

VERTICE

NÚMERO 2

AÑO 2011

investigación

nuevas tecnologías

relaciones internacionales



Universidad
Politécnica
de Cartagena



**OFICINA DE TRANSFERENCIA
DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN**



INDICE

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Rector: Félix Faura Mateu

Equipo Rectoral

Antonio Viguera Campuzano
José Antonio Franco Leemhuis
Pedro Sánchez Palma
José Antonio Cascales Pujalte
Francisco Martínez González
Josefina García León
Bárbara Álvarez Torres
Ramón Ruíz Merino
José Luján Alcaraz
Esther Natividad Dulce

REVISTA VÉRTICE.
AÑO 2011. NÚMERO 2

Consejo de Redacción

Carmen Alcaraz Tomás
Ángel Molina García
Diego Alonso Cáceres

Edición de textos, diseño y fotografía

Pedro García Raja. Digital Dos Comunicación

Impresión: Artes Gráficas Escritor Cervantes

ISSN: 2173-061X (versión impresa)

ISSN: 2173-0032 (versión digital)

Depósito legal:

- 4 José Ballesta: “La investigación debe ser el motor de desarrollo de la Región”
- 5 Justo Nieto: “La UPCT tiene un gran potencial y un gran futuro”
- 8 La UPCT mejora su productividad científica y ya está en el 14º puesto
- 11 cartainnova.es: un portal para conectar el mundo de la empresa y la investigación
- 12 El canal de matemáticas de Juan Medina consigue 15 millones de visitas en YouTube
- 15 Los secretos de la imagen digital
- 21 La biblioteca del siglo XXI
- 27 Cultivos más eficientes gracias a la teledetección
- 30 Telenatura: agricultura de precisión controlada por ordenador
- 33 Una puerta entre Iberoamérica y Europa
- 36 Energías Renovables: Un Máster con proyección de futuro
- 38 La tecnología de identificación por radiofrecuencia llega a las aulas
- 40 Un mapa de riesgos sísmicos evitará daños como los ocurridos en Lorca
- 43 Joel González Bonilla: De la Politécnica a los Juegos Olímpicos
- 44 Ingenieros formados en la UPCT triunfan por todo el mundo
- 46 Premio Isaac Peral: Una distinción a favor de la investigación





SALUDA

“Un foco de **excelencia** educativa que impulse el desarrollo de la Región”

El conocimiento y la formación resultan insuficientes si no van acompañados de la determinación. Esta determinación de la que hablaba Eduardo Angeloz, es la que mueve al Gobierno regional, a través de sus universidades, a hacer de la sociedad murciana un foco de excelencia educativa que impulse el desarrollo de la Región.

Hemos aprendido a utilizar las sinergias que derivan de la unión entre universidades, empresa e investigación, para favorecer así la transferencia de conocimiento y el intercambio de ideas que nos permitan afirmar que contamos con un tejido cultural sólido basado en la excelencia educativa, científica y productiva.

La época en la que vivimos nos obliga a estar en desarrollo, por lo que la modernización del sistema universitario y sus vínculos con la sociedad en general, no podían ser menos. En los últimos años se ha establecido un canal de comunicación fluido entre ambas partes, que se consolida con la puesta en marcha de esta publicación.

Felicito pues a todos los miembros de la Universidad Politécnica de Cartagena que han hecho realidad este proyecto y les animo a seguir trabajando para extender la actividad cultural y universitaria más allá de las paredes de los campus, y hacer de la formación y la investigación los motores de desarrollo de nuestra Región.

José Ballesta Germán
Consejero de Universidades, Empresa e Investigación de la Región de Murcia

Justo Nieto: “La Innovación, como el progresar, es difícil, pero peor es asumir la derrota”

Justo Nieto Nieto es uno de los profesores universitarios con mayor prestigio y experiencia en el mundo académico, además de haber tenido la oportunidad de aplicar su experiencia en el mundo de la política. Convencido de la necesidad de introducir la Innovación como principio básico en el sistema productivo español es autor del libro ‘Y tú, ¿innovas o abdicas?’, que ha obtenido un gran éxito.

¿Cómo ve el panorama actual del sistema universitario español?

Con luces y sombras. Con luces, porque el conjunto de Universidades que usted llama sistema y que otros (malintencionados) llaman montón o conjunto, es bastante potente y moderno; y con sombras, porque, precisamente, por lo anterior estarían en condiciones de ayudar y colaborar con la sociedad de una manera más comprometida; yo diría de una manera más pasional y más completa, a tope, que dirían otros, en el bien entendido que en este caso las Universidades deberían cambiar mucho, para poder ser efectivas.

“La Politécnica de Cartagena, debido a su juventud, situación estratégica, potencia y potencialidad, puede tener un gran futuro”

Y en concreto, ¿cómo ve a las universidades politécnicas, y en particular a la UPCT?

En relación con el concepto de Politécnica, en mi opinión, para lo que debe servir, en primer lugar, es como coartada para que haya coherencia, no especulación, entre lo que se quiere y se debe hacer, y lo que se hace. Otras universidades más literarias, tienen más fácil ‘desviarse’, y, en segundo lugar, para no olvidar que nunca se ha de pretender que la sociedad se adapte al modelo sino al revés, a la técnica, tecnología, ciencia aplicada... hay que incorporarle, cada vez más, porque así lo exige el tiempo que vivimos, intangibles, emociones, globalidad, talento, innovación, ambición.... En relación con la UPCT,



Justo Nieto, en una visita a la Universidad Politécnica de Cartagena.
Foto cedida: La Opinión

creo que debido a su juventud, situación estratégica, potencia y potencialidad, puede tener un gran futuro.

¿Ve en riesgo el sistema público de universidades en España?

Lamentablemente, yo creo que el concepto de España y de lo español está muy disminuido, y el concepto de lo que se llama Sistema Universitario no es una excepción. Esto es un gran inconveniente, por ejemplo para la Innovación, ya que el que no exista un *made in Spain* con fuerza es, sencillamente, una desgracia. En este

Cartagenero, rector y consejero

*Justo Nieto nació en Cartagena el 1 de noviembre de 1943. Fue en esta misma ciudad donde inició su formación académica como **Maestro Industrial Mecánico** en la histórica Escuela de Maestría Industrial y como **Perito Industrial Mecánico** por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Cartagena de la Universidad de Murcia.*

Ingeniero Industrial Mecánico y Doctor por la E.T.S. Ingenieros Industriales de Tarrasa de la Universidad Politécnica de Cataluña. Doctor en Ingeniería Industrial (UPC) y Catedrático Numerario de Cinemática y Dinámica de Máquinas de la Universidad Politécnica de Valencia desde 1976. Fue Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPV y Rector de la UPV, entre abril de 1986 y agosto de 2004.

*Después de 18 años al frente de esta institución fue **Conseller de Empresa, Universidad y Ciencia** del Gobierno de la Generalitat Valenciana desde Septiembre de 2004 hasta Julio 2007*

*Es **Doctor Honoris Causa** por las Universidades de Chiclayo, (Perú) y Tarapoto, (Perú); el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (La Habana); y la Universidad Ricardo Palma (Lima - Perú), Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad de Xalapa (Veracruz-México) y Universidad del Valle (Cali-Colombia).*

Autor de más de un centenar de artículos en revistas científicas, tecnológicas y ponencias de Congresos, sobre Biomecánica y Teoría de Mecanismos y Máquinas; es también autor del libro 'Síntesis de Mecanismos' y de varios Teoremas originales.

Ha impartido más de doscientas conferencias sobre Ingeniería, Sociedad, Cultura Tecnología, Universidad, Educacióny publicado más de 100 trabajos de divulgación sobre temas similares. Sus últimas aportaciones han sido el libro 'Y tú...¿innovas o abdicas?' e 'Historias del futuro'. Es promotor y presidente de la Fundación Globalidad y Microeconomía, un proyecto firmemente comprometido con la Innovación.

Posee numerosos premios, becas y distinciones culturales y científicas, como la Medalla de Oro de Alcoy o el nombramiento de Cartagenero del Año.

“El Espacio Europeo de Enseñanza Superior debiera haberse llamado Espacio Global de Oportunidades Superior”

sentido, y aunque vengan tiempos mejores, yo creo que hay que reforzar y concienciar al Sistema Regional de Universidades y buscar alianzas, de verdad, con otras Universidades, Centros de Conocimiento, Centros de Emprendedurismo y de Oportunidades, allá donde convenga.

¿Cómo cree que ha quedado España en comparación con el resto de Europa, con el EEES?

El EEES, Espacio Europeo de Enseñanza Superior, que para mí más bien debiera haberse llamado el EGOS, Espacio Global de Oportunidades Superior, debiera haber sido una gigantesca coartada para una gigantesca oportunidad. No ha sido así, y hemos perdido un tiempo precioso. El EEES lo tiene que hacer cada Universidad, mejorando lo que hace para cumplir sus retos.

¿Cuáles son los grandes retos de las Universidades?

Las Universidades tienen un gran reto que es mentalizarse en que su razón de ser es: o ser anticipación creíble, o no serán. Es decir, poder anticiparse en dos grandes frentes: el de la formación “maestros de hoy con memoria de ayer hemos de explicar lo que ha de ocurrir mañana”; y el frente de aliado, socio, compañero..., compromisario comprometido con los que cada día hacen el viaje al futuro, o sea, la empresa y el emprendedurismo. Y al servicio, incondicional, de estas dos nobles y fundamentales causas se pone toda su potencialidad. Además ha de hacer alguna que otra cosa, por ejemplo, divulgar y debatir de lo que sabe, museística, ciencia sin finalidad, etc.

Usted es autor de un libro sobre la Innovación que ha sido muy comentado y aplaudido en todo el sistema universitario, ¿cuál es su aportación?

Hemos intentado hacer cercano, amable y desacralizado un concepto que en España tiene mucho de esotérico y desconocido como es la Innovación, al menos en lo que respecta a las Instituciones. La prueba más evidente es la ausencia de políticas de Innovación al confundir la Innovación con la investigación (y pongo la i minúscula, adrede, con segundas, ya que la Innovación ha estado mucho tiempo con la i (pequeña), en el caso del I+D+i. No se puede confundir la Innovación con la



“Cuando se han asignado o concedido fondos para lo que se llama I+D+i se han empleado fundamentalmente en I+D, y no en Innovación”

investigación, son conceptos distintos. Como consecuencia de nuestro trabajo en este tema, creo que hemos *generado doctrina* al respecto.

¿Por qué cree que en España tenemos un déficit endémico en recursos dedicados a la investigación?

No lo creo así. España ha hecho y hace investigación, ha hecho y hace mucha y buena investigación. Claro que siempre se puede hacer mucho más. Ese no es el problema, el problema es que mucha de la Ciencia que se hace, se hace para mayor gloria del autor, es decir, se hace investigación y ciencia sin finalidad, y cuando se hace ciencia sin finalidad, difícilmente puede haber finalidad con ciencia.

¿Y el mismo déficit en Innovación?

En Innovación sí. Pero porque no han existido fondos ni políticas suficientes de Innovación. Cuando se han asignado o concedido fondos para lo que se llama I+D+i se han empleado fundamentalmente en I+D, y no en Innovación.

¿Ve posible un gran pacto de Estado a favor de la Innovación?

La respuesta es que no sólo es posible sino necesario, urgente, vital. Cada Comunidad Autónoma debería tener una Agencia de Innovación que coordinara y definiera las políticas de Innovación, y que fueran los interlocutores con el Estado en materia de Innovación.

Dice en su libro “la Investigación es un proceso que transforma riqueza en conocimiento, mientras que la Innovación Empresarial es un proceso que transforma conocimiento en riqueza. Realmente la Innovación transforma riqueza y conocimiento en más riqueza y otras satisfacciones”. ¿Por qué no somos capaces de ponernos manos a la obra en España?

Porque hemos vivido mucho tiempo engañados. Hemos confundido, mezclado, la creación de conocimiento, I+D, con la Innovación. Y son inmiscibles. La I+D transforma riqueza en conocimiento, la Innovación transforma conocimiento en riqueza. La Investigación+Desarrollo tiene método, el método científico, la Innovación carece de método.

¿Cuáles son los riesgos que corre España con la globalización económica?

Riesgos, amenazas y peligros, de entidad, por un lado, y por otro, oportunidades, futuro y esperanza. Pero no tenemos otra opción. Esta es la nueva normalidad, démosle la bienvenida, sin ingenuidad y sin bajar la guardia. La Innovación como el progresar es difícil, pero es más difícil asumir la derrota.

¿Innovas o abdicas?

Publicado en 2008 y con más de 50.000 ejemplares distribuidos, el libro de Justo Nieto ‘Y tú..., ¿Innovas o abdicas?’ se ha convertido en un libro de referencia para conocer en profundidad las claves sobre el que es, sin duda, uno de los factores fundamentales que necesita para funcionar cualquier economía actual. El libro pretende, en palabras de su autor, “abrir los sentidos” para indagar en los secretos y enigmas de la Innovación: “A veces, innovando no se llega a la meta prevista; se intenta, se pone en uso todo el conocimiento posible, y no se llega. Pues... ¡a Innovar de nuevo!, a construir otro camino hecho con conocimiento.



La UPCT sigue mejorando su productividad científica y ya está en el puesto número 14



■ Medir los resultados de la investigación en el sistema universitario español es una cuestión de suma importancia. Responsables académicos, investigadores, empresas e instituciones tienen en cuenta estos indicadores que ofrecen un panorama muy fiable del estado real de la investigación en cada Universidad.

Hacerlo con criterios que unifiquen los distintos tamaños de las Universidades es una tarea ardua que requiere del consenso por parte de todos los agentes que intervienen en la evaluación del sistema investigador.

El ranking anual que dirige el profesor Buela-Casal de la Universidad de Granada es, sin duda, el de mayor prestigio y en el que todos los responsables universitarios tienen fijada su atención.

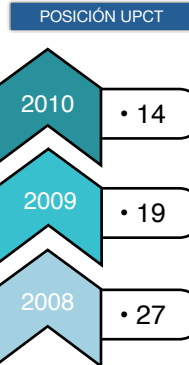
El indicador más significativo de este informe es el que analiza la productividad. Para ello se suman los resultados obtenidos por cada Universidad (artículos publicados en revistas de prestigio científico, tesis doctorales, proyectos de I+D+i, doctorados con

mención de calidad, patentes, etc.) y se dividen por el número de profesores de cada centro docente. Este indicador es básico para el conocer el estado general del sistema universitario, ya que sirve para conocer la eficiencia de cada Universidad.

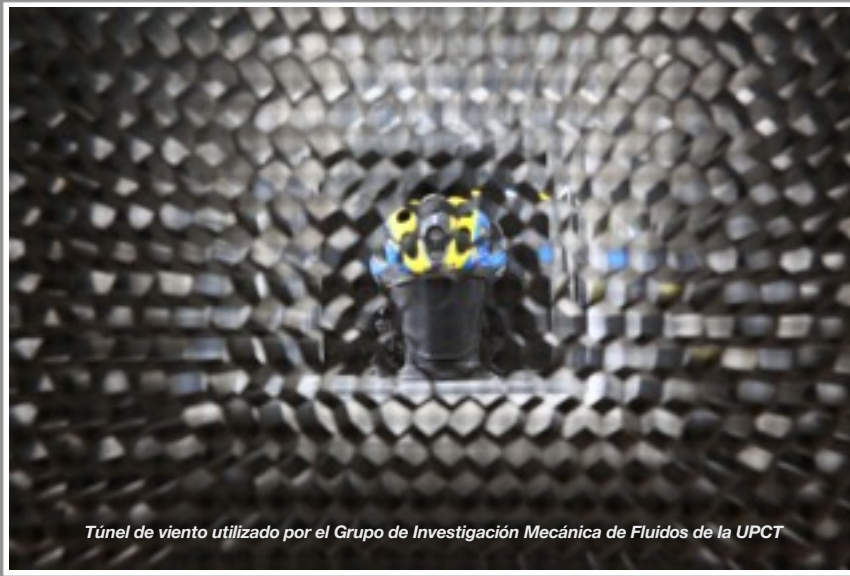
Y es precisamente en este indicador donde la Universidad Politécnica de Cartagena, uno de los centros universitarios más jóvenes de toda España, donde adquiere unos resultados espectaculares, que la sitúan en el puesto número décimo cuarto de entre las 48 universidades públicas españolas.

