

**E&E**

# Economía & Empresa

[www.guiadeprensa.com](http://www.guiadeprensa.com)

LUNES, 16 MAYO 2011

## NORTEINNOVA Cantabria & Galicia



# Grupo SODERCAN presenta una nueva línea de ayudas para innovar en proyectos de telecomunicaciones

Expertos de la empresa Ingeniería y Servicios Aeroespacial INSA destacan el potencial de Cantabria en el mercado internacional de la radiofrecuencia.

**G**ruppo SODERCAN, el cual desarrolla su fuerza para contribuir activamente a la creación de un entorno socio-empresarial que favorezca las inversiones en el tejido industrial y desarrolle la innovación y la mejora competitiva en las empresas cántabras, ha presentado la nueva línea de ayudas 2011 para el fomento de proyectos empresariales I+D+i en el sector de las telecomunicaciones, durante una jornada informativa celebrada en su sede del Parque Científico y Tecnológico a la que han acudido representantes de medio centenar de empresas. Francisco Royano, director general de Innovación y Estrategia Corporativa de Grupo SODERCAN, ha explicado que "esta nueva línea de ayudas pretende reforzar la especialización cántabra en el sector TIC, y más concretamente, en las comunicaciones avanzadas".

Royano recordó que, sólo en el Parque Científico y Tecnológico, "están instaladas varias empresas cántabras con proyección internacional en las comunicaciones, cuya calidad se cimienta en los avanzados grupos de in-

vestigación de la Universidad de Cantabria".

## CANTABRIA, REFERENTE EN TELECOMUNICACIONES

Efrén Yáñez y Jesús Gonzalo en representación de Ingeniería y Servicios Aeroespaciales (INSA), empresa del INTA (Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales) dependiente del Ministerio de Defensa del Gobierno de España, han destacado, por su parte, el papel de "referencia" que presenta Cantabria en este sector de las telecomunicaciones. INSA, compañía española referente en el sector aeroespacial y de las telecomunicaciones está especializada en aeronáutica industrial, estaciones espaciales, seguridad, ingeniería de software y comunicaciones por satélite. Detallaron a las empresas presentes en la jornada sus actividades, líneas de negocio y sus proyectos de I+D+i dentro del plan quinquenal 2011/2015 de la empresa, como los relativos a la tecnología "Arrays" de antenas.

Por su parte, Ángel Pedraja, director de proyectos en el área de Innovación de Grupo SODERCAN, hizo un repaso exhaustivo de las ayudas

y concretó que "las propuestas deberán ser presentadas por empresas individualmente, desarrolladas en la región y estar impulsadas por empresas cántabras". El experto señaló que se valorará que los proyectos contemplen la colaboración con Organismos Públicos de Investigación (OPI's) y/o de Centros Tecnológicos que su carácter sea multidisciplinar, busquen la competitividad en el mercado y observen la incorporación de nuevo personal técnico.

## PRESUPUESTOS Y CONVOCATORIA

Las ayudas se dirigen a proyectos con un presupuesto comprendido entre 100.000 euros y 300.000 por proyecto, pudiendo llegar a subvencionar hasta el 45%, ampliando este techo de ayuda un 10% más si colaboran con Centros Públicos y durante un máximo de hasta 24 meses.

Pedraja explicó que los proyectos se podrán complementar con otras ayudas provenientes de programas Nacionales y europeos, y podrán hacer referencia a las comunicaciones por satélite, la ingeniería de software, la seguridad, la observación de la Tierra o

## Misión y Visión de SODERCAN

Grupo SODERCAN (Gobierno de Cantabria - Consejería de Industria y Desarrollo Tecnológico) tiene como misión contribuir activamente al fortalecimiento del tejido industrial de Cantabria, por medio de:

- El fomento del talento emprendedor y de la creación de nuevas empresas.
- La captación de inversiones exteriores.
- Apoyo al desarrollo de las empresas con capacidad de competir.
- Apoyo a la transformación de empresas de sectores maduros con dificultades para competir en un escenario global.
- Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento y acercamiento a la Administración pública.

Por otro lado, su visión es ser un referente nacional, en la gestión dinámica y desarrollo empresarial, así como un modelo a seguir; con un equipo de profesionales especializados, capaces de aportar soluciones a las necesidades de las empresas cántabras.

las Estaciones espaciales. La convocatoria de ayudas, cuyo plazo estará abierto hasta el día 10 de junio, puede consultarse en la página web de Grupo SODERCAN.

El director de proyectos de Grupo SODERCAN finalizó su alocución haciendo hincapié en "la colaboración en-

tre Ingeniería y Servicios Aeroespaciales (INSA) y Grupo SODERCAN, con el objetivo de aprovechar la oportunidad de acercar esta empresa puntera e innovadora a los centros de investigación de Cantabria, y fomentar la especialización de las TIC regionales en el sector de las telecomunicaciones".

# Grupo SODERCAN aportará 1,5 millones de euros y el IFIMAV colaborará con recursos personales, materiales y de infraestructuras

El consejero de Sanidad, Luis María Truan, y el consejero de Industria, Juan José Sota, han suscrito un convenio de colaboración entre la Fundación Marqués de Valdecilla y la Sociedad para el Desarrollo Regional de Cantabria (SODERCAN), dirigido a la ejecución y desarrollo del proyecto de Laboratorio de Genómica de Cáncer.

**P**osteriormente, ambos han recorrido las nuevas instalaciones del Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla (IFIMAV), ubicadas junto a la Residencia Cantabria.

En el acto también han estado presentes el director general de Ordenación, Inspección y Atención Sanitaria, Fernando Villoria; el director del IFIMAV, Galo Peralta; el director científico del IFIMAV, Miguel Ángel Piris; el director gerente del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, José Luis Bilbao; el consejero delegado del Grupo SODERCAN, Salvador Blanco, y el director de Innovación, Desarrollo y Estrategia Corporativa del mismo Grupo, Francisco Royano.

En virtud de este convenio, el Grupo SODERCAN aportará 1,5

Este proyecto se enmarca dentro del objetivo de potenciar la I+D+i en el ámbito de las ciencias biomédicas, impulsando la investigación trasnacional en la prevención y tratamiento de los problemas de salud más prevalentes

millones de euros y la Fundación Marqués del Valdecilla, a través del IFIMAV, colaborará con recursos personales y materiales, y de infraestructuras y espacios.

Este proyecto se enmarca dentro del objetivo de potenciar la I+D+i en el ámbito de las ciencias biomédicas, impulsando la investigación trasnacional en la prevención y tratamiento de los problemas de salud más prevalentes.

Tanto Truan como Sota han destacado que se trata de un proyecto de máximo interés social, económico e innovador en la línea de conocimiento biomédico. Han explicado que este proyecto va a permitir incorporar al tejido productivo de Cantabria unos recursos humanos, materiales y de conocimiento que generarán una actividad asistencial, investigadora e innovadora con niveles contrastados de excelencia.

## REFERENCIA DE VALDECILLA

A nivel sanitario, este proyecto

va a consolidar el papel de referencia del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, aunando la excelencia en la medicina clínica con la investigación y la docencia.

El objetivo es que este laboratorio de genómica del cáncer, que contará con 20 investigadores y técnicos, comience a estar operativo en su fase inicial a partir del próximo verano.

Entre los proyectos de la Consejería de Sanidad se incluye también la creación de un Instituto de Genómica del Cáncer a partir del año 2012, con un presupuesto estimado de 15 millones de euros, y que contará con 150 investigadores y técnicos.

Este nuevo laboratorio de genómica del cáncer se ubicará en la nueva sede del IFIMAV, junto a la Residencia Cantabria.

Estas nuevas instalaciones disponen de una capacidad de 3.500 metros cuadrados y han contado con una inversión superior a los 3 millones de euros. Entre sus dependencias incluye el biobanco, la unidad de microscopía, laboratorios de investigación y servi-

El nuevo Laboratorio de Genómica de Cáncer va a permitir incorporar al tejido productivo de Cantabria unos recursos humanos, materiales y de conocimiento que generarán una actividad asistencial, investigadora e innovadora con niveles contrastados de excelencia

cios de apoyo tecnológico. Además, se está poniendo en marcha una Unidad de Ensayos Clínicos en fase I.

# SOSPROCAN

## I+D+i al servicio de la industria química y transformadora

La unidad Sostenibilidad de la Producción de Cantabria (SOSPROCAN) está integrada por más de 50 investigadores pertenecientes al Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la Universidad de Cantabria. Se trata de un organismo en constante evolución y que apuesta por la investigación, el desarrollo y la innovación como una de las líneas estratégicas de progreso. En la actualidad es referente internacional en la I+D+i sobre la aplicación de las mejores técnicas disponibles en los procesos industriales, así como en el desarrollo de productos innovadores.

### SOSTENIBILIDAD DE PROCESOS Y PRODUCTOS

El Profesor Ángel Irabien coordina un grupo de más de 20 investigadores, 8 doctores (Ignacio Fernández, Aurora Garea, Rubén Aldaco, Manuel Álvarez-Guer ra, Antonio Domínguez-Ramos, Roberto Arce y Angel Toca) y más de 15 posgraduados que investigan en la sostenibilidad de procesos y productos. Los temas de I+D+i en curso se concretan en tres grandes líneas:

- **Conversión de CO<sub>2</sub> en combustibles e hidrocarburos y la depuración de aguas mediante electro-reducción y electro-oxidación fotovoltaicas.** Para mitigar el cambio climático, la transformación del CO<sub>2</sub> en combustibles e hidrocarburos es una opción más atractiva que su secuestro, y la unidad SOSPROCAN investiga la valorización del CO<sub>2</sub> mediante su reducción electroquímica utilizando energía solar fotovoltaica, dado que supone una excelente vía para convertir el problema de las emisiones de CO<sub>2</sub> en una oportunidad de negocio. Por otra parte la experiencia del grupo en el uso directo de esta energía renovable se ha materializado en el desarrollo de procesos eco-innovadores para la depuración y reutilización de aguas residuales mediante su acoplamiento con procesos de electro-oxidación.
- **Líquidos iónicos: diseño molecular de propiedades y desarrollo de procesos de separación innovadores.** El objetivo de esta línea es la mejora técnica y ambiental de operaciones de separación

convencionales de mezclas líquidas o de gases mediante absorción o con procesos híbridos que aplican la tecnología de membranas. La continua innovación en estos procesos ha llevado a SOSPROCAN a sustituir los disolventes orgánicos convencionales por líquidos iónicos para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera. Además, en estos procesos se utilizan líquidos iónicos con propiedades magnéticas para obtener mejoras adicionales en la separación al aplicar un campo magnético, utilizándose en campos como la separación de gases y la obtención de productos biotecnológicos de alto valor añadido.

- **Desarrollo de procesos y productos con criterios de sostenibilidad.** En este caso, el equipo de SOSPROCAN desarrolla herramientas que integran elementos ambientales, económicos y sociales para la toma de decisión sobre patrones de producción y consumo sostenibles. Con el "Análisis de Ciclo de Vida" y con metodologías de ingeniería de procesos se evalúan las variables de la sostenibilidad ambiental y sus potenciales impactos en todo el ciclo de vida de procesos y productos, analizando alternativas y buscando opciones óptimas. Otros temas en los que el grupo trabaja con intensidad son la evaluación del impacto ambiental en la atmósfera de microcontaminantes presentes en el material particulado, el desarrollo de nuevos productos ultrapuros y sus usos

sostenibles en materiales secundarios o la creación de nuevos elementos conceptuales, como la huella de carbono o la huella hídrica.

