo.

periódicas para elaborar planes de trabajo que adaptan y trasladan a las bases, compuestas formalmente por cerca de 350 mujeres artesanas, aunque su labor se extiende aproximadamente a unas 1.000 mujeres entre todas las comunidades.

La Coordinadora de Mujeres Aymaras (CMA)

El proyecto está dirigido a las mujeres de las comunidades aymaras, especialmente desfavorecidas no sólo por razones de discriminación de género, sino también por factores de marginación y pobreza. Su dedicación a las tradicionales tareas de alimentación, cuidado familiar y organización doméstica suponen un importante peso en la responsabilidad cotidiana, que se suma a las labores agrícolas y de ayuda en general a la actividad económica que realiza el varón. El objetivo de este proyecto consiste en incrementar la capacidad técnica y empresarial de las mujeres para mejorar su nivel de autonomía. Para lograrlo se aplican criterios de trabajo que eviten los errores cometidos en proyectos anteriores.

En primer lugar se ha potenciado la participación activa de las mujeres, utilizando como canal la Coordinadora, de tal modo que todas las decisiones sean discutidas, debatidas y finalmente adoptadas por su Junta Directiva y las presidentas de las comunidades. En segundo término, la formación y el trabajo en equipo están en la base de todo el proyecto de desarrollo. Así, las artesanas más capacitadas se forman con expertos internacionales para luego transmitir su aprendizaje a las compañeras de la organización. De este modo, se refuerza la organización de la Coordinadora como empresa y su identificación como colectivo de mujeres con capacidad de influir en el desarrollo de sus comunidades. En tercer lugar, se respalda la actividad artesanal organizada de manera colectiva como eje de una estrategia que permite recuperar los valores culturales que subyacen en los tejidos, y, además, reforzar su autoestima a partir de una actividad que consideraban secundaria.

Finalmente, el proyecto intenta beneficiar a las mujeres con un sistema productivo sostenible y competitivo mediante la transformación y comercialización de productos dentro de un esquema empresarial riguroso. Para ello, es necesario formarlas en temas de control de calidad y preparación técnica, así como en aspectos clave de la organización, gestión e incluso la comercialización.



Curso de gestión empresarial impartido por el presidente de la Cámara Nacional de Turismo de Perú.



Alicia García San Gabino, presidenta de Diseño para el Desarrollo, destacando la valoración de calidades de los tejidos a mano.

Entre los primeros pasos dados por GESPLAN en este proyecto de cooperación se encuentran los relacionados con la consolidación de la propia organización local CMA. Cabe destacar la formalización de la organización como entidad jurídica para poder operar en el mercado, pero también para acceder a nuevas ayudas y subvenciones. Además, se ha establecido una sede formal, con oficinas, almacén y estancias para formación. Finalmente se ha reforzado toda la imagen corporativa y de difusión que ha incluido el diseño de un logo y una página web.

Pero ha sido el desarrollo de las primeras colecciones textiles la actividad que constituye el eje visible de todo el trabajo realizado. Gracias a la colaboración con la ONG Diseño para el Desarrollo se ha podido confeccionar cada año una colección textil de hogar y moda. Con el fin de ofrecer un catálogo abierto a gustos estéticos internacionales, partiendo de la tradición artesana aymara, se han llevado a cabo talleres de formación en diseño impartidos por profesoras españolas. Además de esta formación, han tenido lugar talleres de gestión de pedidos, *marketing* y producción, con el fin de coordinar a mujeres de las diferentes comunidades y obtener productos orientados a mercados de alta calidad.

Para conseguir la viabilidad económica se ha desarrollado en paralelo la promoción comercial de la Coordinadora y sus productos. El objetivo ha sido colaborar con la CMA para iniciar contactos comerciales tanto en Perú como en España con empresas del sector y con un cierto nivel medio-alto. De este modo, en julio de 2009 se llevó a cabo la presentación en Lima del proyecto desarrollado con la CMA. El acto se dirigió a personas de la administración peruana y empresarios que han colaborado con la universidad durante estos últimos años de trabajo en Perú. En la misma línea, en marzo de 2010, se ha presentado la segunda Colección de Moda Aymara en la Embajada de España en Lima, contando con la asistencia de representantes y empresarios del sector artesanal.

El último paso ha sido poner en marcha un fondo rotatorio de microcrédito, gestionado directamente por la CMA, para apoyar pequeños emprendimientos de las propias mujeres y facilitar la adquisición de los materiales que necesitan para servir los pedidos.

La UPM, fuente de capacidades y recursos humanos

Una faceta muy importante en este proyecto es que han sabido sumarse y complementarse perfectamente expertos de ámbitos aparentemente tan distantes como la ingeniería y el diseño, unidos sobre

el entusiasmo en colaborar con los que más lo necesitan, gracias al vínculo común que les brinda la UPM.

El equipo de trabajo que lidera el proyecto se articula en torno al grupo de investigación, dirigido por el profesor Adolfo Cazorla, que coordina actualmente a más de 20 profesores e investigadores. Desde hace más de 20 años han trabajado en líneas de investigación vinculadas al desarrollo rural, incluida también su vertiente de cooperación al desarrollo. En los últimos años el grupo mantiene abierta una línea de investigación en torno a los modelos de planificación que pueden incidir en una ejecución más eficaz de las políticas de cooperación al desarrollo. En esta línea se encuadra el proyecto, como aplicación real de las metodologías desarrolladas que promueven una participación directa y activa de los pobladores.

El otro pilar es la asociación Diseño para el Desarrollo. Tiene su germen en antiguos alumnos del Centro Superior de Diseño y Moda de Madrid y es liderada por Alicia García San Gabino. Esta asociación nace con la vocación de intentar solucionar los problemas de los colectivos artesanos en las zonas más deprimidas del planeta que tienen gran dificultad para hacerse un hueco en el mercado internacional y comercializar sus productos. Gracias a su colaboración se puede facilitar a las mujeres apoyo en el desarrollo de los diseños, asistencia técnica, financiera y de *marketing*.

Ambos grupos de trabajo han servido además de cauce para que jóvenes egresados de la UPM puedan continuar su desarrollo profesional. Es el caso del ingeniero peruano Xavier Negrillo, responsable del proyecto en terreno y formado en el Máster Internacional en Desarrollo Rural, y las diseñadoras Helena Montaña y Ana Galán, ex alumnas del Centro Superior de Diseño y Moda y ahora integradas en Diseño para el Desarrollo.

Aún falta consolidar los pasos dados para que la CMA pueda funcionar de manera autónoma como organización económica y aún queda trabajo por hacer. Pero los logros obtenidos están poniendo los mimbres para impulsar a la Coordinadora como una organización social de referencia en la zona y un interlocutor con las autoridades locales. Sin embargo, el éxito inicial de este proyecto muestra las ingentes posibilidades que tiene la UPM como fuente de recursos humanos y conocimiento para contribuir a la cooperación al desarrollo desde enfoques innovadores.

Conferencia Internacional sobre el Futuro del Espacio

El espacio, clave en el crecimiento industrial

La UPM ha acogido la Conferencia Internacional sobre El Futuro del Espacio, dos días en los que expertos internacionales se han reunido para analizar el presente y el futuro del espacio en la sociedad del siglo XXI.

La investigación y el desarrollo tecnológico espacial tienen una alta incidencia en numerosas facetas de nuestra vida cotidiana. A veces se desconoce que el uso de muchos avances tecnológicos, como el ordenador, el GPS o la televisión por satélite, se deben a los resultados de la exploración espacial.

"Si apagamos un día los satélites nos daríamos cuenta de cuánto incide el espacio en nuestras vidas", afirmó en la inauguración de este encuentro Maurici Lucena, entonces director del Centro Tecnológico para el Desarrollo Industrial (CDTI). Transporte, sanidad, defensa, medio ambiente o comunicaciones son algunos de los sectores que también se benefician de los avances del espacio por el carácter transversal de sus aplicaciones y sobre ellos han debatido en el Paraninfo de la UPM.

El conocimiento del espacio

La Comunidad de Ciudades Ariane (CVA), que cuenta con 35 miembros activos con intereses comunes sobre la materia espacial y cuyo objetivo es promover el conocimiento del espacio en la sociedad y transmitírselo a los jóvenes, ha auspiciado la Conferencia con motivo de la presidencia madrileña de la red en 2010, convirtiéndolo en el acto central del programa de actividades y cita clave para la ciudad.

La jornada inaugural contó con la presencia de Ana Botella, delegada del Área de Gobierno de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, que junto a Javier Uceda, rector de la UPM, recordó a los más de 200 asistentes la importancia y trascendencia del espacio como "sector decisivo para el crecimiento económico e industrial".

Madrid se configura como una ciudad líder en el sector, con un *cluster* de empresas y científicos sin parangón en ningún otro punto del país, lo que se refleja en unas cifras que no dejan lugar a la duda. La capital, representa el 93% de la facturación del sector espacial español y genera un 90% del empleo nacional en esta industria.

En las mesas redondas de carácter técnico se reunieron todos los actores implicados en el desarrollo del sector a nivel nacional e internacional (ESA, CDTI, CSIC, INSA, Deimos, EADS CASA

Espacio, Indra Espacio, Hisdesat, CAB, INTA, Ryma, CRISA, Iberespacio, GMV, Sener, Thales Alenia Space). De ellas se extrajeron conclusiones acerca de cuál es la configuración del panorama espacial actual y de los retos que España se plantea en un futuro próximo, ya que no sólo participará en los grandes programas de la Agencia Espacial Europea, sino que también se llevarán a cabo grandes iniciativas nacionales.