La progresión ha sido constante en los últimos años, pasando del puesto 27 que ocupaba en 2008 al número catorce que ocupa en la actualidad.

La evaluación de las Universidades es una consecuencia directa del interés en que la educación superior esté marcada por criterios de calidad y excelencia. Como remarca el rector de la UPCT, Félix Faura, “para captar inversiones es fundamental la calidad investigadora y tener una buena posición en los indicadores que la miden”.



Como remarca el rector de la Universidad Politécnica de Cartagena, Félix Faura, “para captar inversiones es fundamental la calidad investigadora”



Esta buena posición de la UPCT tuvo su traslación concreta el pasado año en los 66 proyectos de I+D+I que se consiguieron en convocatorias competitivas por un importe de más de cuatro millones de euros, destaca el Vicerrector de Investigación, José Antonio Franco.

Así, la Universidad Politécnica de Cartagena se ha situado la tercera de España del ranking de producción en investigación, en el indicador relativo a la obtención de proyectos de I+D concedidos por el Ministerio de Ciencia e Innovación en convocatorias competitivas.

Y es que los resultados evidencian que los grupos de investigación de la UPCT están entre los más eficaces de España en cuanto a la captación de recursos económicos externos. La cuantía global en 2010 rondó los 8 millones de euros, ya que a las

Los resultados evidencian que los grupos de investigación de la UPCT están entre los más eficaces de España en cuanto a la captación de recursos económicos

convocatorias competitivas hay que sumar los proyectos que se realizan en colaboración con empresas para dar respuesta a las necesidades reales del tejido productivo.

Esta positiva situación en la que se encuentra la Universidad Politécnica de Cartagena repercute de manera muy beneficiosa en sus propios alumnos. José Antonio Franco explica que a los equipos de investigación de la Universidad se incorporaron mediante becas y contratos 223 estudiantes en 2010, de entre los últimos cursos y recién titulados de nuestra Universidad, lo que mejora notablemente su formación práctica.

La movilidad internacional de los estudiantes, su formación y la empleabilidad se ven favorecidos en un marco en el que se promueve la excelencia investigadora, al contar con profesores integrados en grupos de I+D+I con proyección internacional.

Esto ha permitido que la Universidad Politécnica de Cartagena junto con la Universidad de Murcia hayan conseguido que el Campus Mare Nostrum esté entre los Campus de Excelencia Internacional.

Otro dato significativo es el décimo tercer puesto que la UPCT obtiene en el ranking de doctorados con mención de calidad, gracias a los seis programas de doctorado que cuentan con esta distinción que realiza la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad, un setenta por ciento de la oferta del curso 2011/2012.

Y que como recuerda el Vicerrector de Doctorado y Calidad, Pedro Sánchez Palma, son los siguientes: Tecnologías Industriales; Técnicas Avanzadas de Investigación y Desarrollo Agraria y Alimentario; Tecnologías de la Información y Comunicación; Electroquímica, Ciencia y Tecnología; Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos y Biotecnológicos; y Administración y Dirección de Empresas.

En el informe de Buela-Casal, la Universidad Politécnica de Cartagena obtiene también resultados muy significativos en los indicadores de número de patentes y registro de programas informáticos o en el número de sexenios de investigación reconocidos a los profesores de su plantilla, así como en otros indicadores.

<http://www.ugr.es/~aepc/articulo>

Resultado	Valor año 2010
Nº publicaciones ISI	277
Nº tesis leídas	29
Nº sexenios	329
Nº Proyectos I+D	66
Nº Convenios y Contratos	242
Investigación competitiva	4,5 millones de euros
Investigación contratada	3,2 millones de euros
Patentes + Registro Programas Informáticos	4+5
Becas + Contratos	223

Resultados cuantitativos obtenidos por la UPCT en indicadores de investigación



Un portal para conectar el mundo de la investigación y la empresa

Un punto de encuentro entre la investigación y sus aplicaciones en la empresa. Ese es el objetivo del portal www.cartainnova.es que la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la UPCT ha puesto en marcha.

El Vicerrector de Investigación, José Antonio Franco, explica que este portal pretende generar nuevos proyectos financiados por empresas y organismos públicos y conectar las tecnologías desarrolladas por los grupos de investigación de la Universidad Politécnica de Cartagena y que están ya preparadas para su explotación industrial por parte de empresas u otras entidades.

El coordinador de Investigación, Ángel Molina, añade: “La ciencia y la tecnología no pueden estar escondidas tras los muros de los laboratorios universitarios u otros centros de investigación, porque sólo una sociedad que conoce y explota los conocimientos puede avanzar mediante la innovación”.

Cada tecnología presenta una descripción orientada a su aplicación con los aspectos innovadores y sus ventajas competitivas: “Esperamos que esta página web sea una vía de contacto con empresas y organismos innovadores para generar nuevos proyectos”, según detalla la responsable de la OTRI en la UPCT, Carmen Alcaraz.

cartainnova@upct.es



El Vicerrector de Investigación de la UPCT, José Antonio Franco, (izqda.) y el coordinador de Investigación, Ángel Molina

cartainnova.es quiere convertirse en un referente de la transferencia de tecnología



Ayudas a empresas

En este espacio, investigadores y empresas disponen de toda la información sobre proyectos de I+D+I en consorcio o de forma individual, preparación de propuestas, recursos humanos, incentivos fiscales, innovación y empresas de base tecnológica.

Oferta tecnológica

Esta página del portal ofrece una completa información sobre las tecnologías que están ya preparadas para ser utilizadas por las empresas. Los interesados disponen además de la información agrupada por áreas para que el acceso sea más rápido y sencillo.

Ejemplos de éxito

La transferencia de tecnología desde la Universidad Politécnica de Cartagena a las empresas es constante desde su creación. Aquí se pueden encontrar ejemplos de éxito y comprobar cuáles son los beneficios que se pueden obtener apostando por la innovación.

Actualidad innovación

Estar al día en temas de investigación e innovación tecnológica es mucho más sencillo gracias a esta página en la que se ofrecen las últimas noticias, de la propia UPCT y de fuera de ella, sobre los últimos adelantos y los temas de interés en materia de investigación.



NUEVAS TECNOLOGÍAS

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ -3x + 2(1-x) = 7 \end{cases} \Rightarrow y = 1 - x \\ \Rightarrow -3x + 2 - 2x = 7 \Rightarrow -5x + 2 = 7 \\ \Rightarrow -5x = 7 - 2 \Rightarrow -5x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{-5} = -1$$

Quince millones de visitas para aprender matemáticas en YouTube

La idea surgió hace seis años. Cuando en todo el mundo apenas se empezaba a poner de moda la página web de videos YouTube y miles de usuarios comenzaban a subir contenidos audiovisuales de todo tipo, el profesor del

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística de la Universidad Politécnica de Cartagena Juan Medina Molina pensó en editar vídeos en los que las protagonistas eran las ecuaciones y las fórmulas. Del éxito que sus vídeos han despertado en estudiantes de todo el mundo da buena prueba esta cifra: más de quince millones de visitas y cerca de tres mil vídeos.

¿Cómo surgió la idea de elaborar vídeos de algo, en principio, tan poco visual, como problemas y fórmulas matemáticas?

A todos nos gustaría que las clases fueran participativas, que los alumnos llevaran al día las asignaturas y entendieran lo que estás explicando. La cruda realidad es que la grandísima mayoría de los alumnos no preparan la asignatura hasta que se aproxima el examen, con lo que en clase no suelen enterarse de mucho, siendo su máximo objetivo tomar apuntes. Por ello, todo aquello que se cita o que intentamos hacerles visualizar se pierde. Por ello, siempre he pensado en que resultaría muy interesante que el alumno contará con material audiovisual

además de los apuntes, para que todo no quede en descifrar éstos. De esta inquietud nació nuestro proyecto. La Escuela de Industriales de nuestra Universidad siempre me ha apoyado en esta tarea.

El profesor de Matemática Aplicada y Estadística de la UPCT Juan Medina sitúa su canal entre los más vistos de España en todas las categorías

¿Cuántos vídeos ha elaborado?

Cerca de tres mil. En principio el material iba destinado a mis alumnos y eran algunos problemas adicionales a los presentados en clase. Por otra parte, todos sabemos que el alumno de primero presenta deficiencias en las matemáticas de Educación Secundaria, y por ello creé material correspondiente a este nivel educativo. Una vez puesto en internet y hacer el contenido de libre distribución, nuestro material empezó a hacerse muy popular. Para aumentar su difusión, empezamos a subir vídeos al portal de vídeos en internet más importante, YouTube, y aquí para mantenerse arriba hay que subir material constantemente, por lo que aumentó considerablemente el volumen.

¿Qué técnicas utiliza?

Aunque puede parecer que los nuevos tiempos requieren de la utilización de elementos sofisticados, y algunos nos lo quieran vender así, en mi modesta opinión la pizarra es la mejor manera de enseñar matemáticas. Por ello, yo

solamente uso las nuevas tecnologías para emular una explicación en una pizarra o un papel, y para transmitir el contenido. No olvidemos que el objetivo es que el alumno aprenda, no que lo dejemos atónito con unas presentaciones multimedia fantásticas. Eso no significa que no debamos usar presentaciones, yo lo hago, pero teniendo en cuenta que lo fundamental es la pizarra.

¿A quién están dirigidos los vídeos y qué aportan a los millones de usuarios que los consultan?

Con el contenido grabado cubrimos las matemáticas de toda la educación secundaria y primer curso universitario, éstos son nuestros usuarios. Tenemos seguidores que lo utilizan como material de consulta y muchos que incluso los siguen como si yo fuera el profesor. Por otra parte, hay algunos proyectos que me enorgullecen, por ejemplo, dentro del programa de dotación de ordenadores de los centros de educación secundaria de Paraguay, debido a las deficiencias en infraestructuras de internet que tienen en este país, estos ordenadores cuentan con material sobre las distintas asignaturas, y mis vídeos aparecen en lo que corresponde a matemáticas.

¿Qué número de reproducciones ha obtenido y desde cuándo?

Por una parte está la página y por otra parte YouTube, la página cuenta con más de un millón de visitas, cada una de ellas con sus correspondientes descargas



Juan Medina, en su despacho de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la UPCT

¿Cuáles son las direcciones donde se pueden consultar los vídeos?

La página web central es: <http://www.lasmaticas.es>

El canal en español de YouTube: <http://www.youtube.com/juanmemol>

El canal en inglés de YouTube: <http://www.youtube.com/probmath>

La página en Facebook:
<http://es-es.facebook.com/pages/lasmaticases/162970287066465>

de vídeos. En cuanto a YouTube, entre todos los canales con los que contamos, más de quince millones, siendo uno de los canales más importantes de YouTube en español no solo en educación, sino en todas las categorías.

¿Por qué cree que sus vídeos han tenido tanto éxito?

El alumno que busca en internet un contenido, lo hace con el objetivo de aprender. En nuestros vídeos se explica todo paso a paso, y el alumno aprende y vuelve para buscar nuevos contenidos, se hace seguidor de nuestra página en Facebook (líder en cuanto a seguidores de todas las Universidades españolas con más de 35.000 fans), y comparte la existencia de nuestro material.

¿Qué son las Matemáticas para usted?

Desde siempre he querido ser profesor de matemáticas, y lo que más me gusta es enseñar matemáticas, a cuanta más gente mejor. Entre clases, preparación de material, estudio, y creación de vídeos disfruto con ellas.

¿Cómo ve el nivel de los estudiantes españoles en Matemáticas?

La mayoría de los alumnos tratan a las matemáticas como cualquier otra asignatura, y piensan que una vez superado un examen, pueden olvidarse de todo lo que han aprendido. El problema es que las matemáticas no son una unión de partes inconexas, estas partes están relacionadas unas con otras, y además se aplican a

En seis años de trabajo ha editado casi tres mil vídeos dirigidos a estudiantes de todo el mundo en los que las protagonistas son las ecuaciones y las fórmulas

otras asignaturas. Como resultado nos encontramos con alumnos que no tienen una base sólida y tienen dificultades para entender los nuevos temas, con lo que acaban memorizando sin entender nada. Además, en ocasiones profesores de otras asignaturas nos indican que los alumnos no saben hacer algo, como si no lo hubiéramos explicado. La razón es la que he expuesto anteriormente, como lo aprobaron, lo han olvidado. Por otra parte, en la Educación Secundaria, con las diferentes reformas del sistema educativo, cada vez se va a peor. Ahora se lleva mucho lo de integrar a todos los alumnos, y en mi opinión no es cuestión de separar a los alumnos que tienen más capacidad de los otros, simplemente

es separar aquellos que no muestran ningún interés, porque lo que hacen es contagiar al resto. Por ello, el objetivo principal del profesorado acaba siendo poner orden en el aula. Así es imposible que el alumno con interés aprenda.

¿Cuál es su próximo reto y sus próximos proyectos?

Actualmente ya contamos con un nuevo canal con vídeos en inglés, donde algunos alumnos de nuestra Universidad han cambiado el audio de vídeos por la traducción. En este sentido, el próximo paso es traducirlos al portugués, y también estudiamos la posibilidad de hacerlo a nuevos idiomas. Por otra parte, nos empezamos a plantear la ampliación a nuevas materias.

juan.medina@upct.es

Agradecimientos desde todo el mundo



El canal de Juan Medina en YouTube no sólo tiene millones de usuarios, sino que éstos son muy agradecidos y reconocen su labor con todo tipo de elogiosos comentarios.

YouTube: el canal que popularizó el vídeo doméstico

Tiene poco más de seis años de vida y Google lo compró en 2006 por 1.650 millones de dólares, pero como con otros portales, redes sociales y empresas nacidas al amparo de Internet es como si llevaran entre nosotros desde siempre. YouTube, que reproduce medio billón de vídeos al mes y es el tercer sitio más grande de Internet, cuenta con más de trescientos millones de usuarios que visitan el sitio como mínimo una vez al mes.





Diego Alonso Cáceres es profesor del departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPCT y coordinador de Nuevas Tecnologías en la UPCT

Aunque la codificación de audio y vídeo digital se viene utilizando de forma comercial desde la década de los noventa, el crecimiento exponencial del uso de internet para la visualización de contenidos multimedia bajo demanda o en directo (como Youtube y otros portales de difusión) ha conseguido que la sociedad vuelva la vista hacia este campo. Las pruebas más fehacientes son el desarrollo de la televisión de alta definición y, más recientemente, en tres dimensiones y de la nueva versión HTML 5 (HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

Por un lado, la televisión en alta definición y los contenidos en tres dimensiones requieren la transmisión de grandes cantidades de información, para lo cual es necesario el desarrollo de nuevos y mejores sistemas de compresión y codificación de la misma. Por otro lado, HTML 5, el lenguaje (con mayúsculas) de internet, considera ya explícitamente la inclusión de contenidos multimedia en las páginas web y requiere soporte explícito por parte de los navegadores web de dicho contenido.