### PROCESOS AVANZADOS DE SEPARACIÓN

En este grupo de investigación trabajan 12 doctores y otros tantos investigadores en formación -bajo la dirección de la Profesora Inmaculada Ortiz- en la I+D+i de nuevos procesos y productos para su transferencia a las empresas e instituciones del entorno regional, nacional e internacional. De entre sus trabajos, podemos destacar dos grandes líneas de investigación:

- **Nuevos procesos y tecnologías de membrana.** El grupo cuenta con una dilatada experiencia en la aplicación de las tecnologías de membrana a sectores industriales como la alimentación, la industria química y farmacéutica o la ambiental. Su evolución constante ha llevado al grupo a desarrollar nuevos conceptos de membranas selectivas y participar en la realización de proyectos internacionales como el financiado recientemente por la UE y que se centra en la recuperación de baños de pasivado exentos de cromo hexavalente, una de las operaciones de galvanizado más extendidas en Europa (en él participan los doctores Ana María Ur tiaga, Eugenio Bringas y Asunción Ayerbe). La separación de mezclas olefina-parafina para obtener etileno y propileno de elevada pureza es objeto de un nuevo proceso basado en el transporte facilitado con complejos Ag<sup>+</sup>-Líquidos iónicos (Dres. Daniel Gorri y Alfredo Ortiz), mientras que la obtención de productos de elevado valor añadido en el sector de alimentación, tales como las proteínas lácteas caseína y lactoferrina mediante las tecnologías de ultrafiltración/electrodialisis, o aromas de frutas mediante pervaporación/destilación a vacío (Dra. Raquel Ibáñez) constituye otra línea de



investigación en este campo.

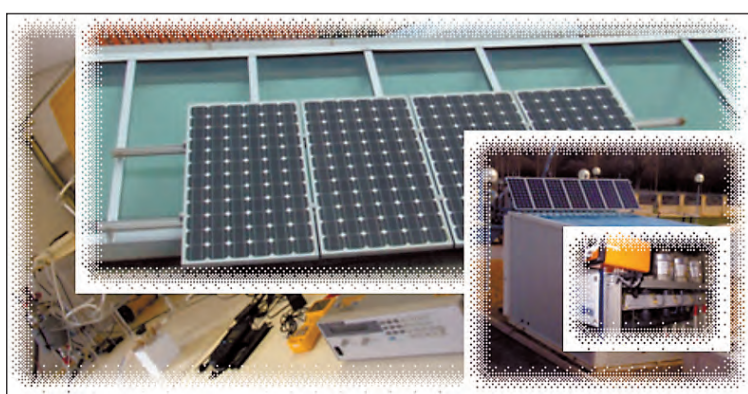
- **Medio ambiente y protección de recursos naturales.** *Integrando la separación mediante membranas y la mineralización de contaminantes mediante oxidación avanzada se han desarrollado procesos con vertido cero para el tratamiento de efluentes industriales, lixiviados de vertedero o regeneración de aguas.* La oxidación electroquímica o la fotocatalisis, son ejemplos de tecnologías que permiten simultáneamente la eliminación de los compuestos orgánicos y la desinfección del agua, trabajos que son dirigidos por la Dra. María José Rivero. La alta eficacia conseguida ha llevado a ampliar el campo de aplicación abordando la eliminación de compuestos recalcitrantes de elevada peligrosidad como son las dioxinas y furanos en muestras ambientales e industriales (Dra. M<sup>a</sup> Fresnedo San Román).

### SERVICIOS ANALÍTICOS Y FORMACIÓN DE CALIDAD

La Unidad SOSPROCAN dispone de **infraestructura científico-tecnológica y equipamiento analítico** de última generación, lo que les capacita para llevar a cabo una completa caracterización físico-química en una amplia diversidad de muestras. Su objetivo es colaborar y poner a disposición de los sectores productivos y de la administración la amplia capacidad analítica ofreciendo un servicio de alta calidad. Entre otras líneas se trabaja en el análisis de dioxinas y furanos, en muestras ambientales (acreditación

por ENAC en medida de hidrocarburos en suelos) y actualmente se está realizando la extensión a muestras alimentarias.

Por otra parte, otro de los objetivos de SOSPROCAN es la **formación** de personal especializado a través de sus programas de **Máster y Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos**, que cuentan desde 2003 con la mención de calidad del MEC. Se han formado más de 55 Masters y 25 Doctores que actualmente desarrollan su actividad en diversas empresas (Attotech, Bayer, Adamant Tech., Mare, T radembe, Apria Systems o Acciona-Agua) o centros de investigación nacionales (U. Zaragoza, U. Cantabria), Europeos (Institute for Biomedical Technology & Technical Medicine, Univ. of Twente) e iberoamericanos.



### MÁS INFORMACIÓN

[www.unican.es/Departamentos/ingquimica/](http://www.unican.es/Departamentos/ingquimica/)

## JUAN ANTONIO POLANCO

Director Técnico del Laboratorio de la División de Ciencia e Ingeniería de los Materiales (LADICIM) de la Universidad de Cantabria

### “Los actuales componentes de la superestructura de las vías del AVE están homologados bajo ensayos en nuestro laboratorio”

El Grupo LADICIM es un laboratorio acreditado de la Universidad de Cantabria, referente en el análisis de la fatiga y la fractura de materiales y componentes, con un equipamiento de última generación capaz de aplicar cargas dinámicas desde unos pocos gramos a 100 TN.

#### ¿Cuál es el origen de LADICIM?

Surge en 1984 en el seno de la Universidad de Cantabria y crece en el departamento correspondiente de esta universidad. Desde él se da servicio docente, de investigación teórica y aplicada y de apoyo a las empresas y a la sociedad.

#### Háblenos de sus ensayos ¿en qué pruebas se han especializado?

Realizamos ensayos para la caracterización de materiales y componentes, centrándonos en el comportamiento mecánico de los mismos, justifi-

cándolo desde su constitución microestructural. Es decir, llevamos a cabo análisis de su rotura, su fisuración por fatiga y por otros procesos, aplicando diferentes estados de carga y comprobando cómo responden a ellos. Sobre determinados materiales y componentes, como la superestructura ferroviaria, ofrecemos capacidades únicas.

#### Para llegar a ser referentes en estos análisis ¿cuáles son sus medios?

Disponemos de ocho equipos que barren toda la gama de carga. Nuestro equipamiento técnico

está valorado en más de 3MM de euros y nuestra masa crítica se compone de 25 personas.

#### Concretamente ¿qué líneas de investigación llevan a cabo?

Somos el primer laboratorio de la Universidad de Cantabria acreditado por ENAC para tres ámbitos: la Armadura de Hormigón (activa y pasiva), Dispositivos de Cubrimiento y Cierre (tapas de anticantarrillado, pozos...) y Elementos que conforman la superestructura de vía del ferrocarril (travesas más elementos de sujeción –travesa con carril metálico–).

Lo más característico de LADICIM es que los elementos que definen la superestructura del AVE Madrid-Barcelona y siguientes están homologados bajo ensayos nuestros. Previamente, se ha establecido un proceso de investigación colaborativa que ha permitido la optimización de sus diseños.

#### De cara al futuro ¿qué objetivos tiene el LADICIM?

A corto plazo contemplamos dos líneas de expansión:

1) Internacionalización del Laboratorio en el ámbito del ferrocarril, aprovechando la cobertura



ra que ENAC ofrece a través del acuerdo ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) válida para más de 60 países.

2) Participación en las apuestas de desarrollo en I+D+i en Cantabria en las que la Universidad colabora desde su Campus de Excelencia Internacional:

- Energías renovables. Estudio de soluciones que aprovechen la energía del mar, donde se ha generado un cluster del que el LADICIM forma parte.
- Desarrollo del Plan Eólico, colaborando en la investigación asociada al diseño de nuevas torres eólicas en hormigón de altas prestaciones o a la mejora de las uniones soldadas tradicionales, analizando los posibles problemas que presentan de fatiga, corrosión bajo tensión o fractura.



#### MÁS INFORMACIÓN

[www.ladicim.unican.es](http://www.ladicim.unican.es)

## Un grupo muy activo

El grupo LADICIM ha participado, en los últimos cinco años, en más de 35 proyectos de investigación, tanto de convocatorias públicas como con entidades privadas, que han supuesto una financiación superior a los 4 millones de euros. Estos trabajos se enmarcan en campos tan diversos como la integridad estructural de materiales y componentes, la reutilización de residuos en la obra pública, el comportamiento mecánico de biomateriales, nuevos desarrollos ferroviarios para la alta velocidad, metros y tranvías, diseño de hormigones con características especiales, aleaciones de magnesio para el sector de la automoción o materiales y elementos para plataformas eólicas onshore y offshore.

## SALVADOR BRACHO

Coordinador del Grupo de Ingeniería Microelectrónica (GIM) de la Universidad de Cantabria

### “La evolución de la micro- a la nano-electrónica ofrece oportunidades tecnológicas inimaginables”

El Grupo de Ingeniería Microelectrónica dirige su actividad de investigación y desarrollo hacia la transferencia de tecnología de vanguardia en los campos de sistemas heterogéneos nano-electrónicos, la electrónica de potencia inteligente y los sistemas embebidos multi-procesadores

Desde principios de los 80, el GIM ha mantenido una elevada participación en proyectos de I+D en los distintos programas nacionales y europeos, a los que se suman numerosos convenios con empresas. Esa amplitud de relaciones es la que ha permitido perfilar las líneas de investigación del grupo, y también crear y mantener ac-

tualizados los laboratorios de investigación de diseño microelectrónico y de test de circuitos digitales y mixtos VLSI.

A nivel docente, el grupo está involucrado en cinco planes de estudios de Grado en Ingeniería (Telecomunicación, Industrial, Electrónica/Automática y Mecánica) en el Máster en Computación y en los Máster profesional y de investigación en Ingeniería Industrial. Además,

participa en tres planes de estudio en, extensión Ingeniería de Telecomunicación, Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica Industrial (Electrónica Industrial) y ofrece el programa de doctorado en Microelectrónica, unos estudios que se encuentran en fase de adaptación a los nuevos programas de la Universidad de Cantabria.

#### INVESTIGACIÓN

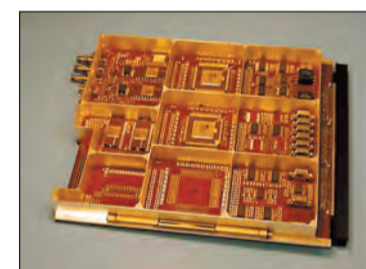
Actualmente, el Grupo de Ingeniería Microelectrónica está compuesto por tres equipos de investigación. El primero de ellos, dirigido por el Dr. Bracho, trata sobre los sistemas heterogéneos micro/nano electrónicos. El segundo, al frente del cual se encuentra el Dr. Villar, se ocupa del diseño y verificación de sistemas embebidos HW/SW, mientras que el Dr. Azcondo dirige el equipo de investigación en electrónica de potencia.

El equipo de Sistemas heterogéneos micro/nano electrónicos participa en proyectos como Esprit/Europractice (facilitando el acceso al silicio de los diseños de ASIC, MCM y microsistemas realizados en

las universidades europeas) y también en el diseño testable de sistemas heterogéneos con aplicación a electrónica médica, como aquellos basados en sensores que determinan las variaciones de velocidad del flujo sanguíneo próximo al corazón.

En cuanto al campo de aplicaciones industriales, el equipo se ocupa de temas de investigación de electrónica industrial y de potencia, y tiene como principales líneas de trabajo el modelado y control digital de convertidores electrónicos de potencia, los balastos electrónicos para lámparas de alta intensidad de descarga, el control digital sin sensor de corriente de etapas correctoras del factor de potencia, la reducción del tamaño de inversores resonantes utilizando núcleos magnéticos de saturación suave o las etapas de rectificación síncrona en convertidores resonantes en modo corriente.

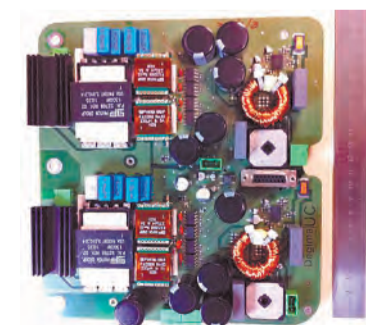
El equipo de diseño y verificación de sistemas embebidos, por su parte, centra su actividad en sistemas multi-procesadores y acaba de finalizar con éxito el proyecto Artemis Scalopes de diseño de sistemas embebidos de bajo consumo, un proyecto europeo en el que han participado 36 empresas y centros de investigación de 11 países. Actualmente, el equipo del Dr. Villar participa en otros proyectos europeos, como FP7 Complex, Catrene CoBra o ENIAC TOISE.