Dos nuevos satélites

Entre estas iniciativas destacan dos satélites, que llevarán los nombres de *Paz* e *Ingenio*. Su desarrollo, en el que participa la totalidad de la industria, culminará con su lanzamiento en 2012 y 2014 respectivamente. Estos satélites de observación de la Tierra serán nuestros ojos en el cielo. *Ingenio*, de carácter civil, obtendrá 100

imágenes diarias de la Tierra a gran resolución, mientras que *Paz*, con sensores de radar y gestionado por el Ministerio de Defensa, tomará 64 imágenes cada día.

El espacio juega un papel clave en defensa, en las telecomunicaciones y en el avance científico y tecnológico, pero su futuro "pasa necesariamente por disponer de un lanzador fiable y competitivo como es Ariane V y las versiones que le seguirán", según Jaime Denis, director general del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

El nuevo escenario espacial tiene como elementos diferenciadores la cooperación internacional, imprescindible para abordar los nuevos retos como una misión tripulada a Marte, y la aparición de

nuevas potencias emergentes como China e India.

Los presentes solicitaron el apoyo institucional para los programas espaciales con el objetivo de seguir buscando la mejor forma de poner las tecnologías al servicio de las personas. "El Ayuntamiento de Madrid tratará de dar las mejores condiciones para que esta industria pueda desarrollar estos proyectos en nuestra ciudad", reconoció Ana Botella. En Madrid, se encuentran 12 de las 18 empresas que componen ProEspacio, asociación sin ánimo de lucro que pretende la potenciación de la industria en nuestro país y cuyo presidente, Gonzalo Galipienso, también ha participado en la Conferencia. Para él, el futuro de las misiones espaciales se focalizará en "saber más", "explorar lo inexplorado" e incluso "salir de nuestro planeta".



ESA / C. Carreau.

Equipo Multifunción

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

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

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



The Driving Force in
Spectrum Analysis

Quinientos vídeos de la UPM en YouTube

Desde el nacimiento del Canal UPM YouTube en junio de 2008, con un primer vídeo en la ETSI Agrónomos, como marco de un acto promovido por la FAO en defensa del derecho a la alimentación, hasta el más reciente, sobre la obra de Mozart *El rapto en el serrallo*, han transcurrido casi dos años y median 499 vídeos más. Alimentado por los vídeos producidos por el Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la UPM, el Canal ha superado el millón de visitas. Durante estos años, Google ha ofrecido este espacio a la universidad de manera gratuita, en la modalidad denominada *branded channel*, como usuario *Premium*.

El Canal UPM YouTube se estructura en diversas áreas que recogen celebraciones de actos institucionales, actividades relacionadas con la docencia, la investigación y los desarrollos tecnológicos, la cultura o el deporte. A ellas se suman congresos y conferencias, docencia, ceremonias de investidura de doctores "Honoris Causa", así como un apartado de la UPM que incorpora información sobre sus centros, institutos, departamentos, servicios a la comunidad universitaria, además del *International Channel*. Esta oferta se completa con dos secciones más. Una dedicada a la "Vida en el Campus" con actividades ligadas a la vida universitaria y, otra, "Top Vídeos UPM".



La UPM, líder en investigación

La UPM es la primera universidad y la tercera entidad de nuestro país con mayor participación en el VII Programa Marco, según el informe del mes de abril del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Ciencia e Innovación. 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 convierte además a la UPM en la universidad española con mejores resultados en retorno de inversiones de I+D+i. Las otras universidades que ocupan lugares destacados en esta clasificación son las Politécnicas de Cataluña y Valencia, que desarrollan 57 y 47 actividades de investigación, respectivamente. Las siguen la Autónoma de Barcelona, la Universidad de Barcelona, Pompeu Fabra y Complutense de Madrid.

En este Programa Marco, los investigadores de la UPM intervienen en 124 proyectos europeos, coordinando 21 de ellos. Estas cifras suponen un incremento del 50% en recursos económicos con respecto al Programa Marco anterior.





[Dos centros en la vanguardia de la investigación a nivel internacional](#)

Inauguración de la sede del CeDInt y del CeSViMa

La ministra de Ciencia e Innovación, Cristina Garmendia, y el rector de la UPM, Javier Uceda, han inaugurado el edificio, que acoge el Centro de I+D+i de Domótica Integral (CeDInt) y el Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CeSViMa). En el acto de inauguración de las instalaciones estuvieron acompañados por Jordi Casamitjana, director general de T-Systems Iberia, y Juan Antonio Zufiria, presidente de IBM España, junto a Asunción Santamaría, directora del CeDInt, y Pedro Gómez Vilda, director de CeSViMa.

El edificio es un espacio multidisciplinar que potencia la actividad investigadora de la Universidad y la transferencia de conocimiento en un entorno de colaboración con otras entidades públicas y privadas.

CeDInt: ingeniería óptica, domótica y realidad virtual

En este centro trabajan investigadores y expertos en distintas áreas de la ingeniería de telecomunicación e informática. Ofrece a las

empresas soluciones tecnológicas derivadas de la actividad de I+D+i para su explotación industrial y comercial. Sus principales líneas de investigación se orientan a la ingeniería óptica, ingeniería domótica y realidad virtual.

En el primer caso, la actividad se centra en el desarrollo de sistemas ópticos para iluminación, proyección, energía solar y comunicaciones óptico inalámbricas (LEDs). En el ámbito de la domótica, sus investigadores, expertos en inteligencia ambiental, trabajan en el diseño de sistemas automáticos para la optimización del ahorro energético en edificios manteniendo las condiciones de confort. Este centro cuenta, además, con una importante actividad de investigación sobre sistemas de alta seguridad basados, principalmente, en reconocimiento de patrones de iris del ojo, y otros basados en huella y cara.

Los proyectos de investigación de realidad virtual incluyen el desarrollo de sistemas de visualización 3D para aplicaciones domóticas, soluciones inteligentes para personas con discapacidad y aplicaciones para seguridad en la conducción.

En estas instalaciones se ubica la primera Cueva de realidad virtual con cinco caras de Europa, impulsada por T-Systems y la UPM con el fin de ofrecer servicios de realidad virtual tanto a instituciones públicas como a pequeñas, medianas y grandes empresas. Se trata de la primera *Cave* de cinco caras de España y Europa, que permite desarrollar los programas de realidad virtual más completos y vanguardistas, desde una válvula de un coche, hasta su diseño completo, e incluso una nueva urbanización. Entre otros proyectos, el centro desarrolla el Proyecto Cráneo que comprende el diseño e implementación de soluciones *software* para reconstrucción de rostros en base a sus restos óseos.

CeSViMa: la informática aplicada a la ingeniería, la energía y el medio ambiente

Por su parte, el CeSViMa constituye el nodo de la red de supercomputación española de la Comunidad de Madrid. Su infraestructura, con el supercomputador Magerit de IBM, en



estrecha colaboración con el *Barcelona Super Computing Center*, ofrece una gran capacidad de cálculo a investigadores de toda España.

Magerit es una réplica de la arquitectura del ordenador del Centro Nacional de Supercomputación MareNostrum (con aproximadamente una cuarta parte de su capacidad de cálculo) y trabaja con acceso directo a sus capacidades de cálculo y a los recursos de almacenamiento masivo del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) en el que

colabora IBM. El superordenador IBM tiene una potencia de cálculo de 15,95 Teraflops y un sistema de almacenamiento de 192 terabytes (TB).

Sus actividades de investigación con grupos de investigación de la UPM se centran en la generación de *software* especializado para la explotación de la supercomputación y visualización en diversos campos de la ingeniería, energía y medio ambiente. Adicionalmente, su uso se distribuye para investigadores que presenten sus propuestas a la Red Española de Supercomputación.

Una de sus aplicaciones es el proyecto *Cajal Blue Brain*. La participación española, liderada por la UPM y el CSIC, se integra en el proyecto internacional *Blue Brain*, primer intento exhaustivo de ingeniería inversa del cerebro de los mamíferos para conocer su funcionamiento y disfunciones. El proyecto ayudará a explorar soluciones a problemas de salud mental y enfermedades neurológicas intratables actualmente, como el Alzheimer, además de aportar nueva información sobre el funcionamiento del cerebro.





[Ana Laverón, primera catedrática de la ETSI Aeronáuticos](#)

“Deberíamos hacer un esfuerzo por implantar nuevas metodologías en la enseñanza”

Ana Laverón es catedrática de la ETSI Aeronáuticos de la UPM desde 2009, donde obtuvo el título de Ingeniero Aeronáutico en 1991 y el de Doctor Ingeniero Aeronáutico en 1994. Imparte docencia en el Departamento de Vehículos Aeroespaciales de la Escuela.

Ha publicado al menos 20 artículos de investigación y participado en más de 30 proyectos de investigación, de los que ha sido coordinadora o investigadora principal en al menos 13. Durante los últimos años ha trabajado en temas muy diversos como la mecánica de fluidos en microgravedad, el control térmico espacial, la teledetección y las actuaciones y la aerodinámica de barcos de vela.

Desde 2005 es la responsable técnica, y desde 2006 directora, del *Spanish Users Support and Operations Center* (E-USOC), un centro delegado de la Agencia Espacial Europea (ESA), encargado de preparar y ejecutar las operaciones de los experimentos realizados en la Estación Espacial Internacional.