Este artículo pretende aclarar la confusión que existe alrededor de la codificación de audio y vídeo, tipos de archivo de contenido multimedia, codificadores (códec) y formatos.

El Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (Moving Picture Experts Group, MPEG) es el encargado de diseñar y estandarizar la mayoría de los algoritmos de compresión de audio y vídeo más utilizados en la actualidad.

La tabla de la derecha recoge los principales estándares definidos por el MPEG hasta el momento.

[MPEG-1 \(1993\), compuesto por 5 partes](#)

Vídeo: Formatos de codificación de vídeo Vídeo-CD (VCD) y Súper Vídeo-CD (SVCD).

Audio: Formato de codificación de audio MP3 (estéreo).

[MPEG-2 \(1996\), compuesto por 11 partes](#)

Vídeo: Formato de codificación de vídeo MPEG-2 (estándar DVD y emisión de televisión digital).

Audio: Formato de codificación de audio AAC (soporte multicanal, 5.1, 7.1).

[MPEG-4 \(1999\), compuesto por 25 partes](#)

Vídeo: Define dos algoritmos de codificación de vídeo, MPEG-4/ASP (la base de DivX y Xvid, 1999) y más recientemente MPEG-4/AVC (la base de H.264 y VP8, 2003), que se utiliza en vídeos de alta resolución, como los Blu-Ray y futura televisión de alta definición.

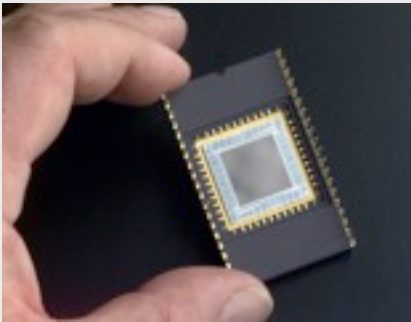
Audio: Mejoras del formato de codificación de audio AAC y nuevos formatos específicos, por ejemplo, para codificar voz.

Otros: Define inclusión de contenidos interactivos en flujos multimedia, la distribución de contenido multimedia por internet, definición del formato contenedor MP4, entre otros.

Captura y características de una imagen digital

La obtención de imágenes en formato digital se puede conseguir de dos formas distintas: mediante un proceso de digitalización de contenido analógico o mediante la captura en formato digital directamente. La segunda opción es actualmente la predominante, gracias al desarrollo del CCD (Charge-Coupled Device, dispositivo de carga acoplada) en 1969 en los Laboratorios Bell, por el que los científicos Willard Boyle y George Smith obtuvieron el Premio Nobel de Física en 2009.

Un CCD de, por ejemplo, un megapíxel contiene un millón de sensores, agrupados en forma de matriz de 1.150 sensores de ancho por 860 de alto, o de 1.330 sensores de ancho por 750 de alto, dependiendo de si la relación de aspecto de 4:3 o 16:9, respectivamente.



Un CCD se basa en el efecto fotoeléctrico para convertir la luz recibida en corriente eléctrica. Pero a diferencia de las células fotovoltaicas, las características de dicha corriente permiten diferenciar colores en la luz que incide sobre el CCD. Para conseguir los mejores resultados se colocan una serie de filtros en los que, por ejemplo, se eliminan los infrarrojos. Un CCD está formado por una gran cantidad de sensores de este tipo, agrupados en forma de matriz. Cada uno de estos sensores constituye un píxel, que es la menor unidad homogénea en color de una imagen digital.

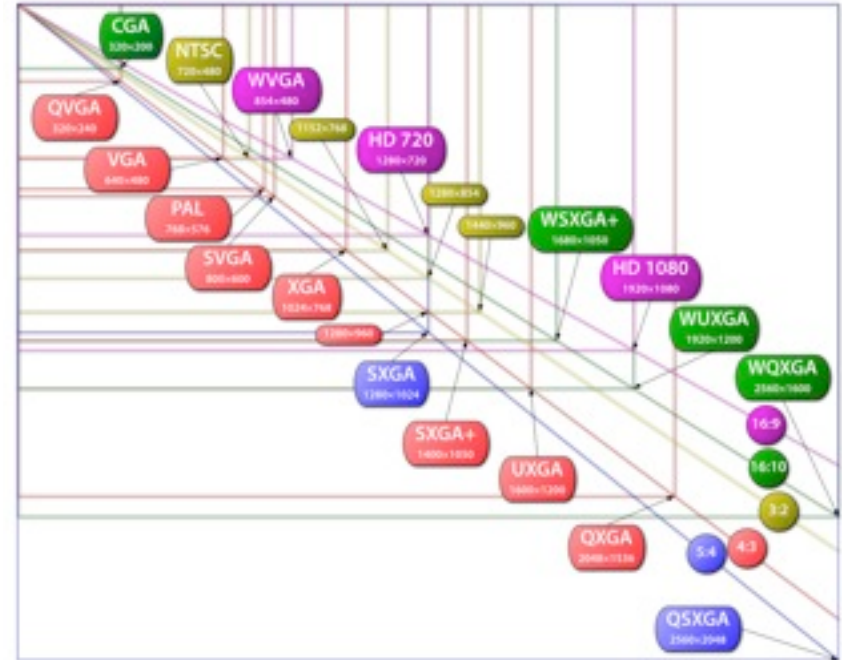
El éxito del formato 16:9 se fundamenta en que esta relación se aproxima mejor al campo de visión humano, por lo que aumenta la sensación de integración en la escena

Como curiosidad, no todos los sensores son cuadrados, sino que algunos CCDs se fabrican con sensores rectangulares.

La resolución de una imagen digital se obtiene multiplicando el número de píxeles de alto por ancho y la relación de aspecto, dividiendo el ancho por el alto.

Las relaciones de aspecto más conocidas y utilizadas hoy en día son 4:3, cada vez más en desuso a favor de la relación 16:9. El éxito del formato 16:9 se fundamenta en que esta relación se aproxima mejor al campo de visión humano, por lo que aumenta la sensación de integración en la escena.

La ilustración que se puede ver debajo de estas líneas muestra las resoluciones más comunes en función de la relación de aspecto de la imagen.



La resolución de una imagen merece una discusión aparte, puesto que define el nivel de detalle de la misma. La resolución de una imagen define el tamaño máximo en que puede visualizarse dicha imagen sin que el observador sea capaz de identificar los píxeles individuales que forman la imagen, momento en el que se dice que una imagen “está pixelizada”.

En el caso de imágenes para pantallas de ordenador, lo normal es que se muestre 72 píxeles por pulgada (aproximadamente 2.54 cm) de pantalla, mientras que en medios de impresión se suele utilizar 300 píxeles (realmente, puntos de tinta) por pulgada para que la imagen tenga una calidad similar a la mostrada en la pantalla del ordenador. Esta diferencia se debe a la limitación de colores de tinta disponibles en una impresora, ya que la mayoría de impresoras en color utilizan sólo 4 tintas, mientras que un monitor de vídeo puede generar millones de colores.

La Tabla que se presenta junto a estas líneas ofrece un baremo sobre la calidad de una imagen digital en función de la resolución y el tamaño de papel.

Las imprentas profesionales utilizan equipos de impresión que consiguen hasta 400 puntos por pulgada de resolución, mientras que las cámaras profesionales pueden tener hasta 3 CCDs para capturar y tratar cada color (rojo, verde y azul) por separado.

MEGAPIXELS	TAMAÑO									
	7X10	9X13	10X15	11X17	13X18	15X21	20X25	20X30	30X45	50X60
0,1 (480x320)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0,3 (640x480)	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0
0,8 (1024x768)	3	2	2	2	2	1	1	1	0	0
1,3 (1360x1024)	4	3	3	3	3	2	2	1	1	0
2,3 (1800x1360)	4	4	4	4	3	3	3	2	1	1
3,1 (2048x1800)	4	4	4	4	4	4	3	3	2	1
5 (2824x1920)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
6 (3072x2048)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
8 (3736x2248)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Calidad: 0 (muy mala) a 4 (muy buena)



Dos imágenes de la puerta de Antigones, sede de la Escuela de Telecomunicaciones de la UPCT. La de arriba, tal cual fue tomada. Y la de abajo, pixelizada.



Televisión Digital Terrestre (TDT)

La Televisión Digital Terrestre (TDT) constituye la evolución de la televisión analógica, cuyas emisiones cesaron en España el 3 de abril de 2010. Al tratarse de una transmisión digital se pueden aplicar procesos de compresión y corrección de errores, lo que permite ver un mayor número de canales, disfrutar de una mayor calidad tanto de imagen como de sonido e incorporar servicios interactivos.

En suma, la digitalización permite numerosos servicios que, hasta el momento los proveedores de contenidos en analógico no podían ofrecer, como canales de radio, teletexto digital, servicios interactivos, guía electrónica de programas (EPGs-Electronic Program Guides), contenidos subtítulos, servicios públicos: tráfico, aeropuertos, meteorología, etc.



Para decodificar y poder visualizar la señal de televisión digital hace falta un receptor digital. Los receptores digitales no sólo se diferencian en cuanto al tipo de señal que reciben (terrestre, por satélite o por internet), sino en el estándar de codificación de la misma. Hoy día se utiliza el formato MPEG-2 para las transmisiones digitales en definición estándar, mientras que las emisiones en alta definición del futuro usarán el códec MPEG-4/AVC, ya que permite una mayor compresión de la señal sin disminuir la calidad de la imagen.

La resolución de emisión actual de la televisión digital es similar a la del DVD (720x576, 25 fotogramas por segundo), mientras que existen ya algunas cadenas que están anunciando la emisión en alta definición (HD, 1270x720 y cincuenta fotogramas por segundo).

En cuanto a la distancia de visionado, dadas las características del ojo humano y el ángulo de visión, se establece que la distancia óptima es tres veces la altura del televisor.

Teniendo en cuenta que los televisores muestran la imagen con una relación de aspecto de 16:9, la distancia óptima para un televisor de 37 pulgadas de diagonal se sitúa en un metro y cuarenta centímetros, mientras que para un televisor de 60 pulgadas está en dos metros y veinte centímetros. El resto de distancias se distribuyen uniformemente en este rango.

Codificación y compresión de audio y vídeo

Un vídeo no es más que una secuencia de imágenes mostradas rápidamente que, gracias a la persistencia visual del ojo humano, proporciona la sensación de movimiento o continuidad. La codificación de vídeo aplica técnicas de compresión que aprovechan las deficiencias del sistema visual humano, que reducen la cantidad de información necesaria para que el cerebro interprete correctamente la imagen y no note la pérdida de calidad.

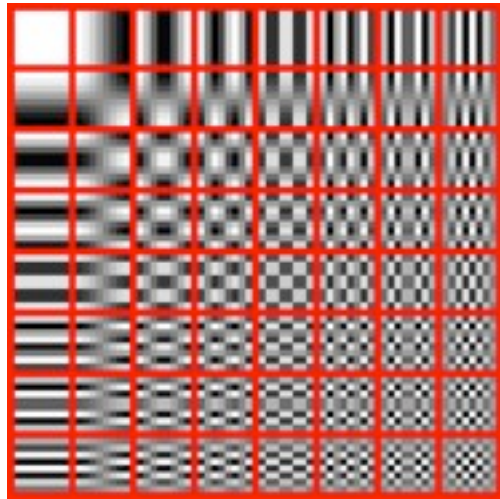
Estas técnicas están descritas en los estándares del MPEG descritos anteriormente. Cada nuevo estándar introduce mejoras sustanciales en los algoritmos que se aplican a las imágenes para conseguir mejor calidad y menor tamaño de archivo.

Las técnicas principales que se aplican son la compresión espacial y la compresión temporal. La primera de ellas se utiliza para comprimir cada imagen o fotograma de forma aislada, mientras que la segunda se utiliza para comprimir aquellos detalles similares que se repiten una secuencia de fotogramas.

La técnica de compresión espacial se aplica a cada fotograma que forma parte del vídeo y utiliza el mismo algoritmo que se aplica en la compresión de una imagen digital en formato JPG. De forma muy resumida, el proceso de compresión está formado por 4 pasos:

1. La imagen se divide en macrobloques de 16x16 píxeles, a los que se aplica individualmente el resto de pasos.
2. Cada uno de estos macrobloques se descompone a su vez en cuatro bloques de 8x8 píxeles, que a su vez son descompuestos en sus componentes de color, generalmente en el espacio de color YCrCb (Iluminancia, Diferencia con canal rojo, Diferencia con canal azul).

3. Se aplica la operación matemática denominada “Transformada Discreta del Coseno” (Discrete Cosine Transform, DCT) a cada uno de los componentes de color obtenidos para cada bloque 8x8. La DCT transforma cada bloque en una combinación lineal de los 64 patrones mostrados en la Ilustración que aparece bajo estas líneas.



4. Por último, se aplica un proceso de cuantificación a los coeficientes obtenidos de la aplicación de la DCT, reduciéndolos e incluso eliminando algunos de ellos. La cuantificación de los coeficientes de la DCT se basa en algoritmos que explotan la “falta de precisión” del ojo humano en la percepción y el trabajo de interpretación de la imagen que realiza el cerebro. Este paso consigue la verdadera reducción de información de la imagen y es en el que se introducen las pérdidas irreversibles de información. Cuanto más severa es la cuantificación,

menor es la calidad final de la imagen y el tamaño que ocupa en disco.

De este procedimiento se puede deducir, como consejo para los amantes de la fotografía digital que, para un tamaño de fichero fijo, es mejor hacer fotografías con menor resolución y tasa de compresión, que con alta resolución y alta tasa de compresión. Los megapíxeles de la imagen no son siempre el parámetro que marca la calidad de la misma.

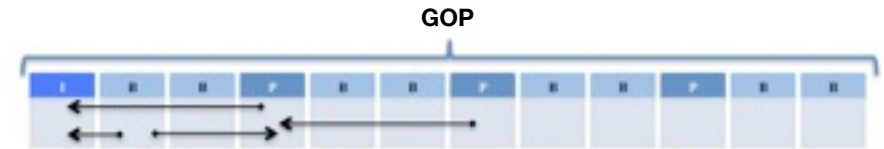
Una vez descrito cómo se comprime un fotograma, resta por comprimir el vídeo, considerado como una secuencia de fotogramas. Los sistemas europeos utilizan una tasa de 25 fotogramas por segundo en vídeo, aunque la televisión digital y los nuevos equipos permiten hasta 50-60 fotogramas por segundo. En cualquier

caso, existe una gran cantidad de información redundante entre dos fotogramas consecutivos (por ejemplo, un edificio que aparece al fondo). Las técnicas de compresión temporal se aprovechan de este hecho para reducir aún más el tamaño del vídeo, utilizando dos algoritmos denominados “Modulación por codificación de pulso diferencial” (Differential Pulse Code Modulation, DPCM) y “Estimación y compensación del movimiento” (Motion Estimation and Compensation).

Estos dos algoritmos generan tres tipos de imágenes, que se agrupan formando un Grupo de Imágenes (Group of Pictures, GOP). Un GOP está formado por un número variable de imágenes de uno de los siguientes tres tipos:

1. Imagen I: imagen completa de referencia. Marca el principio de un GOP.
2. Imagen P: imagen predictiva que contiene información de movimiento obtenida a partir de imágenes anteriores.
3. Imagen B: imagen bidireccional que contiene información de movimiento obtenida a partir de imágenes anteriores y posteriores.