Circuito en vuelo en el satélite Amazonas



Sistema multiprocesador en chip



Módulo básico de 50 A de un sistema de alimentación para equipos de soldadura TIG, Electrodo (MMA/SMAW) y MIG-MAG

#### MÁS INFORMACIÓN

[www.teisa.unican.es/gim](http://www.teisa.unican.es/gim)

## Relación con la empresa

El Grupo de Ingeniería Microelectrónica mantiene una intensa colaboración, desde 1996, con diversas empresas. Una de ellas es Thales Alenia Space España (anteriormente Alcatel Espacio) con la que colabora en proyectos de I+D dentro del sector espacial al amparo de varios programas nacionales y europeos. Como fruto de esa colaboración, el Grupo participó en el diseño del sistema AmerHis que Alcatel Espacio montó en el satélite Amazonas de Hispasat y que fue lanzado con éxito en agosto de 2004.

El grupo ha suscrito también convenios de colaboración con firmas como SAPEC, GMV, Hi-Iberia, SQS, I&IMS, Marvell Hispania, Degima, CIC, TTI, o VistaSilicon. Recientemente, el grupo ha colaborado en la creación de la 'spin-off' del Grupo de Ingeniería Microelectrónica, TeDeSys ([www.tedesys.com](http://www.tedesys.com)).

**PROFESOR ÁNGEL IBEAS**

Director del GIST (Universidad de Cantabria)

# “El aumento de la tasa de motorización en España preocupa”

El Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte (GIST) ha desarrollado una labor reconocida internacionalmente a través de la publicación de varios artículos en revistas indexadas en el Science Citation Index (el índice más conocido a nivel mundial) y SSCI. Hablamos con su Director, el Profesor Ibeas.

**¿Qué balance haría de la trayectoria de su Grupo?**

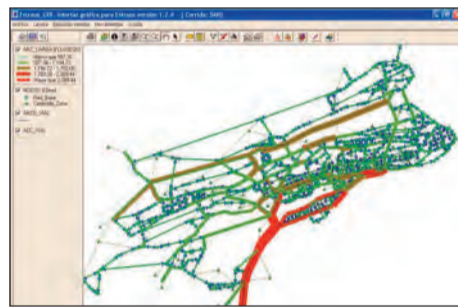
En los últimos 6 años se han publicado o están en fase de publicación, 23 artículos en revistas internacionales de alto impacto. Nuestras investigaciones sobre la medición de la calidad en el transporte público y sobre optimización en la localización de paradas de autobús han ocupado destacados puestos en los rankings de artículos más bajados y leídos del mundo en 2010, y el GIST sigue colaborando con todo tipo de entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales. Todo ello nos ha permitido contar con un equipo consolidado de investigadores provenientes de diversas disciplinas como la ingeniería civil, la física, la economía o la geografía.

**¿Qué proyectos más destacados desarrollan?**

El proyecto INTERBUS, de mejora del servicio de redes de autobuses y fomento de la intermodalidad, una iniciativa adjudicada por el Ministerio de Fomento en colaboración con el Ayuntamiento de Santander al igual que el proyecto PRO-BICI.

También destacar el proyecto REPLICA para la mejora de la competitividad y la sostenibilidad

ambiental en el ámbito del transporte de mercancías financiado por el Ministerio de Fomento. Por otro lado, colaboramos en el desarrollo de un sistema automatizado para la toma de decisiones de seguridad en trenes de pasajeros de alta velocidad ante situaciones de emergencia, y a un nivel más local y regional, el Plan de Transporte Público de Santander, adjudicado por el Ayuntamiento de Santander, y el proyecto 'Influencia del nuevo puerto de Laredo en la generación de tráfico y movilidad: planificación de actuaciones', adjudicado por la Consejería de Obras Públicas del Gobierno de Cantabria, para la Dirección General de Puertos, también nos han supuesto hitos importantes.

**¿Cuáles son los problemas de transporte más comunes en España?**

El aumento constante de la tasa de motorización en España muy ligada a los crecimientos urbanísticos de tipo extensivo que se han potenciado en la última década, han provocado tres problemas importantes para el futuro: un aumento de la congestión en las ciudades, un incremento de la emisión de contaminantes a la atmósfera y un uso poco eficiente de un recurso escaso y crecientemente caro como es el petróleo. Todas las investigaciones que se están realizando tienen que ver con la movilidad sostenible, el fomento del transporte público y la reducción del uso del auto.

**¿De qué medios más notables disponen para lograr sus metas?**

Trabajamos sobre todo en el campo de los Modelos de Previsión (simulación del transporte) con el objetivo de prever lo que podría suceder en cualquier modo de transporte ante diferentes políticas viarias o de servicios que pudieran plantearse. Los modelos de comportamiento de los usuarios de los diferentes modos, ocupa un lugar preferencial. Estos trabajos de simulación que parten de modelos matemáticos complejos, re-



quieren el uso de software especializado.

**¿Cuáles son sus objetivos?**

Seguir avanzando en la modelización del comportamiento del usuario y en la calidad de nuestros investigadores y de nuestras investigaciones, colaborando con otras universidades internacionales: este año se han lanzado varios proyectos a la Unión Europea en un intento de expandir nuestro trabajo y paliar el fuerte déficit económico nacional impuesto a la investigación por la situación económica actual, cuando ahora, las entidades públicas han de realizar un esfuerzo para mantener las inversiones en investigación ya que el desarrollo estructural de un país, depende de ello entre otras cosas y hay que evitar que magníficos investigadores emigren porque en este país no encuentran apoyo.

**MÁS INFORMACIÓN**

<http://grupos.unican.es/gist/index.html>

**DR. JOSÉ ANTONIO OTERO HERMIDA**

Responsable del Grupo de Investigación en Ingeniería de los Procesos de Filtración con Membranas (IPFM-UC)

# “Queremos ser un banco de pruebas para las empresas”

El Grupo de Investigación en Ingeniería de los Procesos de Filtración con Membranas (IPFM-UC) tiene su emplazamiento en la Universidad de Cantabria, en la E..B. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica, y siempre ha apoyado a la industria con su investigación en procesos de filtración con membranas.



De izquierda a derecha: Saúl Luguera (becario), Gumersindo Lena (investigador), José Antonio Otero(director), Pablo González (becario) y Pedro Díaz (becario)

**Dr. Otero ¿Cómo ha evolucionado su Grupo?**

El Grupo tiene sus orígenes en los trabajos de investigación desarrollados en el campo de los procesos con membranas mediante gradiente de presión, a comienzos de los años 90.

El objetivo del Grupo siempre fue poner a disposición de las empresas interesadas, el equipamiento tecnológico disponible, tal es el caso de nuestras plantas piloto, para realizar ensayos de estos procesos a nivel industrial, como etapa previa a la implantación de esta tecnología. Queremos ser un banco de pruebas para las empresas.

**Hablando de empresas ¿en qué proyectos más destacados han participado?**

En el marco del Plan Nacional de Investigación, del Ministerio de Educación y Ciencia, entre 2001 y 2007.

Destacar la colaboración en proyectos empresariales de Investigación puestos en marcha por el Gobierno de Cantabria a través de SODERCAN (Sociedad para el Desarrollo Regional de Cantabria). De especial importancia es la colaboración con SOLVAY, en la realización de diversos Proyectos de Investigación.

**¿Cuál es su dotación para llevar a cabo todo ello?**

El Grupo está formado por cuatro investigadores titulares, tres becarios de investigación y cinco ayudantes. Contamos con dos plantas piloto para hacer ensayos de filtración con membranas a nivel industrial, y con una planta piloto universal de ensayo de membranas comerciales [Microfiltración (MF), Ultrafiltración (UF), Nanofiltración (NF) y Osmosis Inversa (OI/RO)], patentada por el Grupo de investigación.

**¿Cuáles son sus proyectos de futuro? ¿Qué destacaría más de su Grupo?**

Desarrollar nuevos procesos de separación ba-

sados en tecnología de filtración con membranas, que pretenden innovar los procesos convencionales de obtención, concentración y purificación de biomoléculas de interés industrial, para su aplicación en la “química verde” (Green Chemistry): obtención de plásticos biodegradables, nuevos materiales para trasplantes que no producen rechazo, así como biocombustibles.

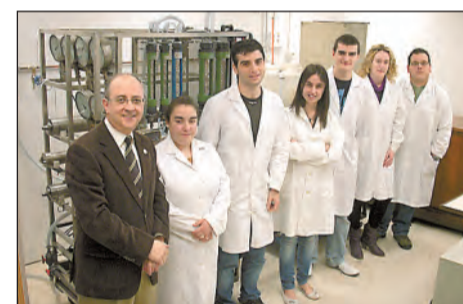
Por último, destacar una gran vocación hacia las aplicaciones de los procesos de filtración con membranas, orientados a la industria, buena prueba de ello es la titularidad de dos patentes industriales en este campo.

**MÁS INFORMACIÓN**

Tel.: 942 20 15 95

E-mail: [oteroj@unican.es](mailto:oteroj@unican.es)

[http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Investigacion/grupos/grupo\\_idi.asp?Id=110](http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Investigacion/grupos/grupo_idi.asp?Id=110)



De izquierda a derecha: José Antonio Otero(director), Coral (Ayudante), Pablo González (becario), Belén (ayudante), Pedro Díaz (becario), Jessica (ayudante) y Saúl Luguera (becario).

## Un Grupo muy activo

El Grupo de Ingeniería de los Procesos de Filtración con Membranas (IPFM) de la Universidad de Cantabria ha trabajado fundamentalmente en TECNOLOGÍAS DE FILTRACION CON MEMBRANAS destacando sus aportaciones en Nanofiltración (NF) y Osmosis Inversa (OI/RO).

Sus Líneas de Investigación son:

1. Desarrollo de procesos de membranas mediante gradiente de presión.
2. Reducción del impacto ambiental.
3. Aplicaciones. Ensayos reales en Industria Láctea, Industria Agroalimentaria, Tratamiento de aguas, Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas, Tratamiento de vertidos industriales, Industria Química e Industrias Biotecnológicas.

# Grupo I+D+i en Derecho Mercantil y Protección Jurídica de los Consumidores de la Universidad de Cantabria

## Investigación y transferencia para una protección más eficiente de los intereses del ciudadano

Dirigido por el profesor Jorge Tomillo Urbina, Catedrático de la Universidad de Cantabria, el Grupo I+D+i en Derecho Mercantil y Protección Jurídica de los Consumidores de dicha universidad viene desarrollando una intensa labor investigadora en el marco de su especialización desde los años 90. Su labor traspasa ya fronteras, en el marco de la Cátedra Euroamericana de Protección Jurídica de los Consumidores, proyecto estrella de este grupo de investigación cántabro.

En marcha desde 1995 y reestructurado en 2004, el Grupo I+D+i en Derecho Mercantil y Protección Jurídica de los Consumidores de la Universidad de Cantabria se ha convertido en un referente internacional en su campo de trabajo, no solo generando conocimiento sino favoreciendo una transferencia que aporta valor a las sociedades de hoy. Su objetivo se resume en torno a su vocación por "llevar a la práctica un modelo "traslacional" del Derecho, partiendo de la base de que el fenómeno jurídico ya no se justifica con la simple búsqueda de una estética formal. Por el contrario, el jurista debe ser consciente del gran potencial transformador que tiene el Derecho, y debe saber utilizarlo para mejorar las condiciones de vida de las personas y de los grupos sociales, especialmente de aquellos que tienen más dificultades para organizarse en la defensa de sus intereses frente a otras personas o grupos más poderosos. De esta manera se plantea la construcción de un derecho de las posiciones jurídicas asimétricas, orientado a garantizar a todos los ciudadanos la protección eficiente de sus intereses legítimos y el acceso a la justicia", afirma el profesor Tomillo Urbina.

Entre sus proyectos de investigación en marcha destaca el

La Cátedra Euroamericana de Protección Jurídica de los Consumidores UC-Gobierno de Cantabria es un foro universitario de investigación y desarrollo en materia de protección y defensa de los consumidores desde el punto de vista legal.

"Desarrollo de estudios jurídicos acerca de programas de dinamización del comercio y labores de asesoramiento técnico del consejo de administración de la sociedad Torrelavega Centro Abierto, S.A.; el "Desarrollo de estudios jurídicos acerca de programas de fidelización de comercio y labores de secretaría de patronato de la Fundación Comercio Cantabria; y el Desarrollo de estudios jurídicos acerca de programas de dinamización del comercio y labores de asesoramiento técnico del consejo de administración de la sociedad Santander Centro Abierto, S.A., todos ellos proyectos en los que el grupo viene trabajando desde 2009.