También ha sido adjunta al vicerrector de Nuevas Tecnologías y Servicios en Red de la UPM desde 2005 hasta 2008, miembro de la Comisión de Evaluación del Plan Nacional de Espacio en 2005 y 2009, y evaluadora del Subprograma del Programa Nacional de Internacionalización de la I+D dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. Además, es miembro del grupo de revisores de la *European Science Foundation* desde 2008 y fue miembro del Comité de evaluación del Programa ELIPS de la ESA en 2008.

Actualmente es directora del Grupo de Investigación Ciencias y Operaciones Aeroespaciales de la UPM.

Generalmente las carreras técnicas, como la de Ingeniero Aeronáutico, suelen tener género masculino, ¿qué significado tiene en su trayectoria profesional el hecho de ser la primera catedrática de su Escuela? Profesionalmente no creo que tenga ningún significado, sin embargo personalmente sí lo tiene. A mí me satisface, desde el punto de vista personal, el hecho de contribuir a la normalización en el número de mujeres que acceden a categorías profesionales más altas, especialmente en la Universidad.

Su trayectoria profesional comenzó con la titulación, en 1991, en la especialidad de Vehículos Aeroespaciales. Tres años después obtuvo el título de Doctor Ingeniero Aeronáutico... ¿Cómo surgió su vocación por esta carrera y qué dificultades recuerda haber tenido que salvar durante esta etapa?

En realidad nunca tuve una clara vocación por la Ingeniería Aeronáutica, sino que quise estudiar una ingeniería que me permitiera trabajar con las tecnologías más modernas. Por eso hasta el último momento estuve dudando entre tres ingenierías.

El primer curso fue duro, el nivel de exigencia era mucho mayor que en el instituto y es difícil pasar de tener las máximas calificaciones sin esfuerzo, a tener que esforzarse mucho para poder aprobar. Psicológicamente es difícil adaptarse.

La ETSI Aeronáuticos estuvo vinculada en una etapa a la carrera militar e históricamente ha parecido una profesión masculina. ¿Cuál es la situación actual entre los estudiantes y en el profesorado?

De la etapa militar ya no queda casi memoria, por lo menos en mi generación y posteriores. Durante mi etapa de estudiante éramos muy pocas mujeres en la Escuela, todos nos conocían y entre nosotras también nos conocíamos todas. Pero, poco a poco, el porcentaje de alumnas ha ido creciendo hasta alcanzar un valor elevado. Sin embargo, el número de profesoras creo que todavía es bajo, y bajísimo si no incluimos en la lista a las profesoras de otras áreas (físicas, químicas, matemáticas...). No sé cuál es la razón, puede que al ser una carrera muy dura las alumnas no quieran seguir en la Escuela, que también supone una carrera, la docente/investigadora, muy dura e incierta actualmente. No sé la razón, pero me parece preocupante porque creo que sería bueno para la Escuela contar con mayor número de profesoras.

Desde 2005 y hasta 2008 también desempeñó el cargo de adjunta al vicerrector de Nuevas Tecnologías y Servicios en Red de la UPM, una proyección más amplia que la de la propia Escuela. ¿De qué iniciativas puestas en marcha en esta etapa se siente especialmente satisfecha?

En realidad toda esa etapa fue muy buena desde el punto de vista profesional y personal. Me permitió tener una visión muy diferente de nuestra universidad y conocer a muy buenos profesionales, algunos de los cuales son amigos. Me permitió poner en marcha muchas iniciativas que a mí me satisficieron mucho. Es difícil elegir, pero destacaría la puesta en marcha de Politécnica Virtual, de la plataforma de teleenseñanza Moodle y de la web institucional, que aunque no terminé yo, ya estaba muy encauzada antes de dejar el puesto.

En la actualidad, la adaptación al EEES va a suponer ciertos cambios en el desarrollo curricular de los títulos en su Escuela, ¿qué aspectos le parecen los más positivos para la enseñanza universitaria del "Plan Bolonia"?

Yo destacaría los contenidos horizontales y la aplicación de nuevas metodologías que promuevan el aprendizaje activo, es decir, aprender haciendo y, a ser posible, en equipo. Creo que el conocimiento adquirido por esa vía es más duradero y que el modo de aprendizaje es más motivador y eficaz. En mi opinión, deberíamos hacer un esfuerzo por implantar realmente las nuevas metodologías, no sólo hacer un cambio en los programas y en la duración de las titulaciones. Pero esto va a ser muy difícil si no se forma al profesorado en estas metodologías.



Hace varios años estuve como profesora invitada en el Instituto Tecnológico de Monterrey, que es una universidad muy conocida en el campo de la innovación docente. Allí, un profesor no puede empezar a dar clase hasta haber superado un número significativo de cursos en nuevas metodologías docentes. Sería importantísimo poder tener algo así aquí.

Si tuviera que sintetizar las cinco recomendaciones más importantes que daría a las nuevas estudiantes de la carrera, ¿cuáles serían?

Que aprovechen al máximo las oportunidades de aprender colaborando en proyectos con profesores de la Escuela, que sean compatibles con el estudio, no conviene retrasar la finalización de la carrera, y con esto doy la segunda. Que estudien mucho para terminar la carrera lo antes posible, cuanto antes se entra en la vida profesional, mejor. Que aprendan inglés, es esencial en nuestro campo. Que se vayan a hacer algún curso en alguna universidad extranjera, es muy importante conocer otros mundos para tener una visión lo más amplia posible. Y por último, que aprovechen para disfrutar al máximo de estos años, que son los últimos sin responsabilidades importantes. Creo que esto es lo que recomendaría a un hijo mío, independientemente de que fuera hombre o mujer.

PRIMERAS CATEDRÁTICAS DE LA UPM

	Centro	Fecha de toma de posesión
Helena Iglesias Rodríguez	ETS Arquitectura	21 de septiembre de 1983
Pilar Carbonero Zalduegui	ETSI Agrónomos	21 de septiembre de 1983
Alicia Larena Pellejero	ETSI Industriales	21 de septiembre de 1983
María Covadonga Fernández Baizán	Facultad de Informática	10 de mayo de 1990
Rosa María González Tirados	ICE	27 de diciembre de 1994
Carolina Ahnert Iglesias	ETSI Navales	30 de octubre de 2001
María Teresa Arredondo Waldmeyer	ETSI de Telecomunicación	23 de enero de 2002
Dulce Gómez-Limón Galindo	ETSI Minas	27 de junio de 2008
Ana Laverón Simavilla	ETSI Aeronáuticos	19 de octubre de 2009
María Elena González Benito	EUIT Agrícola	21 de enero de 2010

En el recuadro se recogen las primeras mujeres que tomaron posesión como catedráticas en cada uno de los Centros de la Universidad Politécnica de Madrid.

Premio internacional al profesor Miñano

El investigador Juan Carlos Miñano ha recibido el premio *A.E. Conrady Award*, uno de los más prestigiosos galardones en el campo de la ingeniería, que se concede por primera vez a un español. Este premio, que concede anualmente la sociedad estadounidense SPIE (*International Society for Optics and Photonics*), reconoce las contribuciones excepcionales en el diseño, análisis, construcción y evaluación de teorías, sistemas y componentes ópticos. Desde 1959, su Programa de Premios es uno de los reconocimientos más prestigiosos a nivel internacional en el campo de la óptica y la fotónica. Junto al *Fraunhofer Award* de la *Optical Society of America*, está



Juan Carlos Miñano.

considerado como el máximo reconocimiento internacional en diseño óptico.

El profesor Miñano, doctor ingeniero de Telecomunicación por la UPM e investigador del Centro de Domótica Integral de esta Universidad, ha recibido el galardón por su contribución al desarrollo de nuevos métodos de diseño y nuevos dispositivos anidólicos. Su trabajo tiene impacto en sistemas ópticos aplicados a dispositivos optoelectrónicos, tales como los sistemas de concentración fotovoltaica, los de iluminación con LED's (dispositivos semiconductores que pueden convertir la energía eléctrica directamente en luz), iluminación posterior de LCDs y comunicaciones ópticas inalámbricas.



José María Martínez-Val.

Madri+d 2009 reconoce la investigación de la UPM

El Premio Madri+d a las mejores patentes reconoce los avances científico-tecnológicos patentados en España, que sean significativos y relevantes para la solución de un problema industrial o social y que demuestren una actividad de transferencia de conocimiento.

En la edición 2009 las mejores patentes han sido: "Diseño analítico de lentes intraoculares", del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; "Colector de Energía Solar Térmica", concedida a la UPM en la que figura como primer inventor el catedrático José María Martínez-Val de la ETSI Industriales y "Método de utilización de un microscopio de fuerzas atómicas y microscopio", otorgada al Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Además, el jurado resolvió conceder un *accésit* a la patente en el área de biomedicina, a la UPM, titulada "Sistema y procedimiento estimulador neumático somatosensorial de sincronización automática" cuyo inventor es Ceferino Maestú, investigador de la ETSI de Telecomunicación.

Por otra parte, la Mejor Idea Empresarial de Base Científico-Tecnológica ha sido concedida a Vascuzell, idea biotecnológica desarrollada en el marco de un programa de doctorado de la UPM, en colaboración con la Universidad Técnica de Múnich, para la fabricación de implantes biocompatibles mediante el recubrimiento de la superficie de las prótesis con células vasculares.