La siguiente figura muestra la estructura típica de un GOP de 12 imágenes de ancho con 3 imágenes predictivas. Como puede observarse, las imágenes de tipo P siempre dependen de una imagen P o I anterior, mientras que las de tipo B dependen de imágenes de tipo P o I anteriores y posteriores.



Por último, las técnicas de codificación de audio se fundamentan en el mismo principio que las de vídeo: eliminación de la información que el sistema auditivo humano medio no es capaz de percibir.

En este caso la señal de los canales de audio es filtrada, procesada, transformada y cuantificada con el objetivo de reducir la información necesaria para reconstruir luego la señal con unas garantías dadas de calidad. También existen técnicas de codificación de audio sin pérdida de calidad (lossless), aunque no consiguen reducciones de tamaño importantes.

Contenedores multimedia

Anteriormente se han descrito someramente las técnicas de codificación y compresión de audio y vídeo. En ambos casos, tras el proceso de codificación se obtienen flujos de información de audio y vídeo, que tienen que ser mezclados y sincronizados para obtener el producto final.

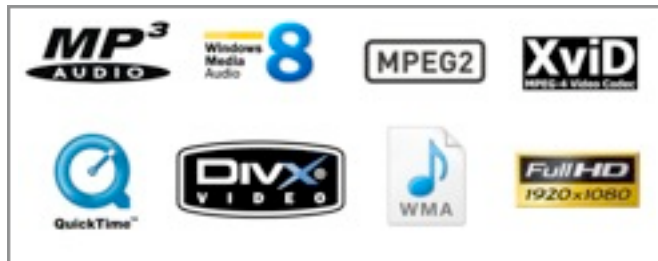
Y estos flujos se almacenan en lo que se denomina un fichero contenedor, que es el fichero que finalmente procesamos en nuestros equipos. Es importante aclarar este primer malentendido: nunca tenemos un vídeo en DivX o una canción en MP3, sino que tenemos un fichero contenedor que dentro tiene un flujo codificado con dicho códec.

De forma general, un fichero contenedor está formado por (1) una zona donde se almacena meta-información sobre el contenido del mismo, (2) uno o varios flujos de vídeo, (3) uno o varios flujos de audio, (4) uno o varios flujos de subtítulos, y (5) otros contenidos (por ejemplo, programas Java para conseguir interactividad con el espectador).

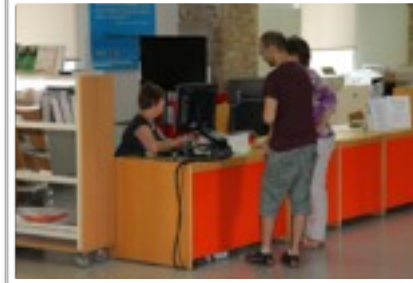
No todos los formatos contenedores existentes soportan todos los flujos, ni todos ellos soportan múltiples flujos, ni son compatibles con todos los códecs existentes, aunque sí con los más extendidos. Los principales formatos contenedores y los principales códecs de audio y vídeo se pueden ver en los dos cuadros que figuran a la derecha.

diego.alonso@upct.es

PRINCIPALES FORMATOS CONTENEDORES	
Propietarios	
<ul style="list-style-type: none"> • mpg del MPEG, 1 flujo vídeo y audio. Generalmente el vídeo se codifica en MPEG-2 y el audio puede ir sin codificar o en MP3. • avi de Microsoft, 1 flujo vídeo, múltiples audio. Generalmente el vídeo se codifica con DivX, Xvid o WMV, y el audio con MP3 o WMA. • mov de Apple. Múltiples flujos, excelente soporte de edición. Generalmente el vídeo se codifica con H.264 y el audio con AAC. • mp4 del MPEG, soporta múltiples flujos de audio y vídeo. Generalmente el vídeo se codifica con H.264 y el audio con AAC. 	
Software libre	
<ul style="list-style-type: none"> • mkv de Fundación Matroska, soporte ilimitado de flujos, específico para almacenamiento. • ogg de Fundación Xiph, soporte ilimitado de flujos, específico para streaming. Generalmente el vídeo se codifica con Theora y el audio con Vorbis. • webm de Google, orientado a HTML 5. Generalmente el vídeo se codifica en VP8 y el audio con Vorbis. 	



PRINCIPALES CODECS DE AUDIO Y VÍDEO			
AUDIO		VÍDEO	
Propietarios	Software libre	Propietarios	Software libre
<ul style="list-style-type: none"> • MP3 (con pérdida) • AAC (con pérdida) • Windows media audio (WMA, con pérdida) • Apple lossless (sin pérdida) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbis (Fundación Xiph, con pérdida) • FLAC (sin pérdida) 	<ul style="list-style-type: none"> • MPEG-2 • DivX • Quicktime (Apple) • Windows media video (WMV) • MPEG-4, H.264 	<ul style="list-style-type: none"> • Xvid • Theora (Fundación Xiph) • VP8 (Google)



RECURSOS

La biblioteca del siglo XXI

La doble convergencia, europea y tecnológica, está siendo el detonante de multitud de cambios en el seno de la universidad española y por lo tanto también en el seno de las bibliotecas como servicios integrantes de ellas.

Las bibliotecas universitarias se han convertido en Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), cuya misión fundamental es apoyar la creación de conocimiento (aprendizaje e investigación) y el cambio pedagógico, tratando de atender las necesidades reales de profesores y estudiantes, relacionadas con todos los aspectos de la información (conocimiento, acceso, gestión, legalidad, etc.). El CRAI de la Universidad Politécnica de Cartagena es la nueva biblioteca, un espacio flexible, físico y virtual, donde convergen y se integran recursos documentales, infraestructuras tecnológicas, recursos humanos, espacios y equipamientos diversos, así como servicios (in situ o accesibles vía red) orientados al aprendizaje del alumno y a la investigación.

En las tres salas del Servicio de Documentación de la UPCT (Campus Alfonso XIII, Muralla del Mar y CIM), además del fondo documental, los alumnos disponen de ordenadores de sobremesa y portátiles con todas las aplicaciones necesarias para el aprendizaje, la realización de prácticas, de trabajos académicos, ejercicios en el Aul@Virtual, trabajos en grupo o prácticas de software. En el caso de que no se encuentre alguna aplicación se puede solicitar su instalación.

Lectores electrónicos, pizarras interactivas y tabletas digitalizadoras configuran el nuevo paisaje del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación de la UPCT

El Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación cuenta con lectores de libros electrónicos, pizarra interactiva, escáner documental, tableta digitalizadora, equipo de videoconferencia y plotter. Y recientemente de iPad para llevar en préstamo. Para que los

alumnos puedan realizar actividades colectivas de aprendizaje también existen salas de trabajo en grupo y mesas de dibujo individuales.

En cuanto a las actividades de formación continua se imparten cursos donde los alumnos adquieren competencias y habilidades en el uso y gestión de la información y los profesores reciben información sobre herramientas de innovación docente y tecnológica.

El Servicio de Documentación trabaja desde la mejora continua de los servicios que presta para la satisfacción de sus usuarios. Por ello, una de las últimas mejoras ha sido establecer un sistema de acceso a los ordenadores de sobremesa que conecta, para la validación del usuario, con la base de datos de la UPCT.

De esta forma, sin esperas se puede consultar o trabajar con los ordenadores. Este sistema se ha establecido también para la comunidad universitaria de la Universidad de Murcia que con un simple registro en cualquiera de los Puntos de Información y Préstamo del servicio tiene acceso a dichos ordenadores.

<http://www.bib.upct.es>

El Aul@ Virtual cuenta con más de seiscientas asignaturas y más de seis millones de páginas vistas cada año

La Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) comenzó la implantación del Aul@ Virtual como un entorno en línea de apoyo a la docencia y el aprendizaje en el curso 2000/2001, inicialmente con la plataforma Web CT (Web Course Tools). En julio de 2007 cambió a Moodle, mejorando los procesos de carga de datos de alumnos, asignaturas y profesores y trasladando la administración de la plataforma al Servicio de Documentación de la UPCT.

En esta plataforma, los profesores de la universidad proporcionan contenidos a sus alumnos, realizan actividades prácticas como cuestionarios, foros y envío de tareas y los alumnos tienen la ventaja de tener disponibles durante todo el curso los contenidos, seguimiento de las actividades programadas en las asignaturas y un canal de comunicación adicional con el profesor. Hasta finales del 2010 el Aul@



En esta plataforma, los profesores de la UPCT proporcionan contenidos a sus alumnos y los estudiantes tienen la ventaja de tener disponibles durante todo el curso las materias

Virtual contaba con 622 asignaturas de las diferentes titulaciones y se espera para este año un aumento considerable de las asignaturas disponibles en esta plataforma.

En el Aul@ Virtual el profesor, además de proporcionar materiales docentes a sus alumnos en un entorno seguro, puede solicitar un certificado de uso de la plataforma por asignatura y año.

Desde su implantación en el curso 2000/2001 hasta la actualidad, ha tenido una aceptación positiva que se refleja en el incremento de asignaturas y profesores, como se muestra en la Figura 1.

Durante el curso 2007/2008, las actividades sólo representaban un 8% del uso del Aul@ Virtual, ya que mayoritariamente esta plataforma era utilizada como medio para proporcionar los materiales docentes a los alumnos. Esta tendencia ha ido cambiando gradualmente gracias al esfuerzo de los docentes por incorporarse a las nuevas metodologías y al Servicio de Documentación de la UPCT que ha venido impartiendo cursos de formación para el manejo del Aul@ Virtual desde los inicios de su implantación, incrementándose en el curso 2010 el uso de las actividades a un 24%, principalmente foros de debate, seguidas por tareas, cuestionarios y consultas, como se puede ver en la Figura 2.

A partir del año 2009 en el Aul@ Virtual se comienzan a registrar los datos estadísticos de tráfico con la herramienta de medición Google Analytics, aportando información completa sobre usuarios, fuentes de tráfico, contenidos y objetivos. Además proporciona opciones para definir informes personalizados.



Figura 1. Datos estadísticos de uso de asignaturas y profesores

	2007	2008	2009	2010
RECURSOS	1.449	6.616	12.409	24.558
ACTIVIDADES	126	625	3.365	6.208
cuestionarios	18	157	261	496
tareas	101	445	767	1.177
glosario	3	4	7	13
encuestas	2	1	2	5
consultas	2	6	54	118
wiki		6	13	18
hot potatoes quiz		5	5	5
diario		1	9	13
foro			2.243	4.355
lección			4	8
SCORM			19	8

Figura 2. Principales datos de actividad registrada en el Aul@ Virtual de la UPCT



En 2009 el Aul@ Virtual recibió 433.273 visitas y 3.554.702 páginas vistas y en 2010 recibió 757.069 visitas que corresponden a 5.886.260 páginas vistas (Figura 3), representando un incremento de visitas del 75% y del 65% en las páginas vistas.

En definitiva, la utilización del Aul@ Virtual en la Universidad Politécnica de Cartagena, dentro de un modelo mixto de enseñanza, es sumamente beneficiosa, ya que ofrece una gran variedad de funcionalidades como apoyo a la enseñanza presencial y además se constituye como un medio de suma utilidad para fomentar el aprendizaje activo de los alumnos.

<http://moodle.upct.es>

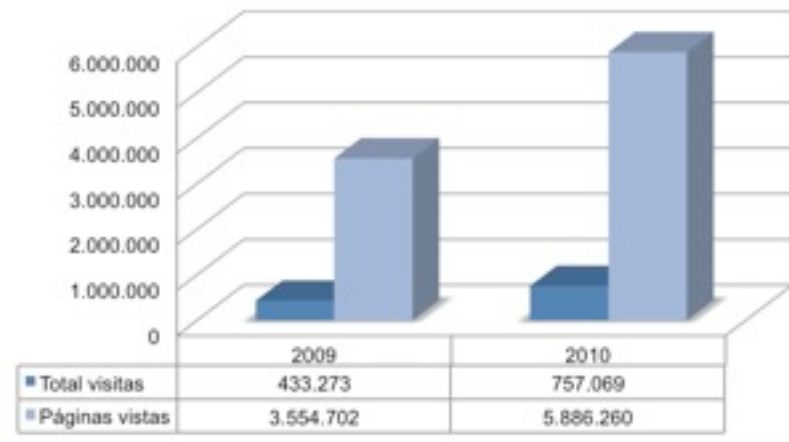


Figura 3. Total de visitas y páginas vistas en el Aul@ Virtual



Abiertos al mundo gracias al OpenCourseWare

Desde el año 2008, la Universidad Politécnica de Cartagena forma parte de OpenCourseWare Consortium, organización que promueve un espacio para compartir y publicar materiales docentes en abierto.

La Universidad Politécnica de Cartagena participa en dicha organización desde el portal OCW UPCT que cuenta actualmente con 33 asignaturas cuyos materiales se encuentran disponibles a nivel mundial y pueden ser consultados o utilizados bien sea por docentes, alumnos o cualquier persona que sienta interés por cualquiera de estos contenidos.

En el OCW UPCT el profesor además de aparecer como autor de sus materiales docentes, recibe un certificado que acredita su contribución.

En 2008 se pone en marcha el portal OCW UPCT con 12 asignaturas y 19 profesores. En 2009 se incrementan a 15 asignaturas y 23 profesores. En el 2010 el proyecto alcanza 22 asignaturas y 33 profesores, como se refleja en la Figura 1. Estas cifras representan un incremento de asignaturas del 83% y del 73% en los profesores con respecto al año 2008.

Desde el año 2009 los datos estadísticos de tráfico al portal OCW UPCT se registran con la herramienta de medición Google Analytics, que aporta información completa sobre usuarios, fuentes de tráfico, contenidos, objetivos y proporciona opciones para definir informes personalizados.

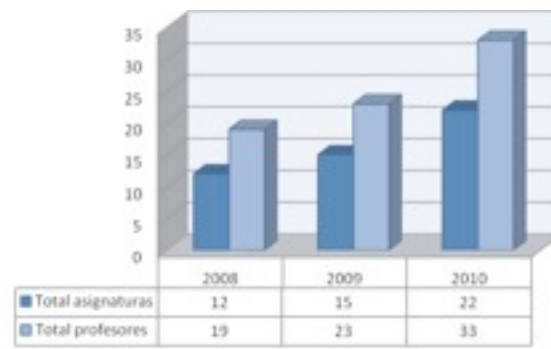


Figura 1. Evolución del número de asignaturas y profesores



¿Qué es el OCW?

OpenCourseWare (OCW) nació en el año 2001 en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). En 2005, MIT OpenCourseWare y otros proyectos OCW como el de la UPCT formaron el OpenCourseWare Consortium, que busca extender el alcance e impacto de los materiales opencourseware, y desarrollar modelos sostenibles para su publicación. Dichos contenidos no se publican con el fin de que los usuarios obtengan titulación o certificación alguna, sino con el fin de potenciar la sociedad del conocimiento. El Consorcio OCW es un lugar de encuentro ideal para las personas que desean hacer contribuciones para el desarrollo de la educación abierta en todo el mundo.

En 2009 el OCW UPCT recibió 12.041 visitas (Figura 2) que corresponden a 65.115 páginas vistas y en 2010 recibe 13.626 visitas que corresponden a 71.301 páginas vistas, lo que representa un incremento de visitas del 13% y del 9% en las páginas vistas.