El grupo está integrado por más de una docena de juristas. Unos pro-

ceden de la investigación pura, en tanto que otros abordan la creación de conocimiento desde el ejercicio práctico del notariado, de la abogacía o bien desde otros ámbitos pertenecientes a la alta función pública especializada. Además, el Grupo I+D+i en Derecho Mercantil y Protección Jurídica de los Consumidores colabora con una red internacional compuesta por más de 60 investigadores de diversas universidades, aglutinados en torno a la Cátedra Euroamericana de Protección Jurídica de los Consumidores, también dirigida y liderada por el profesor Tomillo Urbina.

### LA CÁTEDRA, EL PROYECTO ESTRELLA

La Cátedra Euroamericana de Protección Jurídica de los Consumidores UC-Gobierno de Cantabria es un foro universitario de investigación y desarrollo en materia de protección y defensa de los consumidores desde el punto de vista legal. Se compone de una red integrada por las más prestigiosas universidades de América Latina, así como por Universidades Europeas y Norteamericanas que cuentan con prestigiosos grupos de investigación en Derecho de Consumo. En total, existen más de 60 investigadores asociados a la Cátedra, elegidos entre expertos de reconocido prestigio en materia de Derecho de Consumo.

### Principales líneas de investigación

El campo de trabajo de este Grupo investigador se centra en las siguientes líneas:

- El arbitraje de consumo y ADRs
- Competencia y protección a los consumidores
- El mercado de la vivienda
- Régimen legal de garantías al consumidor
- El crédito al consumo
- El sobreendeudamiento de las familias
- Derecho concursal
- Derecho contractual europeo
- Derecho patrimonial-obligacional
- Derecho societario y empresarial
- Derecho del mercado de valores y protección del inversor
- Derecho marítimo y de navegación
- Derecho de la salud y protección del paciente
- Modernas técnicas de protección de los consumidores

La red, que se encuentra coordinada por la Universidad de Cantabria, afronta proyectos que pretenden propiciar, a medio y largo plazo, la mejora en el nivel de protección jurídica de los consumidores y usuarios.

La idea sobre la que toma forma –explica el profesor Tomillo– "se fundamenta en fomentar la interacción entre grupos avanzados y ya consolidados de I+D en Derecho de Consumo junto con otros grupos emergentes ubicados en países que cuentan con un menor nivel de protección específica de los consumidores, pretendiendo, en última instancia, que esa cooperación coadyuve a generar una mejora en el nivel de desarrollo del derecho de consumo en esos países y en el desarrollo y consolidación de estructuras socioeconómicas modernas. Las más relevantes universidades latinoamericanas son, además, construc-

### 4 años de la Cátedra en cifras

- 14 universidades socias
- 6 asistencias técnicas a Gobiernos (UE, España, México, Guatemala, Bolivia)
- 6 congresos inter nacionales
- 60 investigadores asociados
- 7 monografías
- 2 tesis doctorales
- Más de 20 cursos y seminarios
- 3 becas de iniciación a la investigación
- 6 estancias de investigación

toras de Estado, y esta circunstancia debe revertir en beneficio de sus pueblos y de la comunidad internacional".

### Universidades socias de la Cátedra

#### Latinoamérica

Universidad Autónoma de Santo Domingo - Universidad de San Carlos de Guatemala - Universidad de Buenos Aires - Universidad de Chile - Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima - Universidad de La Habana - Universidad Nacional Autónoma de México - Universidad de Guadalajara (México)

En los próximos meses se prevé la adhesión de la Universidad Federal Fluminense (Brasil)

#### Norteamérica

Université du Québec à Montreal (Canadá) - University of Houston Law Center (USA)

#### Europa

Université de Savoie (Francia) - Universidad de Oviedo (España) - Brunel University (GB) - Universidad de Castilla-La Mancha (España) - Universidad de Cantabria (España)



**JORGE TOMILLO URBINA**

Director de la Cátedra Euroamericana de Protección Jurídica de los Consumidores.

# “La especulación improductiva se debe sustituir por la economía del conocimiento”

**Profundizamos en la actividad y objetivos de la Cátedra, de la mano de su responsable.****Profesor, ¿de qué inquietud nace la idea de crear la Cátedra Euroamericana de Protección Jurídica de los Consumidores?**

La idea surge en 2006, cuando visitábamos los municipios de Cantabria para informar a los ciudadanos de sus derechos como consumidores y los mecanismos existentes para hacerlos efectivos. Habíamos firmado un convenio de formación con la Dirección General de Comercio y Consumo y decidimos ejecutarlo siguiendo la metodología de la People's Law School de la Universidad de Houston, una iniciativa del Profesor Richard Alderman, quien actualmente es nuestro corresponsal en EE.UU. Vimos la necesidad de innovar superando el tradicional trabajo individual del jurista para sustituirlo por el trabajo en grupo. Era preciso abrir ventanas al mundo real en las bibliotecas especializadas, único cuartel general de los juristas en el modelo tradicional. El trabajo de campo de los grupos fue otra innovación metodológica de relieve. En definitiva, formulamos un planteamiento de economía de escala: si fuéramos capaces de crear y estructurar una red de conocimiento integrada por los grupos de I+D+i más prestigiosos del panorama internacional en materia de Derecho de Consumo, nuestras posibilidades de actuación en orden a generar conocimiento y a transferir a la sociedad los resultados de la investigación aumentarían exponencialmente, y también las de todos los demás.

**¿Por qué se plantea desde un punto de vista de colaboración internacional entre universidades?**

Porque estamos convencidos de que el futuro del desarrollo social y económico internacional exige un replanteamiento del modelo productivo. El tópico del beneficio fácil, cortoplacista y puramente especulativo ha causado un daño atroz a nuestra generación. Podrá repararse, pero costará mucho trabajo y exigirá un gran esfuerzo creativo e innovador, algo para lo que ya se está preparando la generación de Bolonia. Como dice Edward Freeman, las empresas deben aprender a compartir las atenciones que dispensaban tradicionalmente a su accionariado (stockholder) en régimen de exclusiva, con la integración de los diversos grupos de interés (stakeholders) en sus procesos de toma de decisiones a través de la comunicación y la responsabilidad social corporativa. La especulación improductiva debe ser sustituida por la economía del conocimiento, y es aquí donde las universidades deben desarrollar un papel clave en interés de la sociedad.

**¿En qué acciones se centra la Cátedra?**

Nuestro objetivo básico es la investigación y la transferencia de los resultados de la investigación para que sean aplicados a la mejora de la calidad de vida de las personas, prestando especial atención a los colectivos más débiles o desestructurados. Nos centramos en la publicación de trabajos de excelencia científica y en el diseño, construcción y liderazgo de foros internacionales de referencia. La organización y dirección académica de los Congresos Euroamericanos bienales es una pieza clave en este cometido. El próximo, que ya será el cuar-



to, lo celebraremos en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Lo mismo cabe decir de la Summer School in Consumer Law, que coorganizamos en Montreal (Canadá) junto con la Universidad de Québec en la primera semana de julio. También es importante incidir en la formación académica y en la consultoría y asesoramiento.

**Su actividad investigadora se lleva a cabo a través de grupos transnacionales... ¿Qué valor añadido aporta este hecho?**

En una economía globalizada, las soluciones jurídicas también deben ser aportadas desde una perspectiva global y aquí cobra especial relevancia la metodología de trabajo mediante grupos integrados en redes internacionales. El desarrollo desigual de la ciencia y la investigación jurídica en las distintas regiones del planeta también permite profundizar en la innovación. De este modo, estamos generando conocimiento útil y transferible desde los grupos de I+D+i de referencia en Europa, EE.UU. y Canadá, pero también formamos grupos de I+D+i emergentes en las más prestigiosas universidades de América Latina para aprovechar a corto plazo el potencial transformador de este conocimiento, y también generar su propio conocimiento a medio o a largo plazo.

**En el ámbito de la formación ¿qué titulaciones han creado? ¿Qué acciones formativas se están emprendiendo?**

Actualmente impartimos un Master en Derecho de Consumo en la Universidad de La Habana (Cuba) junto con la Universidad de

Castilla La Mancha, una de nuestras universidades socias. También impartimos cursos de formación en la Escuela Nacional de la Judicatura de la República Dominicana y distintos cursos de capacitación en la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) en México, ejecutando un proyecto competitivo cofinanciado por la Unión Europea y por el Gobierno Federal mexicano. Asimismo, la Cátedra ha impartido un Seminario para Profesores en la Chapman University School of Law (California, USA), y cursos de capacitación para funcionarios del Ministerio de Justicia del Gobierno de Bolivia.

**La Cátedra configura también un marco de colaboración y asesoramiento a Gobiernos en materia de defensa de los consumidores ¿En qué casos se ha concretado?**

Hemos sido consultores del Gobierno de Cantabria para la redacción de algunas leyes importantes como la de consumidores, la de estructuras comerciales o la implantación de la gestión transversal integrada mediante la creación de una Agencia Cántabra de Consumo. También hemos sido consultores del Gobierno español para la elaboración en materia de arbitraje y mediación. Hemos hecho asistencias técnicas al Gobierno Federal Mexicano para la reforma del arbitraje de consumo y del derecho de la publicidad; y hemos diseñado la Procuraduría para la Defensa del Consumidor y Usuario en la República de Guatemala, entre otras. También hemos hecho consultoría a la Unión Europea, informando el Libro Verde sobre revisión del acervo comunitario y para la redacción del reglamento europeo de extravío y pérdida de equi-

“Nuestro objetivo es la investigación y la transferencia de los resultados para que sean aplicados a la mejora de la calidad de vida de las personas, prestando especial atención a los colectivos más débiles o desestructurados.”

pajes en el transporte aéreo de pasajeros. Ahora mismo somos consultores del Gobierno boliviano para la elaboración de su primera Ley Nacional de Defensa del Consumidor.

**Desde su perspectiva ¿en qué ámbitos es preciso trabajar más la defensa del consumidor en las sociedades modernas?**

En buscar soluciones para los problemas que angustian a las familias sobreendeudadas mediante una reforma de la Ley Concursal; en mitigar el rigor medieval de los procedimientos ejecutivos tradicionales; en la protección de los pequeños inversores para el relanzamiento de productos financieros sólidos y de calidad; en desarrollar las soluciones extrajudiciales a los conflictos; en dar respuesta a las incertidumbres que plantea la contratación electrónica con consumidores y sus últimas novedades, como el tráfico B2C directo con el cliente, por ejemplo.

## PROFESOR JUAN ENRIQUE VARONA

Catedrático de Derecho Financiero y Director del Grupo de Investigación en Derecho Financiero y Tributario de la Universidad de Cantabria

# “El resultado de nuestra investigación redundará en beneficio de los distintos agentes económicos”



**El Grupo de Investigación en Derecho Financiero y Tributario de la Universidad de Cantabria ha publicado numerosos artículos en las mejores revistas de la especialidad. Actualmente está trabajando especialmente en la fiscalidad de la vivienda en España, al amparo del proyecto del Plan Nacional I+D+i (DER2008-02398/JURI) del Ministerio de Ciencia y Tecnología.**

### Profesor Varona, ¿Cuáles son los orígenes de su grupo?

He sido profesor en la Facultad de Derecho de Cantabria de los demás miembros del grupo de investigación. Al terminar la licenciatura en Derecho, cada uno de ellos decidió iniciar la carrera universitaria en Derecho Financiero y Tributario, y realizaron la tesis doctoral bajo mi dirección: Carlos de Pablo analizó el régimen fiscal del socio en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, Consuelo Arranz abordó las garantías reales del crédito tributario, y posteriormente ganaron brillantemente la plaza de profesor titular de universidad. Carlota Ruiz de

Velasco se encuentra actualmente a punto de defender su tesis doctoral sobre la tributación del autoconsumo en el Impuesto sobre el Valor Añadido. Con el paso de los años, el grupo se ha ido afianzando y hoy, además de los cuatro profesores integrantes del grupo de trabajo, otros profesores asociados participan a tiempo parcial de las tareas docentes e investigadoras, concretamente algunos funcionarios al servicio de la Hacienda y un abogado experto en fiscalidad. También mantenemos una relación directa con otros grupos de investigación nacionales y extranjeros, así como con destacados profesores de la especialidad.