Inauguración de la Biblioteca del Campus Sur

Javier Uceda, rector de la UPM, y Esperanza Aguirre, presidenta de la Comunidad de Madrid, han inaugurado la sede de la Biblioteca UPM en el Campus Sur, un moderno edificio que facilitará el estudio a alumnos, docentes e investigadores.

Abierta a la comunidad universitaria, esta biblioteca constituye un auténtico punto de encuentro del conocimiento, en especial, para los más de 4.170 estudiantes y 360 docentes e investigadores que desarrollan su actividad en este campus, uno de los cuatro con los que cuenta la universidad. La instalación reúne los fondos correspondientes a las Bibliotecas de la Escuela Universitaria de Informática, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación y Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía. También incorpora los fondos bibliográficos del Centro Superior de Diseño de Moda de Madrid.

Ofrece servicios equiparables a los existentes en campus de excelencia en otros países europeos, especialmente anglosajones y escandinavos. A los recursos tradicionales, suma otros en soporte digital accesibles para su consulta, terminales informáticos, modernos puntos de autopréstamo, y una gran variedad de entornos para la consulta y lectura en solitario o para trabajo colaborativo. Además, los usuarios podrán acceder al préstamo de libros, portátiles, *e-readers* e incluso pantallas y proyectores. Asimismo, está dotada de una avanzada tecnología de identificación de libros por Radiofrecuencia (RFID) y una completa cobertura *Wi-Fi*.

La Unidad de Igualdad, en la UPM

La UPM inauguró, a finales de 2009, la Unidad de Igualdad de Género, dando así cumplimiento a la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como a la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley de Universidades.

Su objetivo prioritario es favorecer políticas de igualdad de género dentro de nuestra universidad a través, fundamentalmente, de la elaboración, puesta en marcha, seguimiento y evaluación de un Plan de Igualdad que abarcará a toda la comunidad universitaria, tanto al personal docente y de administración y servicios como al alumnado.

Asimismo, esta Unidad tiene otras competencias como informar y asesorar a los órganos de gobierno de la universidad en materia de políticas de igualdad, apoyar la realización de estudios con la finalidad de promover la igualdad de género, así como fomentar el conocimiento en la comunidad universitaria del alcance y significado del principio de igualdad mediante la formulación de propuestas de acciones formativas.

La Unidad de Igualdad de la UPM depende orgánicamente de Gerencia y da servicio a la comunidad universitaria desde el edificio B del Rectorado, así como desde la página web de la universidad, donde se puede encontrar información y hacer sugerencias y preguntas a través de su correo electrónico unidad.igualdad@upm.es.



Los estudiantes del CSDMM exponen sus colecciones

A lo largo del año académico 2009-2010, los estudiantes del Centro Superior de Diseño de Moda de Madrid (CSDMM) han expuesto, en distintas pasarelas y diversos escenarios, sus colecciones de trabajos como resultado de los proyectos ideados en varias asignaturas de la carrera.

Gracias a la colaboración de la ETS de Arquitectura se presentaron, el pasado mes de mayo, las colecciones de primero y segundo curso. El público asistente pudo admirar las propuestas de diseño que, bajo el tema genérico "forma y color", idearon los alumnos de primer curso. Se trataba de la primera experiencia con materiales no convencionales: cables eléctricos, cartón, polipiel y plásticos. A su vez, los estudiantes de segundo curso tenían que mostrar tres conjuntos cada uno, bajo el tema de inspiración de Tokyo.

La sede de la Asociación de Diseñadores de Moda de Madrid (DIMAD) albergó a finales de mayo la presentación de la colección que los estudiantes de tercer curso han creado como último ejercicio de la asignatura Diseño de Moda III,



inspirados en el tema *Identity Code*. Gracias al Convenio de Colaboración entre el CSDMM y DIMAD, el desfile se realizó en la Central de Diseño, espacio situado en el complejo cultural del antiguo Matadero de Madrid.

A finales de junio, como es tradicional, se presentó en el Museo del Traje de Madrid la Colección Fin de Carrera correspondiente a la XXI Promoción. El tema inspirador de la colección fue La ruta de la seda.

Rafa Benítez, Medalla Agustín de Betancourt

El actual entrenador del Inter de Milán, Rafael Benítez, ha recibido la Medalla Agustín de Betancourt de la UPM por su "compromiso con la acción, la modernidad, la innovación y la dimensión global de la actividad humana", cualidades que reunía el ingeniero Agustín de Betancourt, en cuya memoria lleva el nombre esta medalla, explicó Javier Uceda, rector de la UPM.

La distinción, que se ha concedido a propuesta de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF, supone un reconocimiento a la dilatada trayectoria profesional de Rafa Benítez y su contribución al deporte como entrenador de fútbol a nivel nacional e internacional. Licenciado en Educación Física por el INEF, actual Facultad de



Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la UPM, Benítez inició la jornada impartiendo una Lección Magistral a los estudiantes, a los que explicó la "Diferencia entre la Premier y la Liga".

El decano del INEF, Javier Sampedro, actuó como padrino de la ceremonia de entrega de la medalla al actual técnico del Inter. Éste inició su carrera como entrenador en las categorías inferiores del Real Madrid. Tras dos años en Valladolid y Pamplona, lideró el ascenso del Extremadura a primera división. Como entrenador, hasta el pasado mes de junio, del Liverpool ha conseguido la Copa de Europa en 2004-2005 y la Copa de Inglaterra en la temporada 2005-2006, entre otros títulos.

VI Edición de los Cursos de Verano

Con esta nueva edición la UPM mantiene vivo su objetivo de crear unos Cursos de Verano de referencia, cuyas actividades acerquen más la universidad a la sociedad y den a conocer los desarrollos tecnológicos, de forma sencilla pero rigurosa, en los que estén involucrados los diferentes departamentos de la universidad.

Para Rafael Sanjurjo, catedrático de la ETSI de Aeronáuticos y director de los cursos desde su comienzo, "la clave del éxito consiste en el acierto de combinar un ambiente agradable, en donde poder pensar con tranquilidad y seguir un programa académico basado en ciencia, tecnología e investigación, para buscar soluciones al futuro, sin dejar de lado los asuntos más actuales que preocupan y afectan a la sociedad".

El balance de estos años ha sido muy positivo a juicio



de su director. "Hemos progresado en aspectos como la ampliación de la temática de los cursos y el incremento de su número. Progresivamente se ha obtenido una mayor repercusión en la comunidad universitaria y en los medios de comunicación." En cuanto a las novedades de la

presente edición, señala algunos cursos como el cambio climático o la influencia de las TIC. Con el fin de conseguir una mayor difusión, "determinadas conferencias y actos especiales serán retransmitidos en directo o grabados para su posterior difusión". Respecto a futuras ediciones, el profesor Sanjurjo asegura que tal vez la colaboración con otras universidades técnicas podría ser una vía de desarrollo y expansión, aunque sin perder en ningún momento el objetivo fundamental de "mejorar la oferta y obtener una mayor repercusión social".

La UPM en la Feria del Libro

La UPM participó, un año más, en las actividades de la Feria del Libro de Madrid dedicada, en su 69ª edición, a la "Literatura Nórdica". Su Majestad la Reina inauguró la feria acompañada, entre otras personalidades, por Ángeles González-Sinde, ministra de Cultura, Ignacio González, vicepresidente de la Comunidad de Madrid, Alicia Moreno, delegada de Las Artes del Ayuntamiento de Madrid y Rogelio Blanco, director general del Libro, Archivos y Bibliotecas.

En el pabellón de las Universidades Públicas Madrileñas y la UNED fue recibida por Javier Uceda, rector de la UPM, quien le hizo entrega de un ejemplar facsimilar



del libro *Atlas Elemental, Moderno o Colección de Mapas para enseñar a los niños Geografía*. También, su Majestad tuvo la oportunidad de conocer la amplia oferta de títulos de Grado de nuestra universidad, recogida en las páginas de la revista *Intercampus*.

Como en años anteriores, las seis universidades públicas madrileñas, Politécnica de Madrid, Complutense, Autónoma de Madrid, Carlos III y Universidad Rey Juan Carlos, y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) se dieron cita en la feria y presentaron una muestra de algunas de las actividades que llevan a cabo en sus distintas áreas educativas.



[La arquitectura contemporánea española, en Atenas](#)

‘Una ciudad llamada España’

La exposición "Una ciudad llamada España" refleja el paisaje de la arquitectura contemporánea española a través de una gran ciudad, construida con los elementos más significativos que en la primera década de este siglo han proyectado una magnífica constelación de arquitectos.

Desde la Gliptoteca Nacional griega, se muestra al mundo esta exposición que aquilata los ejemplos más significativos de nuestra arquitectura. Su Majestad la Reina, acompañada por el presidente de la República de Grecia, Carolos Papulias, inauguró oficialmente en Atenas esta muestra que ha organizado la Sociedad Estatal para la Promoción Cultural Exterior (SEACEX) con motivo de la Presidencia Española de la Unión Europea.

Comisariada y diseñada por Manuel Blanco, catedrático del Departamento de Composición Arquitectónica de la ETS de Arquitectura de la UPM, la exposición es un retrato intergeneracional, en el que se mezclan desde los nuevos estudios y grupos emergentes a las figuras españolas más consagradas en el panorama internacional. Tan sólo dos condicionantes han marcado la selección de los trabajos: que sus equipos estén radicados en España, que vivan y trabajen en nuestras ciudades, y que las obras hayan sido construidas o proyectadas en esta primera década en España.