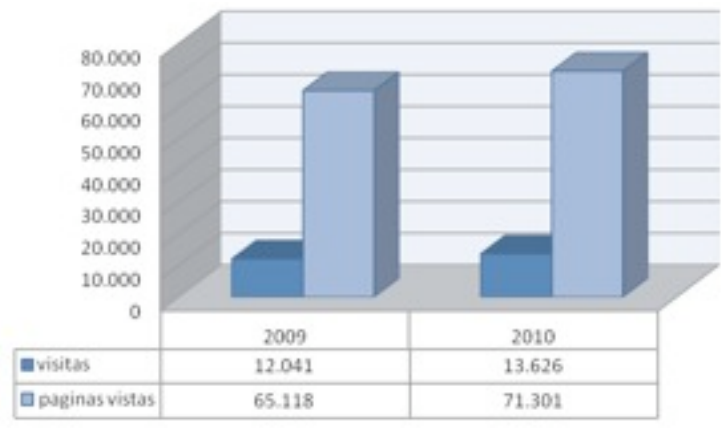


Figura 2. Evolución del número de visitas y páginas vistas



Los usuarios que visitan el portal OCW UPCT son mayoritariamente españoles. En el año 2009 se registraron 2.146 usuarios y en 2010, 10.519 usuarios. El resto corresponden a 98 países (Figura 3). Siendo los países de México, Argentina, Chile, Perú, Colombia, Ecuador, Brasil y EEUU los países con mayor tráfico de usuario al portal. Los usuarios acceden al OCW UPCT principalmente desde la página Web del Servicio de Documentación UPCT (bib.upct.es) y desde el Plataforma del Aul@ Virtual UPCT (moodle.upct.es). En los casos en que el acceso se produjo mediante el buscador Google las palabras claves utilizadas fueron: OCW UPCT y OCW.

<http://ocw.bib.upct.es>

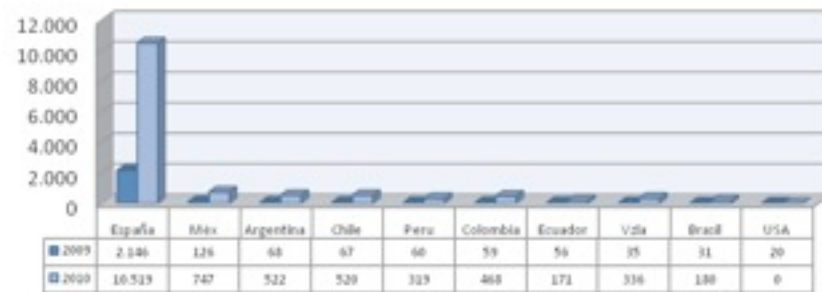


Figura 3. Procedencia de los visitantes al OCW UPCT

enseñamos futuro

OFERTA DE GRADOS 2011/2012

Grado en Arquitectura

Grado en Ingeniería de Edificación

Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería

Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias

Grado en Ingeniería Química Industrial

Grado en Ingeniería Eléctrica

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos

Grado en Ingeniería Telemática

Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Grado en Administración y Dirección de Empresas

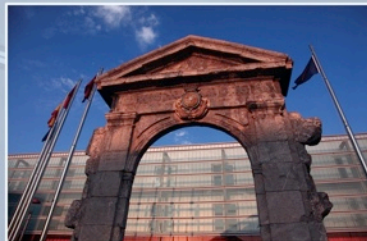
Grado en Ingeniería Civil

Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Grado en Turismo

www.upct.es



PROYECTOS EUROPEOS

Cultivos más eficientes gracias a la teledetección



El área de Ingeniería Agroforestal, integrada en el Departamento de Ingeniería del Alimento y del Equipamiento Agrícola de la UPCT, está especializada en los sistemas de producción agrícola y su gestión, con dos ejes prioritarios de estudio: la agricultura de regadío y los cultivos bajo invernadero (Grupo de investigación "Diseño, Automatización y Control de Riegos e Invernaderos"). En los últimos años, el grupo ha liderado o participado en varios proyectos europeos en los que está realizando aportaciones fundamentales para conseguir una agricultura más eficiente y sostenible, en especial, lograr una gestión racional de los recursos hídricos en la zona mediterránea. Debido al carácter pluridisciplinar de los estudios, otros grupos de investigación de la UPCT (Gestión de Recursos Hídricos, Suelo-Agua-Planta, Economía Agraria) participan activamente en estos proyectos. Varios de estos proyectos han sido impulsados por el profesor Alain Baille, que es un firme convencido de la necesidad de participar en proyectos europeos, "porque es una fuente de financiación importante y da también la oportunidad de trabajar en proyectos internacionales de gran amplitud, en particular, con países de la Cuenca Mediterránea".

El primero de los proyectos europeos en los que han participado atañe al impacto del cambio climático en África del Oeste (AMMA-EU, 2005-09). Se trataba de estudiar y modelizar el monzón, un sistema climático muy importante para los países del Sahel, que dependen del régimen de lluvias para la producción agrícola y donde eventos

extremos como sequías o inundaciones ocasionan hambrunas, movimientos migratorios y enfermedades. El objetivo principal de este proyecto era alcanzar una predicción fiable de la dinámica del monzón y de su impacto en los recursos hídricos y la agricultura. "Este proyecto tiene una vertiente geopolítica, todos sabemos que los conflictos del agua van a ser muy problemáticos en el futuro, especialmente en regiones con escasez de agua", explica el investigador.

En este proyecto, el equipo de Alain Baille ha trabajado en la estimación y cartografía del balance hídrico mediante teledetección, utilizando datos proporcionados por sensores ópticos embarcados en satélites de observación de la Tierra, como Landsat o Terra/Aqua. Los datos se pueden obtener de forma gratuita en la NASA o en la Agencia Espacial Europea. Esta información es muy valiosa puesto que, por medio de algoritmos y técnicas de tratamiento de imágenes, permite obtener datos relativos al estado hídrico del suelo y de la cubierta vegetal. "A partir de la reflectancia multispectral y de la temperatura de la superficie terrestre, podemos extraer información sobre el tipo de cobertura vegetal, la evaporación y el balance hídrico a escala de una cuenca. Hemos desarrollado algoritmos de estimación de la

El equipo liderado por Alain Baille trabaja en cuatro proyectos europeos para lograr una agricultura más eficiente

evapotranspiración, fusionando los datos satelitales con la información meteorológica disponible en tierra. Estos trabajos permitirán seguir y evaluar el impacto de las sequías y el avance de la desertificación”, subraya Alain Baille.

Este es uno de los temas más preocupantes en el Sureste español, la desertificación. ¿Se puede hacer algo?

Sí. Precisamente estamos liderando un proyecto de la Unión Europea (REDSIM) destinado a luchar contra la desertificación en Europa. Hay que subrayar que el cambio climático no es sólo la consecuencia de las emisiones de gases a efecto invernadero, también influyen las modificaciones de la superficie terrestre como el regadío, la deforestación o la desertificación. Utilizamos modelos climáticos para predecir lo que va a pasar dentro de veinte o treinta años y anticipar el impacto climático que pueden conllevar los cambios en los usos de la tierra o la desertificación.

¿Existe en Murcia una concienciación ciudadana sobre la importancia del agua?

La gran mayoría de los murcianos es plenamente consciente del problema del agua en la Región porque lo sufre, en particular, los agricultores murcianos, que tienen que utilizar de forma eficiente y racional el agua disponible. El problema que tiene el sector agrícola murciano, vital para la economía de la Región, es que los regadíos suponen un consumo de agua muy importante con respecto a los recursos disponibles. De hecho, lo que vende Murcia a Alemania o Francia es agua, porque para producir un kilo de melocotones en Cieza hacen falta utilizar cerca de cien litros de agua. Por eso trabajamos en el concepto de la productividad del agua. Se puede obtener un kilo de tomates con cien litros en cultivo de verano, o con veinte litros bajo invernadero en invierno. Globalmente, los agricultores murcianos saben cómo utilizar el agua, porque lo han hecho durante siglos. Murcia puede y debe ser una Región vanguardista en las tecnologías del agua y desarrollar una agricultura caracterizada por una elevada productividad del agua de riego.

¿Se conocen en Europa los esfuerzos y las tecnologías que se están desarrollando en la Región, y en concreto, en la Universidad Politécnica de Cartagena?

A través de estos proyectos europeos queremos demostrar que aquí hay gente que está dispuesta a trabajar en estos temas a una dimensión no sólo local o regional, sino internacional, ya que todas estas tecnologías se pueden exportar a otros países con clima semiárido y escasez de agua. Existe un mercado potencial muy importante para

las tecnologías del riego en casi todos los países de la Cuenca Mediterránea, y en muchas otras regiones en el mundo.

¿Se puede decir que España y la UPCT están en la frontera del conocimiento a nivel mundial en las tecnologías de aprovechamiento del agua?

Sí, se puede decir que España es un país que tiene mucha experiencia y know-how en este campo. En los últimos años, España ha liderado varios proyectos europeos relativos al riego. Actualmente estamos preparando un proyecto sobre riego de precisión que va a coordinar el CSIC. Antes eran holandeses e israelíes los que tenían ese renombre de gente que sabía manejar el agua, pero ahora España tiene reconocida su capacidad para liderar proyectos internacionales.

En el año 2005, el grupo se ha implicado en otro proyecto europeo para analizar la influencia del riego sobre la calidad de los productos hortofrutícolas (IRRIQUAL). “Según la estrategia de riego, hay repercusiones no sólo sobre el rendimiento, sino también sobre la calidad. Hemos demostrado los efectos positivos de la estrategia de riego deficitario sobre la calidad de la producción, sin mermas a nivel del rendimiento. Ahora, la clave es convencer a los agricultores que, aplicando esta estrategia de ahorro de agua, pueden estar seguros de conseguir resultados óptimos, planificando de forma adecuada la cantidad de agua limitada de que disponen para sus cultivos”, explica.

En el siguiente proyecto europeo (SIRRIMED, 2009-2013) se cambió la escala de trabajo. “En IRRIQUAL, trabajábamos a escala de parcela y en este a escala de distrito y de cuenca. Nuestro objetivo es desarrollar sistemas de información y ayuda a la decisión que puedan utilizar los agricultores, las comunidades de regantes o las confederaciones hidrográficas para poder planificar y coordinar la distribución y el reparto del agua a diferentes escalas. El agricultor es el actor básico, pero hay toda una red de transporte y distribución que es la que permite que llegue el agua a los



Alain Baille

Trabajamos codo con codo con los agricultores porque son ellos los que logran un beneficio económico de estos sistemas



cultivos. La gestión racional de estas redes colectivas es necesaria para optimizar la eficiencia de los regadíos. Hay una planificación óptima del uso del agua que se podrá llevar a cabo gracias a estas herramientas”, detalla Alain Baille.

En este proyecto llevan un año trabajando con diferentes países mediterráneos como Egipto o Marruecos. “Hay países en los que la agricultura es una fuente importante de ingresos. Con este proyecto vamos a pasar a la fase de aplicación, por ejemplo, con herramientas basadas en Internet”, añade. “Un caso concreto es una aplicación web que estamos desarrollando, donde cualquier agricultor puede entrar en un servidor de forma individualizada, y ver cuáles son las previsiones, si va a llover y en qué cantidad, conocer los datos de evapotranspiración de los últimos días o de los próximos días, o la humedad del suelo en sus parcelas. A partir de estas informaciones, el agricultor puede tomar las decisiones más adecuadas sobre el riego”.

¿Trabajáis, por tanto, con los agricultores de forma muy directa?

Es imprescindible. Trabajamos codo con codo con los agricultores, porque son ellos los que utilizan esta información. Tenemos reuniones y intercambios con ellos. Actualmente nuestros interlocutores son agricultores de alto nivel técnico, que nos dan sus opiniones sobre las herramientas informáticas. Es muy importante saber como los agricultores van a utilizar las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC) en la gestión de sus explotaciones. Un ejemplo: los agricultores de Sudamérica se basan en las predicciones a medio plazo del clima en función de fenómenos climáticos como El Niño y La Niña. Prever si es un año de uno u otro es fundamental para decidir el planning de las operaciones culturales, o seleccionar el cultivo más adecuado. Es decir, la agricultura cada vez más se asemeja a una industria donde la previsión de riesgos a partir de herramientas TIC asociadas a modelos va a ser fundamental. Es la agricultura de precisión. El objetivo de SIRRIMED es, entre otros, organizar, sintetizar y racionalizar toda la información bruta para proporcionar al agricultor las informaciones que sean realmente relevantes en la gestión del riego y de sus cultivos. Esto puede implicar cambios estratégicos, tanto en el riego como en la elección del cultivo o la densidad de

plantación. Por ejemplo, en Castilla-La Mancha se está dejando el maíz para pasar a cultivos hortícolas que ofrecen un mayor valor añadido y consumen menos agua.”

El último proyecto en el que está trabajando tiene que ver con la desertificación (REDSIM). Comenzó hace un año y está centrado en las cuencas del Segura y del Alto Guadiana, “donde se está extrayendo el agua de pozos de una manera irracional”, recalca el investigador. “Estamos trabajando sobre un sistema de información que permita tener una programación adecuada del riego deficitario, utilizando indicadores de estrés hídrico calculados a partir de datos satelitales y modelos de cultivo. REDSIM es parte de un conjunto de cuatro proyectos europeos destinados a luchar contra la desertificación en Europa. Los resultados se presentarán en el Parlamento Europeo en 2012 y servirán para definir los indicadores de estrés hídrico a utilizar en el seguimiento de los recursos hídricos a nivel de cuenca y en las directivas europeas del agua”.

¿Cómo va a afectar el cambio climático a la agricultura?

La agricultura puede ser víctima y también una de las causas del cambio climático. Si se quitan bosques para cultivar soja como ocurre en Brasil tendrá efectos negativos en el ciclo de carbono y en la capacidad de sumidero de CO₂ de la vegetación. La agricultura puede verse beneficiada por el aumento de temperatura y de CO₂ en determinadas regiones, y mermada en otras, debida a la falta de lluvias. Es el caso del Sur de España y de la Cuenca Mediterránea, que verán disminuir sus recursos hídricos.

¿Estamos exportando tecnología?

Sí. En Murcia y Almería hay pymes que son muy eficientes en tecnología de riego, invernaderos, semillas... Son empresas exportadoras que exploran y venden en mercados emergentes, como México, China, Turquía. España es competitiva. Tenemos experiencia y tecnologías para sacar provecho de la poca agua que tenemos. Sabemos como convertir una zona árida en un vergel, con una cantidad limitada de agua, a un coste razonable y con respeto al Medio Ambiente. Los israelíes lo han hecho y aquí estamos en ello.

alain.baille@upct.es

Más información:

www.amma-eu.org
www.irriqual.eu
www.sirrimed.org
www.redsim.net

Telenatura: agricultura de precisión controlada por ordenador

La primera Empresa de Base Tecnológica (EBT) en la que participa la Universidad Politécnica de Cartagena se llama Telenatura y su objetivo es aplicar las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) a la gestión de la agricultura, el medio ambiente y los recursos naturales.

El equipo promotor de esta iniciativa está formado por José Miguel Molina, investigador del Departamento de Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola de la UPCT, junto a tres profesores de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

“Nuestros productos están orientados a la automatización del sector agroalimentario, en concreto, al desarrollo de equipos de automatización y control de sistemas de riego, tanto a nivel de software como de hardware. También estamos desarrollando nuevos productos que nos dan una mayor amplitud dentro de este mercado y prestamos servicios de asesoría técnica en el ámbito de la producción agrícola y la gestión del medio ambiente”, explica José Miguel Molina.