## Vinculados a un Plan Nacional I+D+i

Actualmente el Grupo de Investigación en Derecho Financiero y Tributario de la Universidad de Cantabria está trabajando en la fiscalidad de la vivienda en España, al amparo del proyecto del Plan Nacional I+D+i (DER2008-02398/JURI) del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Aunque no ha sido la fiscalidad la causa principal de la crisis inmobiliaria en nuestro país, sí puede ser un medio eficaz que facilite la recuperación económica. Dicho proyecto está brindando al Grupo la posibilidad de generar muchas e interesantes propuestas de cambio de nuestra legislación tributaria en materia de vivienda. Por ejemplo, dan las claves para que no sean inconstitucionales los tributos sobre las viviendas desocupadas y, en general, sobre aquellos gravámenes que pretenden “castigar” un uso inadecuado del inmueble. Demuestran que muchos beneficios tributarios relativos a la vivienda contemplados en el Impuesto sobre Sucesiones y Donaciones no son equitativos ni eficientes; al tiempo que formulan propuestas concretas que salvan estos dos defectos. En el peculiar marco económico actual, “consideramos un error el haber limitado en el IRPF la deducción por inversión en vivienda habitual a personas con rentas bajas, que precisamente son las que no pueden acceder al crédito, al tiempo que no existe restricción al regular la ganancia patrimonial por reinversión en la vivienda habitual, por muy elevado que sea su valor”, destaca el Profesor Varona, Director del Grupo. En materia de IVA, el Grupo propone varias fórmulas para mejor delimitar este impuesto del Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, así como una modificación importante en algunas cuestiones relativas al arrendamiento, que en algunos casos limita injustamente el derecho a la deducción del impuesto a los promotores inmobiliarios. Son muchas las ideas que está generando este proyecto de investigación y que, junto a otras publicaciones, pronto se plasmarán en un libro colectivo que se titulará “La fiscalidad de la vivienda en España.”

### Ya que menciona esta consolidación ¿cómo se han vinculado al mundo empresarial?

Todos los miembros del grupo de investigación tienen dedicación completa a la Universidad. Por tanto, su tiempo laboral lo emplean en la docencia y en la investigación. Como la materia fiscal está muy relacionada con la economía y con el mundo empresarial, buena parte del resultado de aquella investigación redundará en beneficio de los distintos agentes económicos, que siguen las pautas trazadas en nuestras publicaciones. Muchas veces no sólo la empresa, sino todos los contribuyentes, se benefician de las conclusiones de nuestros trabajos, donde se denuncian regulaciones ilegales y se formulan propuestas de ley ferrea acogidas más tarde por el legislador.

Con todo, no faltan algunos asesoramientos aislados, canalizados a través del art. 83 de la Ley Orgánica de Universidades, a algunas empresas o instituciones públicas.

### Concretamente, ¿cuáles son sus líneas de investigación?

Hemos profundizado, entre otras, en las siguientes materias: fiscalidad del sector inmobiliario (especialmente en lo relativo al IVA, a los valores catastrales y a los tributos locales), la tributación del socio, el Impuesto sobre Operaciones Societarias, las garantías reales del crédito tributario, el papel de la Hacienda en los concursos, la fiscalidad de los planes de pensiones y la fiscalidad del autoconsumo en el IVA.

Estas líneas de trabajo se han materializado en varios libros publicados en las mejores editoriales jurídicas y en múltiples artículos plasmados en relevantes revistas de la especialidad. Asimismo, las distintas ideas que se han ido pergeñando al hilo de estas investigaciones han encontrado adecuada difusión en Congresos nacionales e internacionales, Jornadas y Cursos diversos.

### Dado el actual marco económico y legal, tan convulso ¿qué proyectos tienen?

En primer lugar, vamos a abordar un exhaustivo estudio sobre el presente y el futuro del Impuesto sobre Sucesiones y Donaciones, ya que se trata de un tributo muy desconfigurado que conviene reformar para adecuarlo no sólo a los principios constitucionales (igualdad, capacidad económica), sino también a los comunitarios (los no residentes sufren sin justificación una mayor

## Méritos de los integrantes del Grupo

- Director: Juan Enrique Varona Alabern. Catedrático de Derecho Financiero y Tributario. Licenciado en Derecho (Univ. de Zaragoza) y en Ciencias Económicas (Univ. de Barcelona). Es premio Extraordinario de Doctorado. Posee cuatro sexenios de investigación y ha sido visiting researcher durante un año en la Universidad de Berkeley. También ha realizado otras estancias de investigación en importantes Universidades extranjeras (Harvard, Bolonia y Nápoles). Ha publicado ocho libros, múltiples colaboraciones en libros y varias decenas de artículos en las mejores revistas de su especialidad (Derecho Financiero y Tributario).
- Carlos de Pablo Varona. Profesor Titular de Derecho Financiero y Tributario. Premio extraordinario de licenciatura y de doctorado. Posee dos sexenios de investigación y es autor de varios libros y múltiples artículos publicados en las mejores revistas de la especialidad. Actualmente es vicedecano de la Facultad de Derecho.
- Consuelo Arranz de Andrés. Profesora Titular de Derecho Financiero y Tributario. Es el mejor expediente de su promoción y es autora de varios libros y múltiples artículos científicos. Posee un sexenio de investigación. Actualmente es vicerrectora de la Universidad de Cantabria.
- Carlota Ruiz de Velasco Punín. Profesora Ayudante de Derecho Financiero y Tributario. Ha sido becaria de investigación del Ministerio y ha publicado varios artículos científicos y pronto defenderá la tesis doctoral.

carga fiscal que los residentes). Asimismo, es necesario introducir importantes reformas de orden técnico y lograr mayor eficiencia y equidad en otros importantes aspectos, como, por ejemplo, en el tratamiento dispensado a las transmisiones gratuitas de las empresas y, en general, de las actividades económicas.

En segundo lugar, vamos a adentrarnos en el campo de la fiscalidad de las energías renovables, materia de la que ya hemos realizado interesantes estudios que se han difundido en destacados congresos y publicaciones.

Por último, ahondaremos en el vidrioso mundo de la fiscalidad bursátil y de los mercados financieros, a fin de formular propuestas que contribuyan, desde la perspectiva tributaria, a evitar que se puedan repetir crisis tan graves como la actual.

MÁS INFORMACIÓN  
Email: [juan.varona@unican.es](mailto:juan.varona@unican.es)



# Grupo Contabilidad y Auditoría de la Facultad de CC.EE y Empresariales de la Universidad de Cantabria

## Investigación, formación y transferencia al más alto nivel

Es el Grupo de Investigación de una universidad pequeña, pero su actividad tiene sin embargo gran alcance. Su trabajo, sus iniciativas y su proyección traspasan fronteras, erigiéndose en un referente en información, formación, gestión y auditoría proyectada a la Banca y la Pyme.

**E**l Grupo Contabilidad y Auditoría nace como tal en 2002, en el marco del proyecto de formalización de Grupos de investigación puesto en marcha por el Vicerrectorado de Investigación de la UC, lo que hizo que diferentes investigadores que llevaban años trabajando en las mismas materias se unieran bajo un mismo paraguas y unificaran sus líneas de trabajo.

Al frente se situó y continúa el Profesor Francisco Javier Martínez García, Catedrático de la Universidad de Cantabria, un auténtico referente en los tres ámbitos en los que centra su interés y actividad este Grupo: la Contabilidad (sistemas de información contable y análisis, contabilidad de gestión y presupuestaria, y auditoría), la Banca, y las Pymes.

### FORMACIÓN DE PROFESIONALES E INVESTIGADORES EN CONTABILIDAD

En las líneas señaladas relativas al ámbito de la Contabilidad, los miembros del Grupo han desarrollado:

- Investigación tanto general como aplicada, centrada ésta en la colaboración con diferentes entidades y empresas de Cantabria que ha propiciado un desarrollo de la relación y transferencia de conocimiento Universidad-Empresa, fruto de la cual se han publicado los resultados de sus trabajos en revistas nacionales y extranjeras, y presentado en Encuentros, Congresos y Foros nacionales e internacionales;
- Formación de profesionales, destacando la de auditores y contables por medio de un curso de postgrado acreditado y reconocido ante el ICAC; y
- Formación de investigadores, tanto desarrollando a los miembros del propio Grupo como Doctores, como organizando e impartiendo Programas de Doctorado de proyección internacional, como son: el Doctorado en Metodologías y Líneas de Investigación en Contabilidad y Auditoría, que se imparte para profesores de universidades de México desde 2006, en base al convenio firmado entre la UC y la Secretaría de Educación Pública de México, al que han accedido en tres promociones sucesivas 43 alumnos, de los que 20 ya son doctores-este Programa ha recibido el Premio a la Calidad al Doctorado en Iberoamérica otorgado por la AUIP; y el Doctorado en Negocios y Gestión de la Actividad Empresarial con aplicación a Pymes, Emprendimiento y Empresa Familiar, que fue aprobado en 2010 y se imparte desde enero de 2011 para profesores y directivos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en base al convenio firmado entre la UC y el TEC de Monterrey. En ambos programas el Grupo de la UC cuenta con la participación de doctores e investigadores de otras 15 universidades para formar el cuadro de profesores.

Cátedra Pyme, el CIBFA y las fundaciones UCEIF y FAEDPYME son algunos de los proyectos que este Grupo de investigación ha ido desarrollando en los últimos años

### UNA ESTRECHA RELACIÓN UNIVERSIDAD-BANCA

Entre los múltiples proyectos que el Grupo encabezado por el profesor Martínez ha ido emprendiendo, a los que se han unido profesores de otros Grupos de investigación de la UC, destacan los que estrechan la relación entre Universidad y Banca, en particular con Banco Santander. La continuada colaboración entre Universidad de Cantabria y Banco Santander ha cristalizado, entre otros proyectos, en el diseño de un programa de formación de postgrado con reconocimiento y proyección internacional: El Máster en Banca y Mercados Financieros que, siendo título propio de la Universidad de Cantabria, hoy se imparte, además de en la propia UC en Santander, en México-Ciudad de México (con la Univ. Anáhuac y el Grupo Financiero Santander), en Marruecos-Casablanca (con la Univ. Hassan II, el Santander y la Fundación del Attijariwafa Bank) y, para el próximo curso en Brasil-Sao Paulo (con la Fundación Getulio Vargas y Santander Brasil).

La colaboración de la UC con Banco Santander ha supuesto la constitución en 2006 de la Fundación de la Universidad de Cantabria para el



Estudio y la Investigación del Sector Financiero (UCEIF), de la que el Profesor Martínez es director general, con el propósito de convertirla en una institución de referencia en la generación, difusión y transferencia del conocimiento sobre el sector financiero en todas sus ramas.

Las actividades realizadas por la Fundación UCEIF desde su constitución han consolidado el nivel, prestigio y reconocimiento internacional de los programas formativos de postgrado iniciados por la UC y el Santander en 1996; propiciado la creación del Archivo Histórico Banco Santander y la disposición para compartir en breve sus fondos con el mundo de la investigación y la sociedad en general; y sentado las bases, con sus convocatorias de reconocimiento y ayuda a la investigación, al talento y a la excelencia, para impulsar la conformación de un gran centro generador y transmisor de conocimiento de vanguardia para mejorar las actuaciones del sector financiero.

### CÁTEDRA PYME Y LA FUNDACIÓN PARA EL ANÁLISIS ESTRATÉGICO Y DESARROLLO DE LA PYME

El Banco Santander también ha propiciado que el Grupo desarrolle y participe en programas sobre ámbitos específicos relacionados con la actividad empresarial, incorporándose en redes nacionales e internacionales, que cuentan, además, con la participación de importantes entidades como el Gobierno de Cantabria por medio de la Consejería de Economía y Hacienda y el Grupo Sodercan; la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB); Universia; la CEOE-CEPYME; SELA-IBERPyme; la CAF, AECA, AUIP, etc.

Germen de esta línea de trabajo

ha sido la puesta en marcha en 2005 de la Cátedra Pyme de la UC, apoyada inicialmente por el Santander y a cuyo patrocinio genérico se unió desde 2008 la Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Cantabria. Esta Cátedra tiene como finalidad esencial desarrollar actividades de investigación y formación sobre micro, pequeña y mediana empresa. Esta tarea se fue realizando en coordinación con otras universidades españolas y extranjeras, así como con diversas instituciones públicas, articulando sus actividades en tres líneas estratégicas, además de la puramente formativa: El Observatorio de la Pequeña y Mediana Empresa de Cantabria (OpymeCan), un instrumento básico para la recogida de información y el análisis del pasado, presente y futuro de la micro, pequeña y mediana empresa cántabra; El Proyecto Global Entrepreneurship Monitor (GEM), que constituye un referente en la investigación del fenómeno emprendedor y de creación de empresas en todo el mundo; y El Grupo Interuniversitario Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Pyme (GAEDPYME), referente para el desarrollo de investigación multidisciplinar sobre las Pymes.