Ciudades en un plano de cristal

Hemos creado una ciudad cuyo trazado coincide con el mapa de nuestra geografía. Un modelo topográfico abstraído de nuestra orografía, un mapa en relieve, un plano de cristal sobre el que descansan maquetas, fotos y dibujos. Representaciones de edificios que se sitúan en este gran mapa de nuestra península, de sus islas y ciudades, en correspondencia con su situación real. Atravesado por calles que permiten su recorrido y que el visitante se adentre por los interiores de nuestro paisaje arquitectónico como si estuviera recorriendo una ciudad real. Una gran ciudad con todo tipo de edificios: viviendas, museos, puertos, universidades, estadios, bancos, gimnasios, parques, oficinas, etc.

Se trata de una ciudad que crece y se expande sobre el sustrato de nuestro patrimonio histórico, de obras institucionales que van completando las necesidades de barrios nuevos, o creando nuevos espacios y tejidos que van insertándose en su cuerpo ya construido. Con edificios que en pocos años se han convertido en iconos de su tiempo y con proyectos de arquitectos ya consagrados o de los emergentes, que esperan convertirse en el relevo.

Una ciudad en la que coexisten en el Campus Audiovisual de Beth Galí la torre modernamente clásica, *miesiana*, de nuestro último Premio





Nacional de Arquitectura Carlos Ferrater, con el Mediatic de Ruiz Geli, de fachadas vivas de colores cambiantes y proyecciones. Una ciudad que en su costa alberga el puerto de pescadores de Irisarri y Piñera en Beluso, con sus pequeñas dotaciones, o las rocas sembradas de plataformas de madera para el baño de sol en el proyecto de Vinaroz de Vicente Guallart, o en la que podemos dormir el sueño eterno mirando al mar en el final de la tierra, en el Finisterre de César Portela. Con la luz construyendo las arquitecturas de Campo Baeza y sus *belvederes* entre catedrales junto al agua. Una ciudad en la que se decide bajar la edificabilidad de una fachada urbana, a tiempo, y dejar que se transforme en un área de equipamientos urbanos, como en la propuesta de la nueva fachada marítima de Mallorca, o la que incorpora las perspectivas de género a sus planes urbanísticos en Albacete.

Estamos en una geografía simbólica, en la que de pronto aparecen algunas de las arquitecturas más rompedoras concentradas en las localidades más insospechadas de Extremadura, en la que Justo García Rubio transforma una pequeña parada de autobús en pieza que sirva para estimular los sueños de los colegiales, o en que Amid.cero9 hacen un pabellón rojo, como una gran cereza en el Valle del Jerte, y en medio del campo de Plasencia, Selgas Cano levanta un auditorio con las formas más cerradamente contemporáneas, revestido de una piel luminosa de nuevos materiales.

Una ciudad donde Vázquez Consuegra transforma las antiguas atarazanas de Sevilla en el nuevo Caixa Forum, subiéndonos encima de sus naves. En la que Rafael Moneo convierte el Kursaal en un nuevo elemento del paisaje de la bahía de la Concha y Moneo Brock, un pabellón en un bosque de cristal. Y en la que Carmen Pinós remodela el corazón de Barcelona en la Garduña con una arquitectura sensible, fuerte, de pequeña escala que mantiene la riqueza y la complejidad del barrio del mercado de la Boquería, ampliándolo, creando nuevas viviendas, y la sede de la Escuela Massana.

Vivimos en una ciudad de silueta cambiante, sorprendente, y si creíamos que la marca en las próximas décadas del *skyline* de Madrid eran las cuatro grandes torres de la Castellana, está a punto ahora de superponerse a ellas el círculo magnífico del nuevo centro de congresos de Tuñón y Mansilla que se levantará brillante, reflejando la luz del poniente en su



fachada de piezas reflectantes como un nuevo sol naciendo de nuestra ciudad.

En la muestra se pueden ver juntas 80 piezas hechas por casi 70 estudios, más de 100 arquitectos. Entre ellos un número importante de profesores de la ETS de Arquitectura de la UPM. Nuestra Escuela es en estos momentos una de las más prestigiosas internacionalmente, por lo que atrae como espacio para ejercer la docencia a muchas de las figuras más conocidas de nuestro país. También hay una razón generacional, la ETSAM ha conseguido captar un buen número de nuevos arquitectos venidos de toda España y que ejercen su profesión desde Madrid. En un retrato intergeneracional de la Arquitectura española de esta última década como es esta exposición, esas nuevas generaciones están representadas. Así, junto a los maestros, están las nuevas figuras y forman parte de la exposición por parte de nuestra universidad: Alberto Campo Baeza, Juan Navarro Baldeweg, Suso Aparicio, Ignacio Vicens y José Antonio Ramos, Iñaki Ábalos, Salvador Pérez Arroyo, Juan Carlos Sancho, Emilio Tuñón y Luis Mansilla, Blanca Lleó, Eduardo Arroyo, Juan Herreros, Andrés Perea, Cristina Díaz Moreno y Efrén García Grinda, Antón García Abril, Arturo Franco, Iñaki Carnicero, Alejandro Virseda, Lina Toro, Ignacio Borrego, Raúl del Valle, Héctor Fernández Elorza, Izaskun Chinchilla, José María Sánchez García, Manuel Ocaña, Ángela García de Paredes. También alguno de nuestros alumnos, como Héctor Navarro, que ha sido mi ayudante de diseño y producción, han participado en este trabajo.

Vivimos en *Una ciudad llamada España* en que la arquitectura encarna muchos de los sueños de nuestra sociedad. En una ciudad múltiple, grande y pequeña, alta y baja, de costa y de interior, en que los ecos de las últimas arquitecturas espectáculo coexisten con las primeras piezas construidas de la sostenibilidad, mixta y muy mezclada, creada por la acumulación de muchas maneras de pensar y de vivir, en donde se superponen las obras más clásicas de la arquitectura contemporánea, y las últimas tendencias.

En esta Europa de las ciudades estamos construyendo, "Una Ciudad llamada España", un modelo que nos permita ver la imagen de nuestra propia ciudad global

Manuel Blanco

Comisario de la exposición "Una ciudad llamada España"



Exposición "Yusur-Puentes"

Paisaje y arquitectura en Marruecos y España

En la sala La Arquería de Nuevos Ministerios ha tenido lugar la exposición "Yusur-Puentes", la primera muestra itinerante de paisaje y arquitectura entre Marruecos y España, promovida por la Asociación del Mediterráneo Occidental (MED-OCC) y el Ministerio de Vivienda. Desde su creación, esta asociación se ha planteado la necesidad de buscar espacios de intercambio y debate permanente que ayudaran a desarrollar los datos culturales latentes en ambos lados del Estrecho de Gibraltar. La idea de que existen multitud de afinidades estéticas y culturales entre los creadores contemporáneos de los dos países, es la misma que ha inspirado la exposición "Yusur-Puentes".

La labor de comisariado de la exposición ha sido desempeñada por el Grupo de Investigación Paisaje Cultural de la ETS de Arquitectura de la

UPM, que ha contado con la colaboración de la Escuela Nacional de Arquitectura de Rabat ENA.

Esta exposición presenta ejemplos de conexión entre Marruecos y España, equivalentes en su valor como paisajes construidos. No se trata de ofrecer imágenes de singular belleza panorámica o arquitectónica de las que se pueden localizar abundantemente en ambos países. Las parejas que se han seleccionado pretenden reflejar formas de intervención en parajes naturales o urbanos, que persiguen suavizar los impactos en la inevitable ocupación del territorio y en el desarrollo de las ciudades. A través de la mirada de los fotografías se propone una reflexión sobre ciudades y barrios, edificios, calles y plazas, parques o conjuntos rurales, construcciones de ingeniería o bordes marítimos





que permite reconocer diferentes modalidades de transformación paisajística.

La interdisciplinariedad del paisaje

El concepto de paisaje que aquí se plantea deriva del carácter interdisciplinar y transversal que le atribuye la sociedad contemporánea. Con distintas escalas de aproximación a la ciudad y al territorio, las imágenes se agrupan en seis categorías: gran escala urbana, paisajes de barrio, paisajes de interior, paisajes de costa, paisajes de comunicación y paisajes urbanos. Las fotografías aparecen acompañadas de una selección de textos que incluyen la identificación, localización y datos técnicos de las parejas; fragmentos de *Las ciudades invisibles* de Italo Calvino que tan cercanas aparecen en cualquier reflexión sobre la ciudad y el territorio, y definiciones de la noción de paisaje de diferentes autores.

Las intervenciones de gran escala urbana constituyen acontecimientos raros en los modos de crecimiento de la ciudad, normalmente sometidos a un ritmo lento que deriva de inercias históricas, políticas y económicas. Las obras acometidas en Bouregreg (Rabat) y en el Manzanares (Madrid) han producido importantísimos cambios en los respectivos conjuntos urbanos.

Los paisajes de interior nos llevan a montañas y valles; son paisajes rurales, antropizados y transformados por pequeñas poblaciones, núcleos urbanos o grandes construcciones de ingeniería. Sobre todo ello, en el valle de Ait Bougmez se reconoce la fuerza del medio natural y la majestuosa presencia de un paisaje que pervive en el recuerdo de técnicas, de materiales y modos locales y en las calidades cromáticas y texturales de las realizaciones humanas.