Telenatura cuenta con varias patentes que la sitúan en una posición inmejorable para hacerse un hueco en un mercado cada vez más competitivo y en el que la aplicación de nuevas tecnologías está irrumpiendo con fuerza. La patente ES2338628-A1 'Sistema multifunción programable para uso agrícola' es una tarjeta de adquisición de datos que se puede utilizar como programador de riego conectado a un ordenador. La empresa cuenta con varios registros de propiedad intelectual de software de aplicaciones como la automatización de la apertura y cierre de válvulas a la dosificación de abonado y el cálculo de diferentes elementos del sistema.

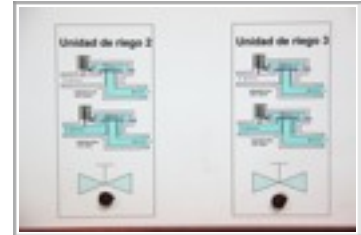
“Podemos controlar la fertirrigación, hacer el control del riego, del clima de invernaderos, o incluso gestionar procesos productivos generalmente de industrias agroalimentarias. Ni siquiera es imprescindible un ordenador, ya que al sistema se puede acceder a través de internet,

desde un móvil o una PDA, ya que funciona automáticamente, es autónomo y se puede hacer cualquier control del programa sin que ni siquiera sea necesario que el ordenador esté físicamente conectado”, subraya el investigador.

Los sistemas que implanta Telenatura en las empresas agroalimentarias ahorran costes de personal y, sobre todo, permiten un mayor control sobre toda la instalación. Los programas se han hecho muy sencillos a nivel de usuario y la complejidad radica en los algoritmos de control de los programas que sí que son muy complejos. “Hasta ahora los ingenieros tenían que hacerlos a mano. Con el programa se hacen en tiempo real y él mismo toma sus propias decisiones, aunque siempre te permite interactuar con él y que el usuario pueda programarlo incluso de forma manual de una forma muy intuitiva”, añade uno de los fundadores de Telenatura.

En definitiva estamos en la era de lo que se conoce como 'agricultura de precisión', donde se combinan programas con técnicas de teledetección (análisis de imágenes proporcionadas por satélites) y técnicas de medida en parcela. Estos servicios repercuten directamente en la mejora de la calidad de las cosechas y en la optimización de los costes de producción, por medio de la generación de estrategias más eficientes y rápidas en la optimización de la programación de riegos, del control de plagas, del abonado y de las campañas de recolección.

“En Murcia hay una fuerte demanda de este tipo de sistemas. En principio, vamos a centrarnos en el mercado nacional, pero en un futuro queremos exportar nuestros productos fuera de España”, explica José Miguel Molina.



EMPRESA



Telenatura ofrecerá servicios basados en teledetección a la Administración Pública, empresas y entidades relacionadas con la gestión del agua, suelo y medioambiente, para el control de la explotación de recursos hídricos, gestión de zonas húmedas, riesgos hidrológicos o catalogación de espacios naturales.

El investigador reconoce que poner en marcha el proyecto ha sido toda una aventura: “Hemos tenido todo el respaldo y asesoramiento de la Universidad Politécnica de Cartagena, y en concreto, del personal de la OTRI. Este apoyo te permite que no te sientas solo ante un proyecto de estas características y en determinados momentos nos han ayudado a obtener financiaciones, que de otra forma hubiéramos tenido que luchar por nuestra cuenta”.

josem.molina@upct.es



Jose Miguel Molina, en su laboratorio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

SIRIGO V1.0 Simulador de programación del riego

Se ha desarrollado un software con LabVIEW, que permite simular mediante diodos led, el control de las electroválvulas utilizadas en las unidades de riego, realizando su activación de tres formas: a) manual, mediante interruptores situados en el sinóptico, b) por tiempo, seleccionando el día y hora de comienzo y su duración y c) mediante el empleo de un tensiómetro. El reto es proporcionar una herramienta que permita simular el funcionamiento de los sistemas más utilizados para programar y gestionar el riego en instalaciones de riego por goteo.

<http://sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-11546>

Programador de Bajo Coste (PROBACO V1.0)

El software PROBACO V1.0 es una evolución del Simulador de Riego por Goteo SIRIGO V1.0. La diferencia estriba en que no se trata de un simulador sino de un programador que utiliza la tarjeta USB NI 6008 para la gestión del riego. Aunque esta primera versión no brinda todas las posibilidades capaces de ofrecer la tarjeta utilizada, pone de manifiesto su utilidad para este fin. Puede utilizarse con fines didácticos usando una maqueta que simule las electroválvulas de las unidades de riego. El software activará el riego cuando la humedad disminuya por debajo del umbral de inicio establecido.

Cálculo de laterales de riego con pendiente

La versión 2.0 del software DH para el cálculo de laterales de riego por goteo con dispositivos móviles permite calcular los laterales de riego en terrenos con pendiente. Ha sido desarrollado con LabVIEW, y permite a los ingenieros e instaladores calcular los diámetros comerciales a emplear en los laterales de riego, sin necesidad de estar delante del ordenador de la oficina. Como datos de entrada requiere: caudal nominal del emisor, número de emisores, longitud del lateral, espaciamiento entre emisores, presión media en el lateral, tolerancia de presiones y pendiente del terreno. Muestra los diámetros comerciales que se pueden utilizar iluminándolos con diodos leds.

MÁSTERES Y DOCTORADOS

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Administración y Dirección de Empresas (incluye Doctorado)

Tecnologías de la Información y Comunicaciones (incluye Doctorado)

Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos y Biotecnológicos (incluye Doctorado)

Ingeniería del Agua y del Terreno (incluye Doctorado)

Administración y Dirección de Entidades de la Economía Social

Prevención de Riesgos Laborales (Interuniversitario)

Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (incluye Doctorado)

enseñamos
futuro



Universidad
Politécnica
de Cartagena

curso

2011 / 2012

Desarrollo Local y Empleo (Interuniversitario)

Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas

Contabilidad y Finanzas Corporativas (Interuniversitario)

Energías Renovables (incluye Doctorado)

Doctorado en Electroquímica: Ciencia y Tecnología (Interuniversitario)

Doctorado en Medio Ambiente y Minería Sostenible

Doctorado en Tecnologías Industriales

www.upct.es

Una puerta entre Iberoamérica y Europa

La Universidad Politécnica de Cartagena ha mostrado desde su fundación un especial interés en establecer vínculos con las universidades iberoamericanas. Los estrechos lazos culturales y lingüísticos que unen a Cartagena, y a España en general, con Latinoamérica han sido y son un punto de encuentro que ha permitido afianzar estos contactos.

Fruto de este interés común son los más de 25 convenios con instituciones universitarias de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Perú o República Dominicana.

Estos acuerdos benefician tanto a profesores y alumnos de la UPCT que viajan a universidades de estos países como a docentes y estudiantes iberoamericanos que completan sus estudios universitarios o realizan cursos de máster y postgrado en la Universidad Politécnica de Cartagena.

Aunque estos vínculos, que afianzan a la UPCT como una auténtica puerta entre Europa e Iberoamérica, se producen de forma asidua entre todos los centros universitarios, la Facultad de Ciencias de la Empresa es una de las que más relaciones y actividades mantiene.

Así lo explica Antonio Duréndez, decano de la Facultad de Ciencias de la Empresa: “Para Iberoamérica somos una referencia muy interesante, porque realmente nos ven como el primer punto desde el que acceder al resto de Europa. Pero el interés es recíproco, porque para nosotros, Iberoamérica es un campo de especial importancia para atraer alumnos”.

La Facultad de Ciencias de la Empresa de la UPCT desarrolla un intenso trabajo de colaboración con universidades latinoamericanas

Otro aspecto relevante se produce en la formación del profesorado. “Les podemos enseñar mucho en el campo de la investigación y en la preparación de doctores, ya que sus Facultades han estado muy

volcadas en la vertiente profesional, con una buena formación, pero con una significativa escasez de doctores y con poca experiencia investigadora en el ámbito de la economía de empresa”, apunta Antonio Duréndez.

La colaboración de la Facultad de Ciencias de la Empresa con Iberoamérica se puede resumir en tres grandes líneas: el trabajo que se desarrolla bajo el paraguas de la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME), las becas de Máster para estudiantes latinoamericanos ofertadas por la UPCT en colaboración con la prestigiosa Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado y una línea de proyectos de investigación financiada por la Agencia Española de Cooperación Internacional.

La Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME) es una organización constituida por la Universidad Politécnica de Cartagena, las Universidades de Cantabria y Murcia y los Gobiernos de la Región de Murcia y de Cantabria, por medio de sus consejerías de Economía.

Su objetivo es establecer un espacio de colaboración, dentro de los ámbitos económico y social de la pyme tanto a nivel nacional como internacional, para realizar conjuntamente actividades y trabajos de estudio, docencia e investigación. También busca facilitar y promover el intercambio de información y del conocimiento y el asesoramiento mutuo, así como el desarrollo de aquellos proyectos que resulten de interés común. Por tanto sus fines son la formación, investigación, desarrollo y transferencia de conocimientos sobre el ámbito de las pymes, a nivel internacional.



Antonio Duréndez, decano de la Facultad de Ciencias de la Empresa de la UPCT



Estudiantes dominicanos que han complementado sus estudios en la UPCT

El profesor de la UPCT, Domingo García Pérez de Lema, codirige esta fundación que nació en el año 2008 como fruto de la experiencia acumulada durante más de una década de trabajo constante. De su éxito da prueba el incremento constante de miembros que ha tenido entre universidades y centros de investigación de más de una veintena de países iberoamericanos y el prestigio que han obtenido sus publicaciones, como el 'Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Mpyme en Iberoamérica'.

La Fundación, como explica el decano Antonio Duréndez, es un paraguas que aglutina toda una red de centros con el mismo objetivo común: "Favorecer el desarrollo social y económico de esta Región". Entre sus numerosas actividades destaca la realización de cursos, máster, seminarios u otro tipo de acciones formativas, dirigidas a la formación inicial o la actualización permanente de profesionales, o la organización de eventos, congresos y conferencias.

Otra línea de trabajo en la que se encuentra inmersa la Facultad de Ciencias de la Empresa son las becas de Máster para estudiantes que la UPCT ofrece en colaboración con la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), "una potente

asociación en la que están representadas las mejores universidades de esta Región", añade Antonio Duréndez. Dotadas con cinco mil euros, las cinco becas que se ofrecen cada curso se conceden para realizar alguno de los másteres oficiales que se imparten en la UPCT.

La Facultad también está involucrada en una interesante colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) que dirige el profesor Antonio Juan Briones. Durante los años 2008 y 2009 y dentro de su programa de Proyectos de Cooperación con Iberoamérica, la AECI concedió más de 35.000 euros para desarrollar un trabajo que analizó a fondo las características principales de los agronegocios en Murcia y Costa Rica, desde su sostenibilidad económica hasta el grado de cooperación con su entorno. Para realizar estos estudios, que han dado ya como fruto tres publicaciones, se pusieron en contacto, sólo en Murcia, con unos 250 negocios relacionados con la agroalimentación, desde empresas de riego y semillas hasta otras relacionadas con la manipulación directa de productos agroalimentarios.

Estas líneas de trabajo, destaca el profesor Briones, van a tener ahora su continuidad con un nuevo proyecto que ha aprobado la Agencia Española de Cooperación y Desarrollo y que está dotado con 58.900 euros. En concreto se va a trabajar en dos aspectos innovadores como es el estudio de la economía social y la diversificación de los agronegocios en el campo del turismo.

La aplicación académica de estas líneas de colaboración conjunta entre la UPCT y el Instituto Tecnológico de Costa Rica ya ha tenido resultados concretos como la participación de más de 120 estudiantes de este país en una jornada de oportunidades de agronegocios que se desarrolló en la UPCT con la colaboración de la Cátedra Bancaja y que se ofreció por videoconferencia en la Universidad americana.

Otras actuaciones en marcha son los convenios de intercambio bilateral que ya se han firmado con la Universidad Santa María de Chile y con la Universidad del Valle de Colombia para colaborar en cursos de postgrado en el Máster de Turismo y en los que está previsto desarrollar el intercambio de profesorado entre las universidades firmantes de estos acuerdos.

Una de las líneas de trabajo, financiada por la Agencia Española de Cooperación Internacional, ha permitido hacer un importante estudio sobre los agronegocios en Costa Rica

Las nuevas tecnologías también despiertan un especial interés en la Facultad de Ciencias de la Empresa que el pasado mes de julio realizó la primera defensa por videoconferencia de un trabajo de investigación. En concreto, un proyecto desarrollado por la alumna de la República Dominicana Marina Altagracia Ortiz sobre microcréditos en su país con el que concluyó la realización del tercer ciclo del programa de doctorado 'Economía y Gestión de Empresas' y que estaba dirigido por el profesor Domingo García Pérez de Lema. "La alumna ya estaba en su país- explica el decano de la Facultad- y consideramos que la defensa del trabajo se podía hacer sin ningún problema de forma on line con el tribunal en la Facultad".

Fruto del éxito de esta experiencia se ha habilitado un aula específica que estará permanentemente preparada para realizar videoconferencias y que permitirá avanzar en la realización de cursos on line para alumnos de postgrado, una línea de trabajo pensada específicamente por el interés que despiertan estos cursos en los alumnos de universidades iberoamericanas.



La alumna Marina Altagracia defendiendo su proyecto por videoconferencia

Direcciones de interés

La página web de la Facultad de Ciencias de la Empresa de la UPCT es:
<http://www.upct.es/~fcce/>

La página web de la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME) es:
<http://www.gaedpyme.upct.es/introduccion.html>

La página web de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado es:
<http://www.auiip.org/>

La página web de la Agencia Española para la Cooperación y el Desarrollo es:
<http://www.aecid.es/es/>

Una apuesta por el Espacio Iberoamericano del Conocimiento

Los encuentros al más alto nivel entre los rectores de las universidades españolas e iberoamericanas se producen con cierta asiduidad. La Universidad Politécnica de Cartagena es una de las instituciones universitarias españolas que más interés tiene en fomentar lo que se conoce como el Espacio Iberoamericano del Conocimiento.

Uno de estos encuentros tuvo lugar en la ciudad colombiana de Barranquilla y en él estuvo presente el rector de la UPCT, Félix Faura, quien participó como ponente en una de las mesas de debate, en concreto, la que analizaba las posibilidades y proyección de la cooperación académica entre los dos países para fortalecer los procesos de formación de profesores e investigadores. Faura destacó en su ponencia que la creación de un Espacio Iberoamericano del Conocimiento tendría indudables beneficios para todos los países que participarían del mismo. El rector de la UPCT considera que además de voluntad política existen las herramientas necesarias (programas de becas y espacios de cooperación como Universia) para que se ponga en marcha. Además destacó que hay que alcanzar el 2,5% de intercambios de estudiantes fomentando desde cada

Universidad los programas de movilidad. Otro de los aspectos esenciales es el reconocimiento de estudios y titulaciones, la puesta en marcha de un sistema compartido de evaluación y acreditación de la calidad y el impulso de redes universitarias de I+D+I asociadas al desarrollo de proyectos y a la transferencia del conocimiento.



El rector de la UPCT, durante su participación en el encuentro



POSTGRADO

Uno de los máster con mayor prestigio nacional e internacional dentro de la oferta de estudios de postgrado de que dispone la

Universidad Politécnica de Cartagena es el Máster Universitario en Energías Renovables que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

“El objetivo de este máster es formar a titulados medios y superiores, así como a profesionales del sector que quieran aumentar su especialización y estén interesados en las energías renovables, en concreto, en las que tienen una mayor aplicación actualmente, como pueden ser la solar, la energía eólica y la hidráulica”, explica el coordinador de estos estudios, el profesor José Ramón García Cascales.