Fruto de estas actividades, y por propia evolución de GAEDPYME, se crea en 2010 la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME), una organización privada de naturaleza fundacional sin ánimo de lucro, constituida por las Universidades de Cantabria, Murcia y Politécnica de Cartagena, el Santander, por medio de la Fundación UCEIF, y la Fundación Cajamurcia, contando con el apoyo de los Gobiernos de Cantabria y de la Región de Murcia. El fin último de FAEDPYME es establecer un espacio

de colaboración, dentro de los ámbitos económico y social de la Pyme, tanto a nivel nacional como internacional, en orden a realizar conjuntamente actividades y trabajos de estudio, docencia e investigación, a facilitar y promover el intercambio de información y del conocimiento, y el asesoramiento mutuo, así como a desarrollar aquellos otros proyectos que resulten de interés común. En el marco de esta cátedra se ha creado una Red Internacional de Investigadores en Pyme (REDIPYME), inicialmente de ámbito Iberoamericano, que cuenta con la participación de más de 20 universidades de 10 países.

Todas las actividades referidas han supuesto la identificación en el proyecto Cantabria Campus Internacional (presentado por la UC con la participación de la UIMP y el apoyo de las instituciones y entidades políticas, económicas y sociales más representativas de la Comunidad), que ha obtenido el reconocimiento por parte de los Ministerios de Educación y de Ciencia e Innovación como Campus de Excelencia Internacional, de una línea estratégica identificada como Campus Internacional en Banca, Finanzas y Actividad Empresarial - CIBFA-, que bajo la dirección del profesor Martínez y con todo su equipo y otros Grupos impulsará sus actuaciones en estos ámbitos del conocimiento bajo parámetros de excelencia, que le permitan detentar un protagonismo y reconocimiento internacional.

### MÁS INFORMACIÓN

www.unican.es  
www.catedrapyme.es  
catedrapyme@unican.es  
www.fundacion-uceif.org

# Galicia encara la senda de la competitividad con un nuevo Plan de Investigación, Innovación y Crecimiento



**El consenso internacional sobre la innovación y la internacionalización como claves para superar la crisis económica con base en la competitividad y el crecimiento ha sido el punto de referencia para la Xunta de Galicia en el diseño de su nueva política de I+D+i. Fruto de este trabajo la Administración autonómica presentó hace dos meses el Plan Galego de Investigación, Innovación e Crecemento (I2C) 2011-2015, que ha echado a andar con medidas especialmente dirigidas a incentivar la innovación empresarial.**

“Además de un mayor número de recursos, el Gobierno gallego propone con el I2C dos criterios claros: eficiencia y cooperación”, aseguraba el presidente de la Xunta de Galicia, Alberto Núñez Feijóo, durante la presentación del nuevo Plan. Hacía referencia así, por un lado, a la dotación presupuestaria mínima de 1.200 millones de euros con la que cuenta el I2C para estos cinco años de vigencia y, por otro, a las medidas de control de resultados y de incentivación de la colaboración entre los agentes del Sistema Gallego de Innovación que se contemplan de forma prioritaria en el Plan.

Una de las medidas recogidas en el I2C que ya ha sido dada a conocer a las empresas gallegas es la puesta en marcha de un fondo de capital riesgo dotado con 20 millones de euros para dar apoyo financiero a proyectos gallegos de innovación empresarial mediante la creación de spin-off o incluso de otras empresas para desarrollar proyectos de alto contenido tecnológico. El capital riesgo implicará un sistema de apoyo financiero público-privado que aumentará la exigencia a nivel de resultados para las empresas beneficiarias y que revertirá en las ar-

cas públicas a través de la participación en los beneficios.

Por otra parte, tal y como expuso durante las últimas semanas el conselleiro de Economía e Industria, Javier Guerra, en varias reuniones con empresas gallegas, la Xunta homologará, al amparo del Plan, agentes especializados en la preparación de proyectos de innovación de alto impacto que impliquen la participación de varias empresas para poder acceder a instrumentos de financiación en los que la elevada dimensión de las propuestas y de la inversión asociada a ellas es requisito indispensable, como es el caso del Fondo Tecnológico Europeo.

## VALORIZACIÓN E INNOVACIÓN

Esta iniciativa se enmarca en el reto del I2C de convertir la innovación en el principal mecanismo de competitividad de las empresas gallegas y multiplicar la capacidad de valorización del conocimiento desarrollado en universidades y centros de investigación.

En relación a esto, el I2C concentra un 23% de sus recursos presupuestarios en la innovación empresarial, mediante un eje estratégico que hace énfasis en la promoción de la innovación abierta. Además, el nuevo Plan con-

templa nuevas figuras de soporte a la creación de empresas de base tecnológica y de apoyo económico a proyectos de innovación que trascenderán el mero ámbito de la subvención implicando el desarrollo de otros agentes e instrumentos de financiación.

Con base en las medidas contempladas en el I2C, la Xunta está pidiendo un esfuerzo a los empresarios para sumarse al cambio cultural cimentado en la unión de investigación e innovación con espíritu emprendedor y con una perspectiva basada en la colaboración, de manera que los centros públicos de investigación sean capaces de hacer compatible su trayectoria de calidad investigadora con una mayor capacidad de valorización, pero también que la empresa sea capaz de interiorizar y sistematizar la rentabilización de estos resultados en el mercado. En este sentido, una de las líneas de actuación del Plan se centra en incentivar proyectos de innovación de alto impacto generadores de empleo y de crecimiento económico, para lo cual se realizarán convocatorias orientadas a apoyar proyectos que se lleven a cabo desde el liderazgo de una empresa tractora, con la implicación como mínimo de una pyme y de una universidad, cen-

tro de investigación o centro tecnológico.

El I2C contempla también un eje centrado en la internacionalización que junto con la innovación es la llave de la competitividad empresarial. En este eje se incluyen acciones de fomento de redes de innovación con mayor capacidad para competir en convocatorias europeas e internacionales, medidas de incentivación de la captación de fondos procedentes del VII Programa Marco y de otras convocatorias y actuaciones de potenciación de alianzas con otros sistemas regionales de innovación altamente eficientes para llevar a cabo proyectos de innovación conjuntos de envergadura.

Especialmente ligados a la empresa están también los Programas Sectoriales contemplados en el I2C, que definen las áreas de conocimiento y competitividad en las que Galicia tiene mayor potencial. Las líneas de actuación que los configuran están orientadas a potenciar la investigación colaborativa en Europa y con otros países socios en estas áreas en las que Galicia está bien posicionada mediante el impulso de proyectos transnacionales y el acceso de los agentes del Sistema Gallego de I+D+i a proyectos europeos. Estos programas están centrados en los ámbitos de la salud; la alimentación, agricultura, pesca y biotecnología; las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); las nanociencias, nanotecnologías, materiales y nuevas tecnologías de producción; la energía; el medio ambiente; el transporte; la seguridad; las Ciencias Socioeconómicas y Humanidades; el turismo; y la construcción e ingeniería civil.

Por otra parte, el nuevo Plan Gallego busca una perspectiva global en la que todos los instrumentos reviertan de manera coordinada en el conjunto del Sistema Gallego de Innovación. Es por esto que la mayor parte del resto de los ejes estratégicos contemplados en él implican también de alguna manera a la empresa, como es el caso del relativo a la gestión del talento, con el objetivo de fomentar el reequilibrio en la distribución del personal investigador, que en la actualidad en Galicia se concentra en un 71% en el sector público y en un 29% en el sector privado, mientras que la Unión Europea registra un 50% en cada ámbito. Esto hace necesario incentivar la incorporación de personal investigador a la empresa e impulsar el espíritu emprendedor en la comunidad científica.

# CITIUS, Excelencia Científica e Innovación Tecnológica al servicio de la sociedad

El CITIUS, Centro de Investigación en Tecnologías de la Información de la Universidad de Santiago de Compostela, nació hace un año con el objetivo de promover la excelencia científica, la captación de talento, la transferencia de conocimiento al tejido socioeconómico y la internacionalización de sus actividades.

**E**l CITIUS es una de las primeras apuestas de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) por desarrollar infraestructuras singulares para albergar un cambio de modelo en la gestión de la actividad investigadora. Forma parte de la Red de Centros Singulares de Investigación de la USC, integrada en Campus Vida, Campus de Excelencia Internacional, que representa el contexto estratégico de la investigación de la USC en el ámbito de las ciencias y las tecnologías de la vida.

El CITIUS aporta al Campus Vida la excelencia científica y tecnológica en el ámbito de las Tecnologías de la Información (TIN), desarrollando su actividad en dominios tan diversos como la Inteligencia Ambiental, la Computación en la Nube, la Robótica o la Visión Artificial, entre otros, con un papel destacado de las aplicaciones de las TIN en el dominio de la e-salud. La excelencia de su investigación se ha visto reafirmada recientemente por la publicación del "Ranking ISI de las Universidades Españolas" que lo sitúa en el período 2000-2009, en una 6ª po-

sición global y en una destacadísima 2ª posición cualitativa. La valoración de los resultados de investigación es otro de los pilares del CITIUS, que cuenta con una extensa red de relaciones empresariales y ha promovido el lanzamiento de dos Empresas de Base Tecnológica en los últimos años.

El CITIUS se encuentra bajo la dirección comisaria de Paulo Félix Lamas, cuya investigación se centra en el desarrollo de soluciones para la monitorización domiciliar de pacientes. Los más de 100 investigadores del centro se encuentran de momento en diversas dependencias de la USC, en espera de que a mediados de 2012 finalice la construcción del nuevo edificio que alojará el CITIUS, que con una superficie aproximada de 3.200 m2 permitirá albergar hasta 150 investigadores.

## SOLUCIONES TECNOLÓGICAS INNOVADORAS

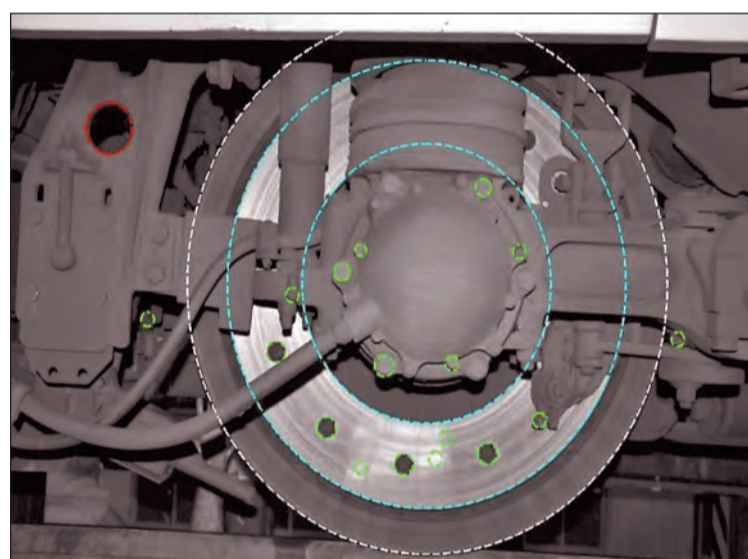
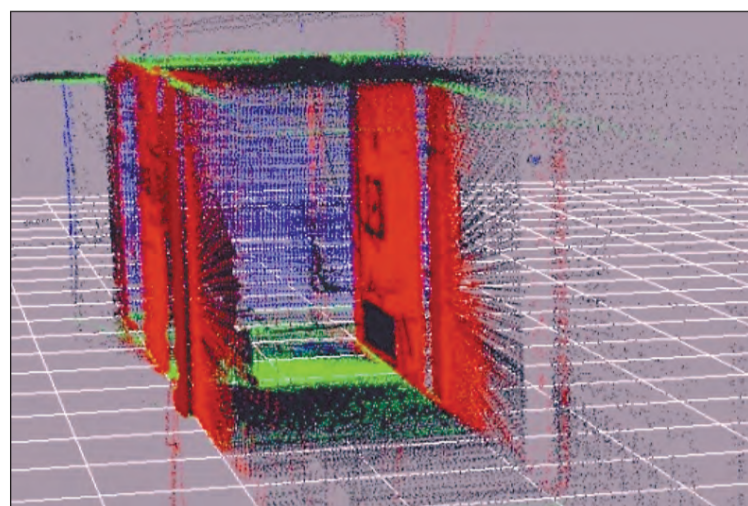
Las actividades del CITIUS se centran en la investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia de resultados al tejido socioeconómico. Paulo Félix, nos explica que "una de las finalidades del Centro es el des-

Como metas para este año 2011, el centro trabaja activamente para incrementar su participación en proyectos de ámbito europeo y mundial, así como extender su red de colaboración científica y empresarial a nivel internacional

arrollo de soluciones tecnológicas innovadoras que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Nuestras principales líneas de investigación son los sistemas inteligentes, la arquitectura de computadores y la visión por computadora, con aplicaciones en robótica y visión, ingeniería biomédica y contenidos digitales".