Los paisajes urbanos permiten considerar la ciudad como conjunto, su imagen y su relación con el territorio, su valor patrimonial y el de sus edificios singulares que son signo de su historia y su cultura. Nuestras ciudades son bienes patrimoniales en sí mismas, lo que obliga a orientar los factores de su desarrollo y transformación hacia la mejora de su pulso vital como lugares de encuentro social en los que prevalecen los intereses colectivos. Tal es el sentido de la recuperación de edificios, calles y plazas, que constituyen escenarios densos

de experiencias y contenidos formales, culturales e históricos que, con la ordenación de usos y circulaciones ajustados a las exigencias de la vida moderna, se han emprendido en ciudades como Tetuán y Málaga.

La escala de barrios nos permite reconocer unidades significativas de la estructura urbana. Cimadevilla en Gijón y los Udayas en Rabat lo son por constituir poderosos elementos en la configuración de la ciudad. Sus siluetas recortadas frente al mar se singularizan permitiendo el reconocimiento de su identidad en el conjunto.

Los ejemplos de la bahía de Cádiz y de Asilah nos conducen a la reflexión sobre los modos de relación de la ciudad con el mar, el tratamiento de sus límites y la consideración de sus formas de crecimiento con respeto al medio circundante.

Los paisajes recogidos en la exposición son tanto ámbitos naturales como antropizados y culturales, y se ofrecen desde una mirada intencionada que entiende la arquitectura como un elemento fundamental en la ordenación del territorio. Extender los límites de lo arquitectónico hacia la consideración del paisaje supone asumir las interferencias entre el edificio y el medio circundante que son posibles gracias a la permeabilidad disciplinar de dos campos de actividad, el de la arquitectura y el del paisaje, que hasta hace poco tiempo se entendían como dos esferas separadas. La arquitectura del paisaje se aleja de la singularidad del edificio para dar forma al espacio público urbano apreciado no sólo en sus valores funcionales y estéticos sino también sociales. La dimensión paisajística imbrica también la arquitectura en el territorio y la convierte en instrumento capaz de hacer visibles las relaciones entre los elementos, de jerarquizar y reconocer, de establecer los límites y definir los contornos, de medir distancias o de localizar acontecimientos singulares para considerar, como afirmara William Morris hace más de un siglo, que la arquitectura abarca el conjunto de modificaciones de la superficie terrestre y que cada uno debe velar "con sus manos y su espíritu" por el legado que dejemos a nuestros descendientes para que éste no sea menor que aquel que hemos recibido de nuestros padres.

Emilia Hernández Pezzi, Joaquín Ibáñez Montoya y Ainhoa Díez de Pablos
Comisarios de la exposición "Yusur-Puentes"

Libros UPM

[Cartas de una superación personal](#)

El testimonio del profesor Sanchis

El profesor Francisco Sanchis nace en Sagunto (Valencia) en 1945. Ingeniero agrónomo por la Universidad Politécnica de Valencia y doctor en Informática por la UPM, es diplomado en Investigación Operativa por la Universidad de Valencia y MBA por el INSEAD de Fontainebleau, una de las escuelas de negocios más prestigiosas de Europa.

Desarrolló su actividad profesional simultáneamente en la empresa privada y la universidad. Trabajó como ingeniero de sistemas en una multinacional del sector informático en la que llegó a ocupar puestos de dirección, participando en un gran número de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Ha sido asesor de organismos nacionales e internacionales en los dominios de sistemas de información y seguridad informática.

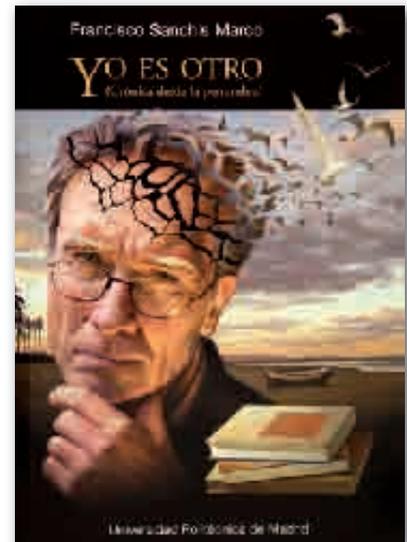
En su vertiente universitaria, a la que dedicó en exclusiva sus últimos dieciséis años, colaboró en la creación de la Escuela y Facultad de Informática de la UPV y en la Escuela Universitaria de Informática de la UPM, de la que ha sido

catedrático. Participó en más de un centenar de comisiones de selección de profesorado en diferentes universidades españolas. Colaboró, como asesor, en la elaboración de algunos de los planes de estudios vigentes en centros españoles e hispanoamericanos. Ha ocupado el puesto de profesor invitado en diferentes universidades españolas, hispanoamericanas y europeas. Casado y padre de dos hijos, en la actualidad está jubilado.

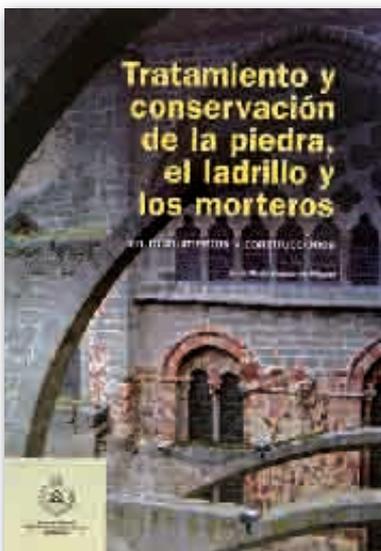
En el verano de 2006, debido a una hemorragia cerebral, fue diagnosticado de afasia, alexia, agrafia, acalculia y otras limitaciones intelectuales. Su testimonio de esfuerzo y superación de la aceptación de su nuevo estado lo confía al destinatario de las cartas que recopila en su libro *Yo es otro (Crónica desde la penumbra)*.

¿En qué momento eres consciente de que tienes que, o necesitas, escribirnos tus cartas?

Como consecuencia del percance vascular que sufrí el verano de 2006, mi vida cambió de modo radical: ya no podía continuar siendo quien era



ni haciendo lo que hacía. Al principio, no sentí la necesidad de contar lo que me estaba pasando, de dar la sensación que necesitaba ayuda para



Tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros en monumentos y construcciones

Autor: José María García de Miguel
Catedrático de Petrología y Mineralogía de la ETSI de Minas
Director de la Cátedra UNESCO-ICOMOS (CNE) de Patrimonio
Edición: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

Tratamiento y conservación de la piedra, el ladrillo y los morteros en monumentos y construcciones no es un libro convencional de consulta, es una obra de referencia imprescindible. A lo largo de 686 páginas, profusamente ilustradas y documentadas, su autor hace un recorrido por los diferentes materiales de construcción (piedra, granito, mármol, areniscas, alabastro, etc.), empleados en los monumentos que en la actualidad dan testimonio de la capacidad creativa del hombre. Ya en el prólogo se recoge la cita de Cicerón "No saber lo que ha ocurrido antes

de nosotros es como seguir siendo niños" para afirmar que "la historia también está reflejada en la piel y la estructura de nuestros monumentos".

El destinatario del libro es muy amplio, puesto que se dirige a los profesionales que trabajan en obra, sean arquitectos, arquitectos técnicos, aparejadores, restauradores, ingenieros, arqueólogos, biólogos, petrólogos, historiadores, etc. Para su lectura no se requieren conocimientos previos en el tema, ya que se considera que el lector no es especialista, por lo que se incluye también un glosario con los términos empleados.

En esta obra, el profesor García de Miguel aborda el análisis de la naturaleza, patologías, auscultación y tratamientos de la piedra y otros materiales de construcción y en sus páginas nos transmite su experiencia de casi tres décadas dedicadas a su mantenimiento y conservación. Durante este tiempo, el autor de este ingente trabajo ha estudiado más de 200 monumentos españoles y extranjeros, incluyendo numerosas obras civiles y arquitectónicas en uso.

salir adelante. Fueron mi mujer y mis hijos quienes me convencieron de que podría ayudarme esta reflexión sobre mi situación y mis esfuerzos de recuperación. Así nacieron estas cartas y, a medida que iba escribiendo, sentía cada vez más la necesidad de continuar reflexionando sobre lo que me estaba pasando. Este ejercicio de escritura ha servido para ordenar mis ideas: al fin y al cabo no es frecuente que quien ha hecho del estudio y de la lectura su dedicación principal pierda de repente la capacidad de leer y escribir (entre otras).

¿En qué medida la lectura y/o escritura ha sido una constante en tu vida?

En el libro *Yo es otro* cuento con detalle cómo me ha marcado la lectura siendo una vía para disfrutar y vivir mi vida... y también otros mundos. Durante mi infancia y juventud he sido aventurero, pirata, héroe y villano, y también Carpanta y el Reporter Tribulete, el Capitán Trueno y tantos otros. Y de adulto, tanto profesional como académicamente, he seguido siendo un lector empedernido. Siempre ha sido así, salvo el nefasto período de treinta y cuatro meses que he estado sin leer por este percance cerebral. Pero en ningún momento he pensado que no iba a salir de esta incapacidad. Lo he podido hacer a costa de reaprender lo más básico: el alfabeto, la escritura, el cálculo (¡reaprender

la tabla de multiplicar a los 61 años!) y, por supuesto, con la ayuda de quienes tenía más cerca, sobre todo de mi mujer.

¿Qué descubres o sigues descubriendo en tu experiencia?