El sector de las energías renovables es uno de los que más potencial de expansión tiene en la actualidad. No obstante, la economía verde es uno de los yacimientos de empleo con más posibilidades de crecimiento en los próximos años. Los expertos señalan que España podría crear alrededor de un millón de empleos en la próxima década si se hace una apuesta clara por este tema.

Un estudio de la Fundación Biodiversidad y el Observatorio de la Sostenibilidad en España analizó recientemente las nuevas oportunidades de empleo que emergen como consecuencia de los cambios que hay que introducir en el sistema productivo por el cambio climático. En la actualidad el empleo en el sector ambiental representa un 2,62% de la población ocupada y el veinte por ciento de esta cifra está ocupada en el sector de las energías renovables. En total, 109.368 puestos de trabajo están relacionados con las energías verdes, de los que

Un máster con proyección de futuro

sólo 2.512 están situados en la Región de Murcia. Pero este estudio destaca que los cambios en el marco normativo y la necesidad de hacer frente a los retos que

va a provocar el cambio climático van a incrementar de forma considerable el número de puestos de trabajo en este sector.

Conscientes de estas necesidades, la UPCT puso en marcha en el curso 2008/2009 el Máster Universitario en Energías Renovables, que incluye el doctorado, y que está dirigido a formar recién titulados que quieran complementar su formación.

Un ejemplo de la buena acogida que tiene entre estudiantes y profesionales es que el pasado curso hubo hasta 103 preinscritos, lo que obligó a dejar a muchos alumnos sin poder cursarlo, ya que sólo hay disponibles treinta plazas.

En los últimos años su proyección internacional va en aumento, pues además de las plazas mencionadas viene acogiendo a un buen grupo de estudiantes de universidades europeas e iberoamericanas.

José Ramón García Cascales destaca su calidad y señala que es idóneo para formar a titulados medios y superiores o profesionales que estén interesados en las energías renovables, en concreto, en las energías de mayor aplicación como puede ser la solar, la eólica, la fotovoltaica, biomasa o la hidráulica, así como otras tecnologías emergentes ligadas a la generación de hidrógeno. “Pensamos que hay una gran demanda social y tecnológica de técnicos que tengan conocimiento de las energías renovables y las tecnologías asociadas a ello y la formación que ofrece en este campo es mucho más valiosa de la que se puede conseguir con

El sector de las energías renovables es uno de los yacimientos de empleo con más potencial de crecimiento para los próximos años

una titulación de grado o con un máster profesional”, subraya José Ramón García Cascales.

El máster tiene una duración de un año. Su coordinador destaca que su grado de especialización permite al alumnado conocer de primera mano las investigaciones que están haciendo los grupos de I+D que participan en el máster, así como los desarrollos tecnológicos y científicos más vanguardistas en estas materias. “Además, estamos afianzando las líneas de colaboración con Universidades de Holanda, Gran Bretaña y Francia, y con empresas y organismos como el Centro Tecnológico de Energía y Medio Ambiente, el Centro Tecnológico de la Construcción y la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia para favorecer que los alumnos puedan desarrollar sus trabajos finales del máster en empresas asociadas e incluso realizar estancias en otras universidades”, destaca el profesor.

Andrés Honrubia es uno de los alumnos que ha realizado este máster. Además se da la circunstancia que lo ha hecho aprovechando una de las 38 becas que la Fundación Iberdrola concede para realizar estudios que tengan que ver con la energía y el medio ambiente. Honrubia, al igual que otra alumna, Elena Caballero, optaron por aprovechar la cuantía de la beca, 1.200 euros mensuales más el pago de la matrícula, en la Universidad Politécnica de Cartagena.

“El motivo principal por el que elegí la UPCT fue que conocía previamente a varios profesores y me parecía que sería una Universidad competente, igual que sigo pensando después de haber terminado el máster. También el hecho de encontrarme a menos de dos horas de coche de la ciudad en que nací, Albacete, donde tengo familia y amigos, fue un factor influyente”, explica este alumno. Andrés Honrubia añade que el máster ha cubierto sus expectativas: “Pienso que



Andrés Honrubia, alumno del Máster en Energías Renovables



El coordinador del máster, José Ramón García Cascales



Imagen del parque eólico de La Unión

es un máster enfocado tanto al sector de la investigación, como al sector profesional, que era lo que yo buscaba”. El estudiante ve el futuro de este sector con optimismo: “La implantación de nuevas instalaciones, el mantenimiento y la optimización de las que existen actualmente ofrece un abanico de posibilidades con futuro”.

Una opinión que comparte García Cascales, quien concluye: “Los objetivos medioambientales que se está marcando la sociedad requieren de estudios de postgrado que puedan satisfacer esta demanda. Son sectores que al ser emergentes darán lugar a nuevos puestos de trabajo y además es una oportunidad de negocio para inversores y empresarios”.

jr.garcia@upct.es

<http://www.upct.es/infoalumno/postgrado/>

La tecnología de identificación por radiofrecuencia llega a las aulas

Hacer su trabajo más fácil a miles de profesores eliminando los engorrosos trámites burocráticos del control de los alumnos a clase. Ese es el objetivo del proyecto en el que trabaja el profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la UPCT Alejandro Álvarez Melcón, que coordina el Grupo de Investigación de Electromagnetismo aplicado a las Telecomunicaciones. Y la clave está en la tecnología identificativa por radiofrecuencia, también conocida por sus siglas en inglés RFID. En el proyecto, presentado al Ministerio de Educación, participan cinco comunidades autónomas, incluida la de la Región de Murcia, y ocho institutos, entre los que se encuentra el centro Ingeniero de la Cierva ubicado en la pedanía murciana de Patiño.

El proyecto, pendiente de su aprobación, consiste en instalar un chip en el carné escolar de los alumnos. Un lector que actúa como emisor y receptor de ondas de radio sería el encargado de hacer la tarea que hasta ahora tiene que hacer el docente. Este lector envía una onda de radio y todos los chips que están a su alrededor y reciben las ondas responden con una señal que es un código de identificación, de forma que se puede saber si el alumno está o no en clase.

Es sólo el primer paso de lo que permite esta tecnología, ya que mediante programas informáticos se pueden aplicar sistemas de trazabilidad que permiten controlar lo que se conoce como eventos. Cada vez que un objeto informa de su posición se genera un evento. De una manera automática se archiva en un fichero informático que puede generar los informes que sean precisos, explica el profesor Álvarez Melcón.

Con toda esta información y mediante un sistema conocido como EPCIS (Electronic Product Code Information System) se pueden estandarizar todos los

Un proyecto en el que participa el investigador Alejandro Álvarez Melcón ahorrará a los profesores el trámite de tener que controlar las ausencias a clase de los alumnos



datos de trazabilidad para poder compartir la información, por ejemplo, entre los institutos.

Una vez programado se podrían obtener datos estadísticos inmediatos de los índices de abstención en un aula, en un instituto o en un área geográfica determinada.

“Este sistema ahorraría tiempo al profesor, ya que conforme entraran los alumnos al aula quedaría registrada su presencia de forma automática”, destaca Alejandro Álvarez Melcón. “Sin olvidar que también se eliminaría el trámite de tener

Con esta tecnología se pueden controlar de forma automática y permanente, por ejemplo, los equipos de laboratorio en un instituto para evitar extravíos

que pasar esas faltas a un archivo, porque todo queda automatizado, y que desaparece la posibilidad de equivocaciones”, añade.

El sistema también está ideado para instalar una pantalla con las fotografías de los alumnos que han asistido o que han faltado.

Otra vertiente que también está incluida en este proyecto de innovación relacionado con la transferencia del conocimiento es el control de equipos y máquinas en los laboratorios de los institutos, que suelen tener mucho movimiento.

“A veces no se sabe dónde está una máquina. Colocando un chip y utilizando la tecnología RFID se podría saber tanto dónde está como desde cuándo.

Ayudaría a tener un control y evitar extravíos o incluso robos”, subraya el investigador.

Alejandro Álvarez Melcón cuenta que la presentación de este proyecto surge después de un año y medio de trabajos relacionados con la tecnología de identificación por radiofrecuencia y en el que participan dentro de un consorcio europeo: “En concreto, hemos estado trabajando en un proyecto que pretende desarrollar proyectos piloto en industrias del sector de la alimentación y que se conoce como ‘De la granja al consumidor’. Esta experiencia en la que, por ejemplo, estamos controlando la producción de una empresa de pescado que tiene su base en Águilas, nos ha servido para buscar nuevas aplicaciones para esta tecnología”.

De momento, la tecnología se quiere probar en los institutos, pero como apunta el investigador de la Universidad Politécnica de Cartagena, sus aplicaciones son infinitas y su ámbito de aplicación se puede extender a administraciones y empresas.

alejandro.alvarez@upct.es



Esta etiqueta cuenta con un chip en su interior que permite la comunicación con el lector de RFID

RFID: las ventajas de la comunicación directa entre objetos

Aunque la tecnología RFID guarda algunas semejanzas con los más que conocidos códigos de barras que van incorporados en cualquier producto de consumo que adquirimos en tiendas y supermercados ofrecen grandes ventajas sobre ellos. La tecnología RFID, al utilizar ondas de radio, no requiere una persona que pase el código de barras por el lector láser, sino que es el lector el que establece una comunicación directa con el chip colocado en un objeto.

Las posibilidades que ofrece esta tecnología están en el germen de lo que se conoce como la internet de las cosas y que está llamada a producir una gran revolución en la forma en que los seres humanos nos relacionamos con los objetos que tenemos a nuestro alrededor, mucho más allá de los ordenadores y de los teléfonos inteligentes.

“En diez años, casi todos los objetos, electrodomésticos y productos van a contar con un chip que los identificará y, en buena parte, será gracias a la tecnología RFID”, detalla el investigador Alejandro Álvarez Melcón.

INVESTIGACIÓN

Un mapa de riesgos sísmicos para evitar daños como los ocurridos en el terremoto de Lorca

El pasado 11 de mayo, un terremoto de magnitud 5.1 asoló la ciudad de Lorca provocando innumerables daños en edificios residenciales y en el rico patrimonio histórico de la localidad, además de nueve muertos como consecuencia del desprendimiento de cascotes y el desplome de varios edificios.

Los cuantiosos daños provocados por el movimiento sísmico, que estuvo precedido por un terremoto anterior ocurrido poco más de una hora antes y con una magnitud 4.5, provocaron la sorpresa de la opinión pública, sobre todo, porque la intensidad registrada en los sismógrafos no parecía tan elevada como para provocar el colapso en un número tan elevado de edificios.

Quien no se sorprendió de los efectos provocados por el temblor fue el Doctor Ingeniero de Minas, Pedro Martínez-Pagán, que desde enero de 2010 estaba trabajando junto a otros compañeros de la UPCT, la Complutense de Madrid, la Universidad Rey Juan Carlos y de la empresa tecnológica

Investigadores de la UPCT trabajan en un proyecto para evaluar la amplificación sísmica, el motivo que causó el colapso de numerosos edificios



Uno de los edificios que colapsó durante el terremoto de Lorca del pasado 11 de mayo

Geofísica Consultores en un proyecto de investigación para evaluar precisamente lo que en este campo se conoce como la amplificación sísmica.

“La primera reunión del grupo estaba programada desde hacía semanas para dos días después del terremoto”, explica Martínez-Pagán. En vista de lo sucedido, los investigadores que tenían previsto realizar el trabajo de campo en la localidad lorquina de Zarzilla de Ramos, donde hace unos años se había producido un terremoto, optaron por cambiar sus planes y enfocar su estudio a Lorca. “Fue un caso de amplificación sísmica de libro”, subraya el investigador, quien recuerda que parte del equipo, fundamentalmente los especialistas en sismotectónica activa, se desplazaron a la ciudad horas después para realizar las primeras evaluaciones.

El trabajo de investigación de este grupo, en el que la Universidad Politécnica de Cartagena aporta los investigadores Pedro Martínez-Pagán, Francisco Alhama López, Vicente Ferrándiz, Iván Alhama Manteca y Gabriel Ros, está financiado por la Fundación Séneca con una subvención de más de 42.000 euros (Expediente N° 15322/PI/10).

Su objetivo es elaborar un mapa de riesgos sísmicos en Lorca. “Vamos a estudiar los barrios más representativos para hacer perfiles geofísicos de las calles que nos van a servir para relacionar los datos de amplificación sísmica potencial que obtengamos con los daños sufridos en el terremoto del pasado 11 de mayo. Esta comparación nos permitirá saber si la técnica es correcta y se puede aplicar al resto de la ciudad o a cualquier otra zona con riesgo de amplificación sísmica”, explica Pedro Martínez-Pagán.

Pero qué es la amplificación sísmica. La naturaleza y la magnitud de los daños que pueden sufrir las edificaciones como consecuencia de un evento sísmico están muy influenciadas por la respuesta del terreno frente a cargas cíclicas, lo que da lugar a una modificación de la señal sísmica. Esta modificación depende de las condiciones geológicas y topográficas y se conoce como *efecto sitio*. La conclusión es que la presencia de terrenos considerados geotécnicamente blandos y situados en superficie próximos a la ocurrencia de un seísmo dan lugar a un incremento importante de los daños sobre las edificaciones o la infraestructura civil. Lo que ocurrió en Lorca.

Las cifras del terremoto de Lorca

Coordenadas del epicentro: 37.7039, -1.67271

Aceleración sísmica horizontal: 0,36g

Magnitud: 5,1

Réplicas: 29

Edificios dañados 1.717

Pérdidas económicas: 1.200 millones de euros

Fallecidos: 9

Heridos: 324

Se va a establecer una clasificación de las principales áreas de la ciudad de Lorca en base a la propagación de las ondas de cizalla hasta los 30 metros de profundidad

El Informe preliminar del Instituto Geológico y Minero sobre el terremoto describe así las propiedades del terreno: “Los depósitos detríticos sobre los que se asienta la ciudad responden a materiales coluviales y aluviales junto al glacis de la Sierra de la Tercia (zona epicentral), así como depósitos de las ramblas del río Guadalentín y que constituyen depósitos con propiedades amplificadoras ante el paso de un tren de ondas sísmico.”

En concreto, el proyecto de I+D va a establecer una clasificación de las principales áreas de la ciudad de Lorca en base a la propagación de las ondas de cizalla hasta los 30 metros de profundidad (Vs30), a través del empleo de técnicas geofísica adecuadas para trabajar en ambiente urbano, concretamente el método MASW o de sísmica pasiva. Esta información geofísica estará apoyada por estudios de sismotectónica activa y los resultados obtenidos con testigos de sondeo.



Pedro Martínez-Pagán detalla que la importancia de establecer el valor Vs30 es que a partir de este parámetro se definen las categorías de

suelo en el Código Internacional de la Edificación, un valor fundamental a la hora de establecer cómo se debe construir un edificio para que resista un terremoto.