En su funcionamiento el CITIUS cuenta con tres laboratorios destinados a la investigación y experimentación. El Laboratorio de Tecnologías de Inmersión que estará incluido en el nuevo edificio espera convertirse en un Living Lab de referencia en el ámbito de la inteligencia ambiental, y permitirá desarrollar nuevas tecnologías orientadas al ahorro energético o a la mejora en las condiciones de vida de las personas mayores. El Laboratorio de Robótica permitirá la investigación y experimentación con robots autónomos. Por último, el Laboratorio de Contenidos Digitales permitirá la experimentación en la interacción persona-computadora dentro de sistemas de realidad virtual y aumentada.

## RELACIÓN CON LAS EMPRESAS



La importancia de la relación del CITIUS con el tejido empresarial se plasma en la colaboración, bien en proyectos de I+D, bien a través de contratos, con alrededor de 50 empresas y centros de investigación repartidos tanto del ámbito nacional como internacional.

Su director, Paulo Félix, nos indica que "fruto de estas colaboraciones hemos puesto en marcha 53 proyectos de investigación entre los años 2.008 y 2.010, entre los que destaca la participación en cinco proyectos Avanza I+D, un proyecto CENIT y cuatro Proyectos Singulares Estratégicos (PSE). Estos grandes proyectos consorciados representan un alto nivel de transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo".

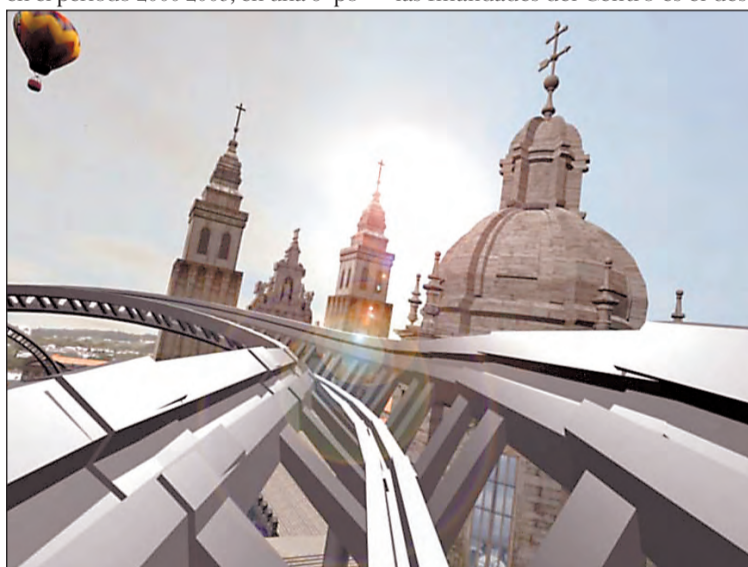
En la actualidad, el CITIUS trabaja en 21 proyectos colaborativos con empresas y otros centros de investigación, buscando siempre la transformación de la excelencia investigadora en el valor añadido que le permita convertir los resultados del centro en resultados para la sociedad.

## CREACIÓN DE EMPRESAS

El fomento del emprendimiento es una de las principales misiones del CITIUS. Como prueba de ello, Paulo Félix nos anuncia que "varios investigadores del centro han participado en la creación de dos Empresas de Base Tecnológica. La primera de ellas, Parallax Multimedia and Virtual

En la actualidad, el CITIUS está promoviendo la creación de una Red Internacional de Colaboración Científica en el ámbito de las Tecnologías de la Información, a la que ya se han adherido varias universidades europeas

Systems S.L., se creó en el año 2008, mientras que en el año 2010, fruto de la colaboración con la empresa Continental Producciones S.L., se puso en marcha la iniciativa Moonbite Games S.L. En este momento buscamos fomentar entre nuestros jóvenes investigadores una cultura emprendedora que nos permita capitalizar, por medio de la creación de empresas, las capacidades tecnológicas de nuestro Centro".



## Proyectos que el CITIUS está desarrollando actualmente

- Análisis del árbol arteriovenoso en imágenes de angiografía retiniana para el desarrollo de fármacos, en colaboración con una multinacional farmacéutica.
- Desarrollo de robots submarinos para el control de la calidad del agua en las Rías Gallegas.
- Estudio de la contaminación del medio marino por medio de imagen de satélite e inteligencia artificial, en colaboración con importantes centros de investigación españoles.
- Integración automática de información web en unidades formativas por medio de tecnologías semánticas.
- Desarrollo de técnicas y metodologías de inspección de daños y metrología para los sectores aeronáutico, ferroviario, naval y eólico, dentro de un gran consorcio nacional.
- Mejora de la arquitectura del procesador en colaboración con una gran multinacional de la informática.
- Fomento de la tecnología eólica de pequeña potencia.
- Detección de posibles colisiones laterales en automóviles por medio de visión artificial.

## PEREGRINA QUINTELA ESTÉVEZ

Coordinadora del Nodo Cesga del Proyecto i-Math y promotora del Instituto Tecnológico de Matemática Industrial

# “Nuestro reto es mostrar que la tecnología matemática es eficaz y económica para aplicar al mundo real”

Fruto del trabajo de grupos de investigación de las tres universidades gallegas y el CESGA, y dentro del proyecto Consolider Ingenio Mathematica, surgió el Nodo CESGA con la misión de tomar iniciativas encaminadas a potenciar la transferencia de conocimiento matemático al sector productivo. Su objetivo es promover el uso de métodos y técnicas matemáticas en la industria, en la empresa en general y en la gestión del medio ambiente. Dentro de este ámbito, y para potenciar la innovación, se decidió avanzar hacia un Instituto Tecnológico de Matemática Industrial

Para empezar, nos gustaría que nos explicase las razones que les llevaron a proponer la creación del Instituto Tecnológico de Matemática Industrial.

La propuesta de creación surge por la destacada trayectoria de grupos de investigación gallegos en Matemática Industrial. Llevamos más de 20 años resolviendo problemas propuestos por la Industria ocupando una destacada posición de reconocimiento y excelencia, a nivel nacional e internacional, que avala la creación de un Instituto Tecnológico de estas características.

Además, en los últimos años la demanda empresarial de tecnología matemática



Promotores del Instituto Tecnológico de Matemática Industrial: Peregrina Quintela, Wenceslao González, Javier García, Juan M. Viaño, Carmen M. Cadarso, Alfredo Bermúdez de Castro, Carlos Vázquez y José Durany. No están en la foto Lino Álvarez, Ricardo Cao, Ignacio García y Jacobo de Uña

se ha incrementado notablemente, y sólo aprovechando las sinergias de todos los grupos seremos capaces de dar una respuesta satisfactoria.

Así, el Instituto es la evolución natural de un proceso iniciado en 2004 con el Foro estable de interacción Matemática Aplicada - Industria, entre grupos de Matemática Aplicada de las tres universidades gallegas. Se amplió esta colaboración creando la Red Mathematica Consulting & Computing de Galicia, a la que se incorporaron grupos de Estadística e Investigación Operativa y de Arquitectura de Computadores, así como el CESGA. Esta trayectoria ha permitido que los grupos gallegos lideren, a nivel estatal, la Plataforma Consulting del Proyecto Consolider Ingenio Mathematica y la Red Española Matemática-Industria (math-in.net).

## ¿Qué objetivos buscan alcanzar con esta iniciativa?

El Instituto nace con la vocación de convertirse en un centro tecnológico de referencia a nivel internacional en Matemática Industrial.

Su actividad tendrá un objetivo prioritario: potenciar la competitividad y la innovación en el entorno industrial a través de la aplicación de técnicas y métodos matemáticos en el sector productivo, operando como centro de transferencia de tecnología matemática a empresas, industrias y administraciones.

“Ya Galileo Galilei escribió que “las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el universo” y, en efecto, es realmente difícil encontrar un ámbito en el que no estén presentes en mayor o menor medida”

## ¿Cuáles son las principales líneas de investigación que se incorporarían a este Instituto?

Esencialmente las asociadas a las áreas de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación Operativa.

En lo referente a Matemática Aplicada las principales líneas están relacionadas con el CAD (diseño asistido por ordenador) y el CAE (ingeniería asistida por ordenador) para modelar, simular, o predecir el comportamiento de dispositivos, productos y procesos de la ingeniería y las ciencias aplicadas. Destaca la simulación numérica de fenómenos mecánicos o estructurales, térmicos o termodinámicos, de procesos de fabricación (inyección, estampación o forja), electrónicos o electromagnéticos, de fluidos, de reacciones químicas, acústicos o vibroacústicos, de interacción fluido-estructura, medioambientales, de valoración de productos financieros y sus riesgos, gestión de carteras, etc.

La inferencia y los métodos estadísticos se aplican en estrategia, decisión, logística y planificación, control y optimización de procesos de producción o de stocks, control de calidad, análisis de clientes y estudios de mercado o productos, análisis de riesgos o de productos financieros, minería de datos, inteligencia de negocio, dise-

ño de experimentos, análisis clínicos, etc.

El Instituto permitirá sumar las capacidades de ambas áreas para abordar de forma conjunta problemas planteados desde sectores muy diversos.

Los promotores del Instituto pertenecen a nueve grupos de investigación de las tres universidades gallegas, Santiago de Compostela, A Coruña y Vigo. ¿Cómo es posible coordinar eficazmente la labor de grupos tan diversos de instituciones diferentes?

Es fácil. Son grupos de prestigio que llevan muchos años trabajando coordinadamente en formación, investigación y transferencia, pilares fundamentales en nuestra apuesta por aportar soluciones a problemas planteados desde la sociedad. A esto se une en el día a día la gran motivación y entusiasmo de todos los investigadores.

A día de hoy, el concepto que una gran parte de la población tiene de los científicos en general, y de los matemáticos en particular, es que están muy distanciados de la sociedad. ¿Qué se puede hacer para acercar la ciencia y las matemáticas a la gente de la calle?

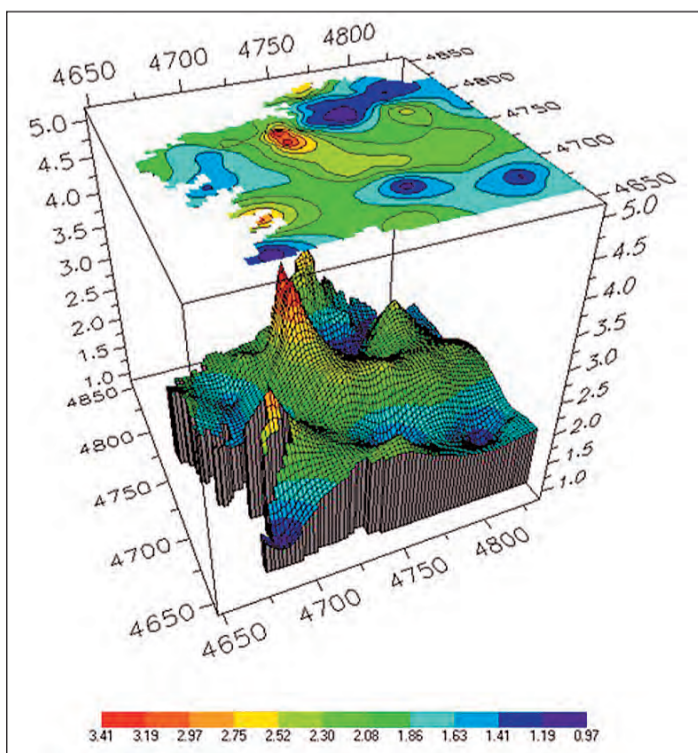
Efectivamente, buena parte de la sociedad aún no percibe las Matemáticas como una tecnología transversal que contribuye a mejorar la competitividad de la industria, la calidad de sus productos y servicios y a optimizar sus recursos, por lo que ni se plantea buscar ayuda en ellas. Nuestro gran reto es mostrar que la tecnología matemática es eficaz y muy barata para aplicar al mundo real.