Mi experiencia no es ni única ni excepcional. Son muchos los que con una u otra discapacidad luchan por superarla o al menos para alcanzar un nivel funcional aceptable. Es lo que hago yo. Conozco cuáles son mis limitaciones: la lectura y escritura, el cálculo, la orientación, el sentido de la magnitud y medida, el control del tiempo. Y a ello me dedico en la rehabilitación. ¿Qué descubro con ello? Que la voluntad es la fuerza más poderosa que tenemos, que nada, o casi nada, supera al esfuerzo y dedicación, que el hombre puede llegar más lejos siempre si verdaderamente se lo propone. Y sobre todo descubres un nuevo mundo. Encuentras un entorno que te anima y ayuda: familiares, colegas y amigos, los médicos y el logopeda. Un entorno en el que no habías pensado antes en estos términos.

¿Cómo crees que tus cartas en Yo es otro pueden ayudar a personas en situaciones similares? ¿Sólo si han tenido el mismo diagnóstico médico que tú? ¿Y a los que están en la penumbra sin saberlo?

No creo que haya dos casos iguales, y menos en el ámbito cerebral. Muchas otras personas luchan, cada quien a su modo, contra estas disfuncionalidades, por lo que no creo ser un caso excepcional para servir de ejemplo. No obstante, todo aquel que lea mi libro puede encontrar en él cómo he luchado sin descanso contra los daños que sufría y aún sufro. Y no es que haya vencido, pero en ello estamos.

Queda un espacio que te invitamos a completar con toda la libertad y con la seguridad de que tu reflexión nos permitirá conocerte y aprender de ti.

Algo he aprendido en estos años transcurridos desde el percance cerebral, y es que una persona no tiene más límites que los que ella acepte. La lucha contra el daño es dura y larga. Hace falta un esfuerzo continuado y, sobre todo, la ayuda de las personas próximas para poder vencer y encontrar de nuevo tu sitio en la vida, que ha de ser distinto al que tenías antes y se precisa una gran dosis de sentido común para aceptar las cosas como han venido. Y continuar luchando... y reaprendiendo.

Yo es otro (Crónica desde la penumbra)

Autor: Francisco Sanchis Marco
Escuela Universitaria de Informática – UPM





[XIX Edición del Festival de Teatro](#)

El Grupo “No es Culpa Nuestra” obtiene seis premios

En la XIX Edición del Festival de Teatro UPM, seis de los ocho galardones que concede el jurado han recaído en el grupo teatral “No es Culpa Nuestra”, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

El grupo recibió los premios a la mejor obra, actriz principal, Macarena Naz, y actor principal, Pablo Osuna, por la representación teatral *Oleanna*. A ellos se añadieron los galardones a la mejor dirección, que ganó María Rosa Martos, por la obra *Avenue Q*, a la mejor escenografía y el premio especial del jurado por su composición musical, interpretación y estética.

Marta de las Heras, del grupo de teatro “Caín” de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, y Daniel de Miguel, del grupo “La Cuarta Pared” de la ESTI Industriales, lograron los premios a mejor actriz y actor de reparto.

La XIX Edición del Festival de Teatro UPM ha reunido a once grupos de teatro, que han competido con la representación de más de veinte

obras teatrales. Este año, los estudiantes del grupo “Caín”, de la ETS de Arquitectura, ganadores del “Premio a la Mejor Obra” en la anterior edición del Festival, fueron los maestros de ceremonia en esta gala, que concentró a un elevado número de estudiantes.

El grupo de teatro “No es Culpa Nuestra” se constituyó en el año 1992, en el seno de la ETSI de Telecomunicación. El grupo, que empezó tímidamente, se desarrolló con rapidez, creciendo tanto en miembros como en cantidad de montajes cada año hasta llegar a casi setenta puestas en escena. Además de realizar la mayor parte de sus representaciones en el Circuito de Teatro Universitario, ha hecho también incursiones fuera de él, entre las que destacan representaciones en salas alternativas de la capital (Cuarta Pared, Matadero, Teatro Asura o Casa de Vacas del Retiro) y fuera de ella (Cantabria, Cataluña, Galicia, entre otras).

LOS PREMIOS

- **Mejor obra:**
Oleanna
Grupo de Teatro “No es Culpa Nuestra”
- **Mejor dirección:**
María Rosa Martos, Obra: *Avenue Q*
Grupo de Teatro *No es Culpa Nuestra*
- **Actriz principal:**
Macarena Naz
Oleanna
- **Actor principal:**
Pablo Osuna
Oleanna
- **Actriz de reparto:**
Marta de las Heras
Véase al dorso
Grupo de Teatro “Caín”
- **Actor de reparto:**
Daniel de Miguel González
Maldito Karma
Grupo de Teatro “La Cuarta Pared”
- **Mejor escenografía:**
Avenue Q
Grupo de Teatro “No es Culpa Nuestra”
- **Especial del jurado:**

Por la composición musical, interpretación y estética: *Avenue Q*
Grupo de Teatro “No es Culpa Nuestra”

Por la creación artística a través del juego teatral: *Véase al dorso*
Grupo de Teatro “Caín”

Programación cultural

XX Ciclo de Conciertos

Auditorio Nacional de Música

Sala Sinfónica

Sábado, 23 de octubre de 2010

22:30 horas

Concierto de Apertura de Curso

Concierto Participativo Universitario

Orquesta Académica de Madrid

Director: Íñigo Pirfano

Coro Anfitrión: Coro de la Universidad

Politécnica de Madrid

Coros Invitados: Coro de la Universidad

Complutense de Madrid, Coro

de la Universidad Autónoma de Madrid

y Coro Semicírculo de la ETSI Industriales.

Solistas:

Olatz Saitua (Soprano)

Ángel Rodríguez (Tenor)

Mario Villoria (Baritono)

Programa:

Joseph Haydn

La creación

Sala de Cámara

Sábado, 20 de noviembre de 2010

19:30 horas

Concierto de piano

Yuja Wang (Piano)

Programa:

Robert Schumann

Phantasiestücke, Op. 111

Alexander Scriabin

Preludios y estudios

Frédéric Chopin

Preludios

Sala Sinfónica

Sábado, 11 de diciembre de 2010

22:30 horas

Concierto de Navidad

Coro de la Universidad Politécnica de Madrid

Orquesta Clásica de España

Director: Marco de Prosperis

Programa:

I Parte

Johannes Brahms

Obertura para un Festival Académico Op. 80

Johann Strauss

Obertura de Die Fledermaus

Johann Strauss II

Polka Eljen a Magyar! Op. 322

Jacques Offenbach

Obertura de Orphée aux Enfers

II Parte

Gabriel Fauré

Pavane Op. 50

Arthur Honegger

Une Cantate de Noel. De profundis clamavit.

Joie et Paix sur Toi Israël

José Manuel Díaz (Baritono)

XV Ciclo de Conferencias de Humanidades, Ingeniería y Arquitectura

20 octubre de 2010. 19:30 horas

Audición comentada de las obras que integrarán el primer concierto del XXI Ciclo de Música Sinfónica de la UPM

(el concierto se celebrará posteriormente en el Auditorio Nacional, calle Príncipe de Vergara, el sábado día 23 a las 22:30 horas).

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

3 noviembre de 2010. 19:30 horas

Estudio de la radiación cósmica en la Estación Espacial Internacional

Manuel Aguilar Benítez de Lugo. Director del Departamento de Investigación Básica del CIEMAT. Académico de la Real Academia de Ciencias.

10 noviembre de 2010. 19:30 horas

Medicina y Tecnología Biomédica, dos disciplinas en una sola

Francisco del Pozo. Catedrático de la UPM. Director del Centro de Tecnología Biomédica.

17 noviembre de 2010. 19:30 horas

La Oceanografía y las catástrofes naturales

Javier Díez González. Catedrático de Oceanografía de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos.

24 noviembre de 2010. 19:30 horas

El Cardenal Cisneros, precursor del espíritu universitario contemporáneo. La fundación de la Universidad de Alcalá y sus planes de estudio (año 1498)

Ignacio Morilla Abad. Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Licenciado en Filosofía y Letras. Profesor Emérito UPM.

9 diciembre de 2010. 19:30 horas

Audición comentada de las obras que integrarán el concierto del XXI Ciclo de Música Sinfónica de la UPM

(el concierto se celebrará posteriormente en el Auditorio Nacional, calle Príncipe de Vergara, el sábado día 11 a las 22:30 horas). *José Ramón Tapia*. Profesor titular de la ETSI de Telecomunicación.

Biblioteca Histórica UPM

[Una obra sobre el origen de los Montes de Piedad](#)

Desempeño del patrimonio de su Majestad... de Luis Valle de la Cerda

La obra de Luis Valle de la Cerda forma parte del primer intento de establecer instituciones públicas de crédito en España mediante la propuesta a la monarquía de que creara, por medio de una contribución forzosa de los más pudientes del reino, unos Montes de Piedad facultados para prestar fondos a la corona.

Luis Valle de la Cerda (1552?-1606), economista y escritor, fue uno de los primeros defensores de la creación de los Montes de Piedad en España. De su vida no sabemos mucho. Sólo unos pocos datos extraídos de un Memorial de servicios, conservado en la Biblioteca Nacional, nos informan de que se graduó en la Universidad de Salamanca, y que marchó a Roma en 1578 y luego a Flandes en 1580. También podemos intuir, a través de unas cartas escritas a su protector, don Juan de Idiáquez, secretario del Consejo de Estado, de su pretensión de llegar a ser secretario del rey Felipe II, al que sirvió en asuntos de especial confianza para el monarca. A su vuelta a Castilla, en 1591, fue nombrado contador de la Santa Cruzada, cargo que ocupó hasta su muerte.