En definitiva, el trabajo en el que participan los investigadores del grupo de Ingeniería Minera de la UPCT –que aspira a ser un referente en su campo y que está abierto a otros expertos interesados en trabajar en esta línea–, servirá en el futuro para conocer de manera mucho más fiable los riesgos reales que un terremoto puede producir no sólo en Lorca, sino en otros lugares habitados. Y lo que es más importante, gracias a sus resultados se podrán adoptar medidas para evitar daños en los edificios y en las personas.

p.martinez@upct.es

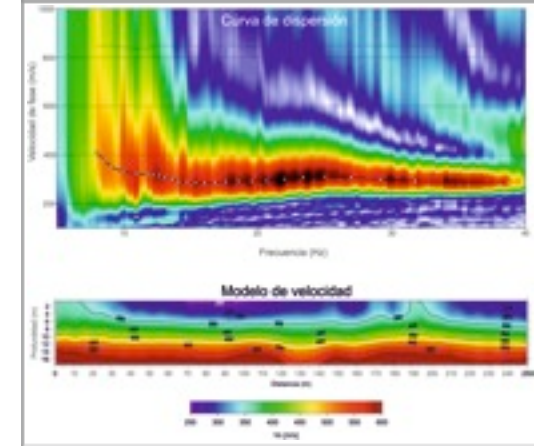


Uno de los equipos de georadar que utilizan los investigadores

El estudio permitirá valorar los riesgos del terreno en los barrios más afectados y tomar las decisiones adecuadas para la construcción de nuevos edificios

El método MASW o la Sismología Pasiva

Las siglas MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) o Sismica pasiva definen una de las técnicas de caracterización sísmica con la que van a trabajar los investigadores en este proyecto de I+D, que también utilizarán técnicas de tomografía eléctrica y georadar. La Sismica pasiva se basa en la obtención de medidas independientes in-situ que proporcionen modelos de velocidad de ondas de cizalla que permitan obtener el parámetro Vs30.



Modelo en el que los colores azules representan los lugares sobre el terreno más susceptibles de sufrir amplificaciones sísmicas

El método MASW se basa en crear una curva de dispersión del modo fundamental y de los modos superiores de ondas Rayleigh a partir de un registro sísmico compuesto generalmente por varios geófonos de componente vertical dispuestos de manera regular.

A partir de esta curva de dispersión se genera un modelo de velocidad de ondas de cizalla. Desplazando el dispositivo de sensores una pequeña distancia (habitualmente la distancia que separa uno o dos sensores consecutivos) se repite el proceso pudiendo generar modelos 2D del terreno. De este modo se pueden obtener las variaciones del parámetro Vs30 a lo largo de un transecto que recorra una determinada población pudiendo establecerse una zonificación sísmica de detalle que complemente a la realizada por otros métodos.

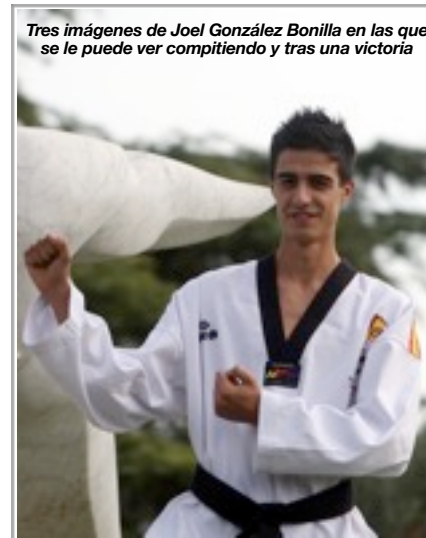
De la UPCT a los Juegos Olímpicos

Joel González Bonilla recibió el pasado mes de junio uno de esos reconocimientos que justifican los esfuerzos y sacrificios a los que se ve sometido un deportista. Este alumno del Grado de Administración y Dirección de Empresas en la Universidad Politécnica de Cartagena recibió el premio al Mejor Deportista Universitario de 2010 concedido por el Consejo Superior de Deportes. Los méritos de González Bonilla son innumerables, pero sin duda sus últimas victorias alzándose con el Campeonato del Mundo Absoluto de Taekwondo y el Europeo Universitario le han hecho merecedor de este galardón: “Fue un honor ser el mejor deportista universitario del pasado año, ya que representa que un gran deportista también puede ser un buen estudiante, y así demostrar que se pueden llegar a hacer las dos cosas y de una forma bien hecha”.

Pero en la mente de este deportista hay un objetivo más ambicioso que está al alcance de su mano: Participar en los Juegos Olímpicos de Londres que se disputarán en 2012. “Me hace una ilusión tremenda. Es el momento más alto al que puede llegar un deportista. Es una ventana para que te vea todo el mundo”, asegura Joel durante un descanso en su intensa preparación para el torneo preolímpico en el que deberá asegurarse el billete para las Islas Británicas.

Cuando este estudiante y taekwondista no está inmerso en la preparación de una competición dedica más de cuatro horas diarias a entrenar, un tiempo que llega hasta las seis horas diarias cuando tiene un torneo a la vista. Aparte del preolímpico que se disputará el próximo enero, González Bonilla también tiene en perspectiva su participación en la Universiada de Beijing, donde representará a la UPCT.

Compaginar estudios y preparación no es nada sencillo, ya que además de los estudios en la Politécnica, Joel también estudia criminología en la Autónoma de Barcelona. El deportista asegura que en la UPCT ha encontrado muchas facilidades y no ha tenido problemas. Respecto al deporte universitario en España, Joel cree que en su especialidad están a un gran nivel y la mitad de los deportistas de primer nivel están compaginando su carrera con los estudios. “En otras disciplinas no lo conozco en profundidad, pero en general creo que es positivo que los deportistas estudien”.



Tres imágenes de Joel González Bonilla en las que se le puede ver compitiendo y tras una victoria

El estudiante de Ciencias de la Empresa Joel González Bonilla recibió el pasado junio el premio al Mejor Deportista Universitario concedido por el CSD

Una trayectoria espectacular

- **Campeón del Mundo Senior 2009 y 2011.**
- **Campeón del Mundo Universitario 2008 y 2010.**
- **Campeón de Europa Senior 2010.**
- **Campeón de Europa Universitario 2009.**

Ingenieros formados en la UPCT triunfan en multinacionales de todo el mundo

Un reciente informe sobre empleabilidad señala que un 91 por ciento de los alumnos que concluyeron sus estudios en la Universidad Politécnica de Cartagena en 2005 sigue empleado en la actualidad. Seis de cada diez antiguos estudiantes tienen un puesto técnico, mientras que tres de cada diez ocupan un puesto de dirección o gestión. Este estudio ofrece también el dato de que un 80 por ciento de los estudiantes que se han formado en la UPCT están trabajando en la Región de Murcia.

Pero decenas de ellos han optado por dirigir sus pasos al extranjero, atraídos por buenas ofertas de trabajo y gracias a sus brillantes expedientes académicos.

Dos ejemplos de jóvenes ingenieros que están demostrando su valía y buena formación en empresas punteras son Javier Sánchez Palma y Francisco José Iturbe Parres.

“El principal incentivo que tuve para buscar un trabajo en el extranjero fue el interés por aprender una lengua y una cultura diferente, además de consolidar de alguna manera mis habilidades y destrezas a la hora de desenvolverme tanto profesional como socialmente en un escenario desconocido en un país extranjero con una lengua y costumbres diferentes. A esto hay que añadirle la sed de aventuras que iba adquiriendo al acercarse el final de mis estudios en la UPCT”. Quien así se expresa es el ingeniero naval y oceánico Francisco José Iturbe, que en la actualidad desempeña el cargo de director de proyectos en la empresa alemana MTU, una de



Francisco José Iturbe Parres, junto a una de las maquetas de buques que hay en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval de la UPCT

Francisco José Iturbe Parres

Elegido mejor estudiante del año 2009 por la delegación en Cartagena del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos, Francisco José Iturbe Parres ha aprovechado bien sus estudios en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica de la UPCT y desde hace dos años y medio trabaja en la multinacional alemana MTU, una de las empresas más prestigiosas del sector naval.

las más potentes del sector naval. Su labor es la toma de responsabilidad técnica sobre el sistema de propulsión de un buque, contribuyendo a la definición de la planta propulsora, atendiendo a los requerimientos definidos por el cliente y desarrollando un soporte técnico desde la etapa inicial del proyecto de un buque hasta la puesta en marcha de los elementos constituyentes de la planta propulsora.

“Se podría afirmar que lo más valorado en el extranjero es el interés por hacer las cosas bien, la iniciativa personal, la capacidad de trabajar en equipo y la de saber

afrontar las dificultades que se derivan del trabajo diario”, añade este ingeniero.

Respecto a su paso por la UPCT, Iturbe Parres subraya: “Las ingenierías superiores aportan unos conocimientos notables que acompañados de interés y valía personal contribuyen por encima de todo a la consecución de los objetivos que profesionalmente te puedas marcar. Estoy muy agradecido a la Universidad y a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica la formación que me han prestado y recomiendo la UPCT a todas las personas que se planteen estudiar ingeniería naval”.

De igual modo se expresa Javier Sánchez Palma, quien relata cómo fueron sus primeros pasos en el complejo mundo laboral: “Mi estancia en la Agencia Espacial Europea (ESA) está directamente ligada con mis estudios en la Universidad Politécnica de Cartagena. Hice un curso de verano relacionado con los programas de la ESA y, el que fue mi director de proyecto final de carrera, Alejandro Álvarez Melcón (del Departamento TIC) me animó a solicitar una de las dos becas “stagiaire” que la ESA ofertaba para España. Por suerte, me la concedieron y pude vivir una de las etapas más productivas de mi carrera. Gracias a ella, me ofrecieron en 2006 un contrato en EADS CASA Espacio, que es la empresa española más importante en el sector espacial y con la que he podido ampliar enormemente mis conocimientos al estar involucrado, desde el inicio, al satélite PAZ”.

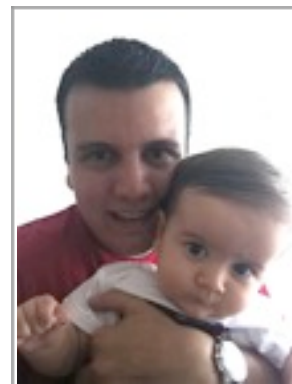
“Lo que más se aprecia cuando trabajas en el extranjero es que se seas flexible, busques la calidad en todo y que sepas asumir riesgos y responsabilidades a la hora de tomar decisiones”

Sánchez Palma explica así su afán por salir al extranjero: “Por lo general en mis dos estancias fuera de España buscaba ampliar mis conocimientos técnicos, mi comunicación en otros idiomas y conocer nuevos países y culturas. Además, afrontar problemas –no sólo los que surgen a nivel técnico, sino los que encuentras en el día a día– cuando estás lejos de tu familia y amigos hace que te vuelvas más fuerte y flexible en los problemas venideros y los puedas afrontar de una forma más eficiente”.

Este Ingeniero de Telecomunicación subraya que, a su juicio, lo que más se aprecia cuando se trabaja en empresas en el extranjero, es “en gran medida que seas una persona extrovertida, flexible a la hora de trabajar, que busques la calidad en todo lo que

Javier Sánchez Palma

Ingeniero de Telecomunicación por la UPCT. A sus 29 años ha trabajado en el European Space Research and Technology Centre (principal centro de desarrollo de tecnología y de tests de la Agencia Espacial Europea; Noordwijk, Países Bajos) y en la Sede de EADS Astrium en Friedrichshafen, Alemania (uno de los principales núcleos europeos en la fabricación y ensayos de satélites de observación). En la actualidad es Ingeniero de sistemas en EADS CASA Espacio (Madrid) y responsable del ‘Central Check-Out System & Testing’ y de las operaciones del instrumento del satélite PAZ.



Javier Sánchez Palma, con su hijo Javi, que ya ha vivido en Alemania

haces (eso al final implica una reducción de costes) y que sepas asumir riesgos y responsabilidades a la hora de tomar decisiones”.

En relación a las diferencias entre trabajar en España y en otros países europeos añade: “Aunque suene a tópico, hay muchas diferencias en la forma de trabajar entre ingenieros de distintos países de Europa. Quizá donde he visto mayor diferencia ha sido entre alemanes y españoles. Ellos son muy metódicos e intentan ser los abanderados de la excelencia en Europa. Sin embargo, si a un ingeniero alemán le sacas de la idea que tiene marcada en mente (que normalmente suele ser muy buena), le rompes todos los esquemas. Por suerte o por desgracia (dependiendo de la situación) nosotros somos la antítesis de ellos: no somos tan metódicos y perfeccionistas pero somos más flexibles”.

Javier Sánchez Palma concluye valorando la formación recibida en la Universidad Politécnica de Cartagena: “Se juntaron varios factores que hicieron que fuera una experiencia extraordinaria: Estudiar en mi propia ciudad y tener unos compañeros excelentes que con el paso de los días se convirtieron en muy buenos amigos, unas instalaciones totalmente nuevas con los medios más modernos para el aprendizaje y, sobre todo, un conjunto magnífico de profesores en los que se mezclaban experiencia y juventud”.

DISTINCIONES

Un premio a favor de la investigación

El premio de investigación 'Isaac Peral' fue instaurado en el año 2004. Esta distinción

lleva el nombre del insigne inventor del submarino, un homenaje a uno de los ingenieros con más renombre que ha dado la ciudad de Cartagena. El premio tiene como objetivo reconocer a los grupos de investigación y desarrollo de la Universidad Politécnica de Cartagena que se hayan distinguido especialmente por la consecución de contratos de I+D+I y por su colaboración en proyectos de I+D+I con entidades e instituciones, en cualquiera de las áreas de conocimiento que abarca la Universidad Politécnica de Cartagena.

Se trata de un premio con dotación económica para colaborar con los gastos del grupo de investigación ganador. Entre los posibles receptores de este premio se encuentran todos los grupos de investigación y desarrollo de la Universidad Politécnica de Cartagena, siempre que figuren inscritos como tales en el Registro de grupos de I+D+I en el momento de hacerse pública la convocatoria.

El premio se concede por el Pleno del Consejo Social, utilizando como criterios de decisión el no haber obtenido el premio en ediciones anteriores, así como la cantidad y descripción de contratos y proyectos de I+D+I en los que haya participado el grupo de investigación y desarrollo durante los tres años anteriores, con especial detalle del alcance social de las mismas, su proyección futura, su utilidad para el entorno socioeconómico, el número de becarios adscritos a los contratos y proyectos y el número de entidades contratantes y financiadoras diferentes.

consejo.social@upct.es



De izquierda a derecha, investigadores de los grupos de Suelo Agua Planta, DSIE e Ingeniería Telemática



El presidente del Consejo Social, Juan José Pedreño, entrega el premio 'Isaac Peral' a Rafael Domingo

GANADORES DEL PREMIO 'ISAAC PERAL'

2004	Grupo División de Sistemas e Ingeniería Electrónica. Investigador responsable: José María Fernández Meroño. Coordinador: Andrés Iborra García.
2005	Grupo Protección de Cultivos. Investigador responsable: Pablo Bielza Lino.
2006	Grupo Ingeniería del Frío y del Control Microbiano. Investigador responsable: Antonio López Gómez.
2007	Grupo Ingeniería Telemática. Investigador responsable: Joan García Haro.
2008	Grupo Postrecolección y Refrigeración. Investigador responsable: Francisco Artés Calero.
2009	Grupo Suelo-agua-planta. Investigador responsable: Rafael Domingo Miguel
2010	Grupo Diseño Electrónico y Técnicas de Tratamiento de la Señal. Investigador responsable: José Manuel Fernández Vicente.

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



CAMPUS MARE NOSTRUM

**Alianza estratégica
entre la Universidad de Murcia
y la Universidad Politécnica de Cartagena**



de aquí a donde quieras



Universidad
Politécnica
de Cartagena