Este reconocido escritor es autor del *Desempeño del patrimonio de su Majestad* y *de los reinos, sin daño del Rey y vasallos, y con descanso y alivio de todos, por medio de los Erarios públicos y Montes de Piedad*. La obra, dividida en dos partes, describe en la primera la fundación de los Erarios públicos y Montes de Piedad, mientras que en la segunda se exponen las objeciones y dificultades que don Juan Centurión, marqués de Estepa, puso a la constitución de los mismos, así como las respuestas que a ellas dieron, por orden de Su Majestad, los contadores Francisco de Salablanca y Luis Valle de la Cerda.

Los Erarios públicos y Montes de Piedad constituyeron un proyecto desarrollado durante el reinado de Felipe II y perseguían un doble objetivo: llenar las arcas de la necesitada Hacienda Real y combatir la usura. En definitiva, se trataba de convertir los Erarios

públicos en entidades prestamistas estatales. Este trabajo se presentó como un intento reformador del crédito público y privado, a la vez que se reforzaban las finanzas en la España de la época.

El libro se publicó en 1600 en el taller de Pedro Madrigal, famoso impresor madrileño y miembro de una de las familias de impresores más relevantes de las dos últimas décadas del siglo XVI y primeras del siglo XVII. En su taller de la calle Atocha se im-

primieron numerosos libros sobre teología, jurisprudencia, matemáticas, literatura o filosofía.

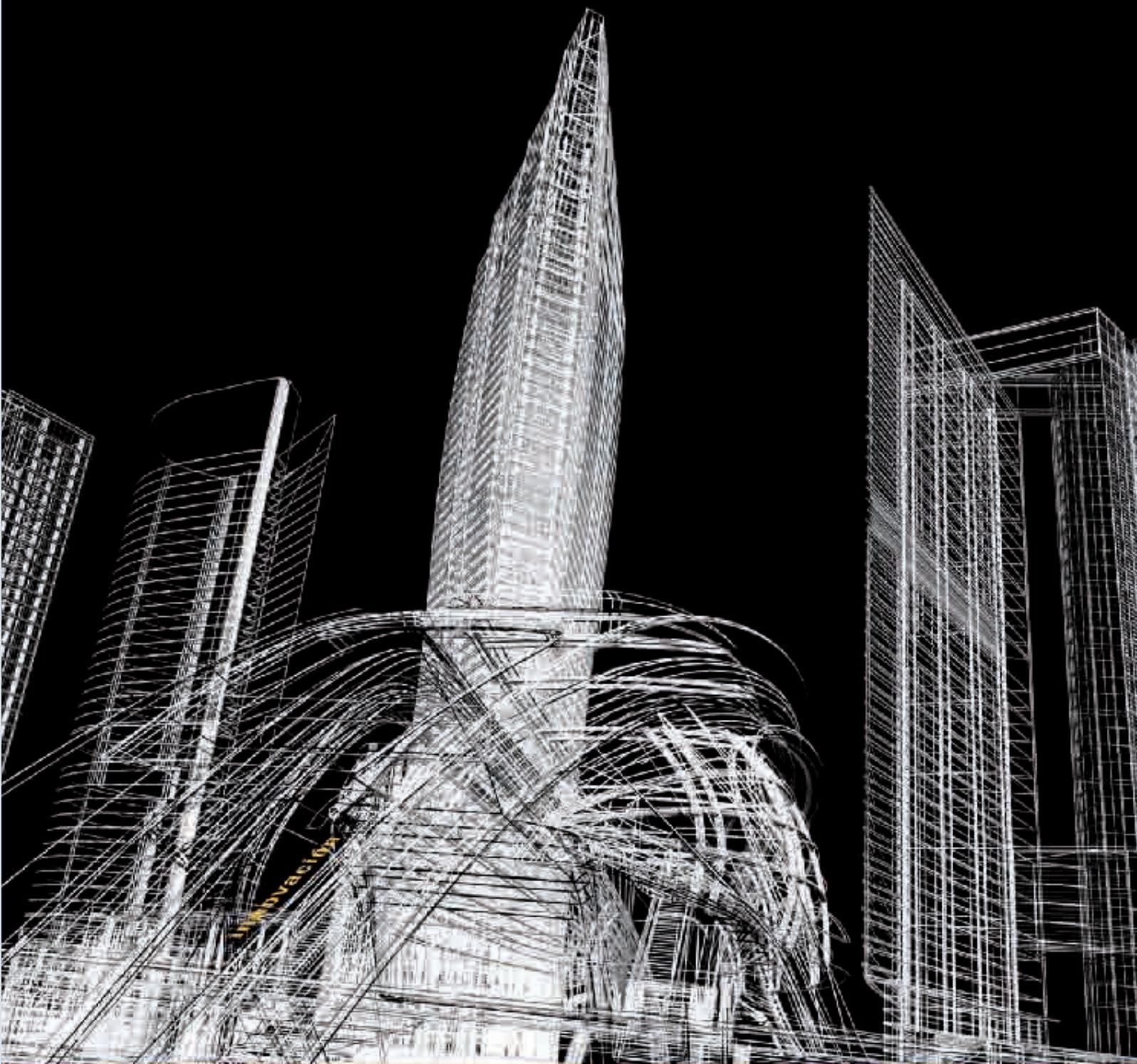
En la última página aparece su marca de impresor, formada por un halcón y un león dormido, bajo la leyenda *Post tenebras spero lucem*. Es la misma marca que posteriormente sería utilizada por su sucesor Juan de la Cuesta en las ediciones del Quijote.

El éxito y reconocimiento de la obra hizo que fuera publicada de nuevo en 1618 por Luis Sánchez, impresor del rey.

La biblioteca de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial conserva un ejemplar perteneciente a la edición de 1600. El libro está encuadernado en pasta española, con hierros dorados en el lomo y cortes en rojo.



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.



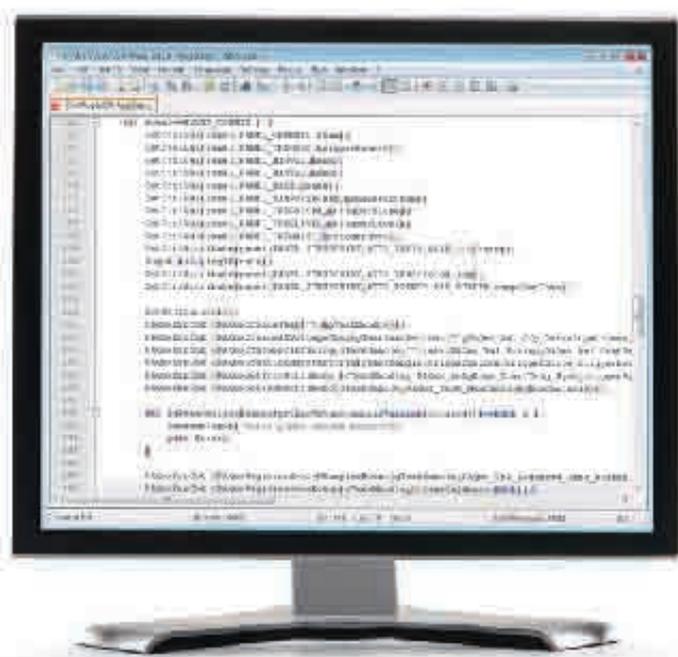
Sika, S.A.U. Tel.: 916 57 23 75
info@es.sika.com - www.sika.es

Química para la Construcción e Industria

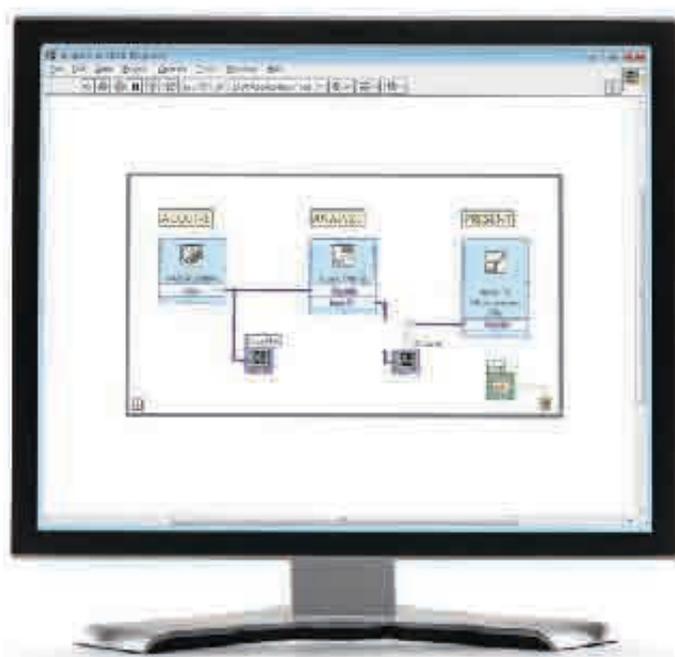
Innovation & Consistency | **since 1910**

Programame Más Rápido

Programación Gráfica Intuitiva con NI LabVIEW



Programación Basada en Texto



LabVIEW Programación Gráfica



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

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

91 640 0085