En esta línea, hace más de un año que desarrollamos un ambicioso programa de visitas a empresas para demostrar con casos de éxito que sí les podemos ayudar. Además, nuestra web será un portal ágil de encuentro entre investigadores e industria en el que se intercambien oferta matemática y necesidades industriales. Seguiremos organizando jornadas de encuentro con la industria y participando en espacios de divulgación científica cada vez más frecuentes en los medios de comunicación.

Constatamos que la percepción de los ciudadanos va cambiando de forma lenta pero inexorable. No es casualidad que de 55 alumnos nuevos en la Facultad de Matemáticas en el curso 2005-2006 se haya pasado a 130 en el actual: es consecuencia del acercamiento a la sociedad que esta disciplina está llevando a cabo en los últimos años.

Desde Galicia realizaron una encuesta telefónica a más de 7.500 empresas de toda España para conocer las necesidades que tienen y qué tipo de técnicas matemáticas usan. ¿Qué resultados obtuvieron de este proyecto?

Ha sido un proyecto pionero en Europa para establecer un mapa inicial del uso y demanda de técnicas y servicios matemáticos



Niveles de concentración media de níquel en musgo. Grupo MODESTYA

en las empresas españolas. Este Mapa TransMATH de Demanda está disponible en [www.i-math.org/mapa\\_demanda](http://www.i-math.org/mapa_demanda).

La mitad de las empresas consultadas usan técnicas estadísticas, de análisis de datos o de apoyo para tomar decisiones, y lo hacen, sobre todo, para el análisis de clientes y estudios de mercado o productos.

El diseño asistido por ordenador (CAD) y la simulación e ingeniería asistida por ordenador (CAE) son usados por el 34% y el 13%, respectivamente. Casi en la mitad de los casos el CAE lo utilizan para realizar cálculos mecánicos o estructurales.

El mapa también muestra que las empresas son conscientes de la utilidad de estos métodos y destaca el alto porcentaje de ellas interesadas en colaborar con universidades y otros organismos de investigación.

“A medio plazo buscamos limitar paulatinamente la aportación de fondos públicos, incrementando la financiación privada para llegar a autofinanciarnos en un plazo de seis años”

**¿Para qué sectores económicos es más útil la tecnología matemática?**

La tecnología matemática ya ha ayudado a resolver problemas de gran interés en Administración Pública, Automoción, Biomedicina, Energía, Finanzas, Logística, Metalurgia, Medio Ambiente, Salud, Transporte y Turismo.

Al ser una herramienta muy transversal es útil en, prácticamente, todos los sectores económicos. Ya Galileo Galilei escribió que “las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el universo” y, en efecto, es realmente difícil encontrar un ámbito en el que no estén presentes en mayor o menor medida.

**Ustedes participaron en un estudio para conocer cuál es la situación actual de la matemática española en el ámbito de su transferencia al sector productivo. ¿Qué resultados obtuvieron?**

Sí, se ha elaborado el Mapa TransMATH de Oferta, que recoge la experiencia en tecnología matemática de interés para la industria de 54 grupos de investigación españoles, oferta disponible en [www.i-math.org/mapa\\_consulting](http://www.i-math.org/mapa_consulting).

El mapa contempla casi 400 proyectos de investigación competitivos en los últimos 8 años y más de 300 contratos directos con empresas. Los grupos liderados por los

## Selección de proyectos desarrollados por el Nodo Cesga

Aunque el número de proyectos importantes en los que se ha implicado esta institución gallega es muchísimo más larga, siguiendo las sugerencias de su coordinadora, Peregrina Quintela, vamos a realizar una pequeña selección de los más destacados.

Para FerroAtlántica llevaron a cabo la modelización matemática y simulación numérica de electrodos, coladas y procesos de purificación en la industria del silicio, y también el control estadístico de variables para mejorar el rendimiento eléctrico de hornos de inducción y sistemas de coladas.

Para Endesa desarrollaron un modelo que predice la calidad del aire para Central Térmica y Ciclo Combinado y la evolución de los niveles de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno en la zona. También para Endesa, y para otras empresas del sector energético, simularon mediante CFD procesos de combustión para centrales térmicas.

También en el ámbito energético, calcularon parámetros electromagnéticos en líneas de alta tensión y subterráneas para Norvento Enerxía y, para predecir la calidad del agua del lago minero de Meirama una vez lleno, evaluaron la evolución hidroquímica y el transporte de solutos.

En el ámbito de Finanzas, y para varias empresas y entidades, desarrollaron aplicaciones informáticas de predicción de tipos de interés, valoración y optimización de flujos en carteras con activos y pasivos y productos financieros ya sean activos, productos derivados o estructurados.

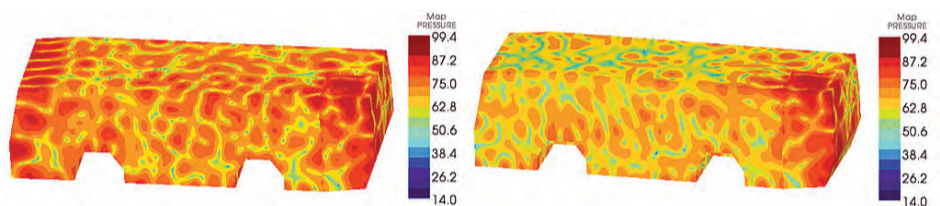
En el sector de Automoción, diseñaron e implementaron sistemas NVH de reducción de ruido y vibraciones en autobuses para Castrosúa

y participaron con ellos en un proyecto CENIT para el diseño de nuevas tecnologías en el transporte urbano. Para Citroën simularon los flujos de aire en torno a un vehículo en cabinas de pintura. Y también, participaron en el diseño de micro-intercambiadores de calor en Aeronáutica para Micronics y analizaron para Baliño S.L. la termohidrodinámica de cojinetes axiales y radiales para sistemas de propulsión de buques.

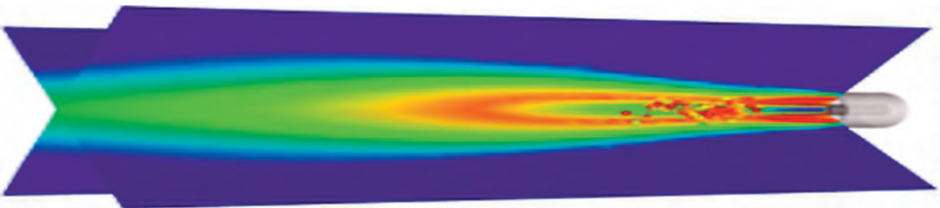
Por otra parte, dentro del ámbito industrial, para Granitos MonteFaro desarrollaron un software que minimiza los sobrantes en el corte de bloques de granito y, para FINSA, llevaron a cabo herramientas de control de calidad en la producción de tableros.

Para el sector sanitario podemos destacar que, en colaboración con odontólogos, simulamos fracturas, implantes dentales y brackets en ortodoncia, y que para el Servicio Galego de Saúde evaluaron el impacto de la dispersión geográfica y el envejecimiento de la población en el gasto sanitario.

Para terminar, destacaremos tres proyectos realizados por el Nodo Cesga para el sector primario. Para la cooperativa agraria Os Immandiños planificaron eficientemente el orden y la ruta que sus cosechadoras deben seguir por las fincas de sus socios, para la Diputación Provincial de Lugo analizaron la incidencia de los accidentes con fauna silvestre en su red viaria en relación con el uso y fragmentación del hábitat, y por último, optimizaron el diseño de unidades productivas para plantas de acuicultura de gran tonelaje utilizadas en recursos marinos y acuicultura.



Presión sonora en un autobús sin (izqda.) y con (dcha) material absorbente. Grupo mat+i.



Simulación de una llama de carbón pulverizado. Grupo mat+i.

promotores del Instituto aportan más del 55% en número de contratos, lo que supone alrededor del 60% en términos de presupuesto; si se tiene en cuenta que sólo el 5,3% de las empresas españolas están ubicadas en Galicia, se observa el esfuerzo y la trayectoria de los grupos de investigación gallegos.

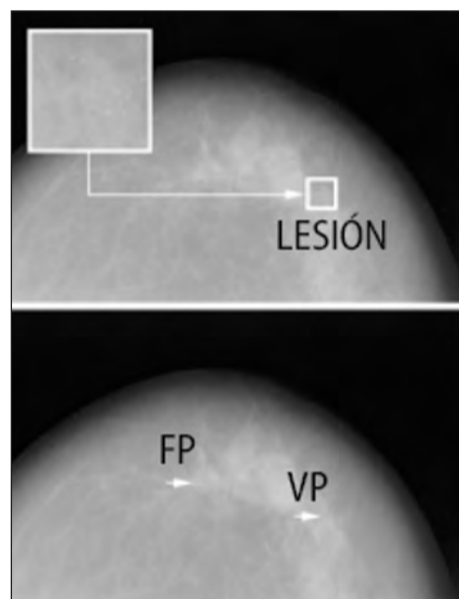
**Concretamente, en lo que respecta al Instituto, ¿cómo calificarían ustedes su relación con las empresas?**

Aunque el Instituto está naciendo, los promotores han comenzado su relación con la Industria en 1983, trabajando desde entonces con casi 150 entidades. Los 179 contratos, 78 proyectos de investiga-

ción competitivos y más de 60 cursos de formación avalan unas relaciones muy satisfactorias para ambas partes, como muestran también las colaboraciones estables con Endesa, FerroAtlántica, Novacaixagalicia, el SERGAS, etc.

**¿Cuáles son sus planes de futuro a corto y medio plazo?**

A corto plazo, necesitamos contar con el apoyo de universidades, administraciones públicas y empresas, para dotar al Instituto de los recursos necesarios y abordar un ambicioso plan estratégico centrado en promocionar y difundir sus servicios, valorizar el conocimiento desarrollado por los investigadores y traducirlo en tecnolo-



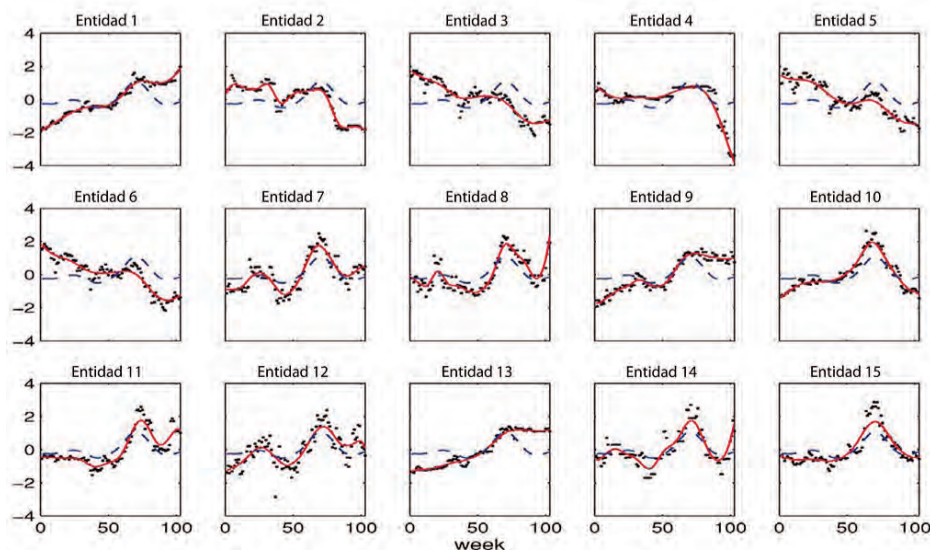
Reducción de falsos positivos en mamografías: radiografía (arriba) y CAD (abajo). Grupo GRID[ECMB]

gía aplicable en la industria, internacionalizarse, y realizar labores proactivas de vigilancia y prospectiva tecnológica.

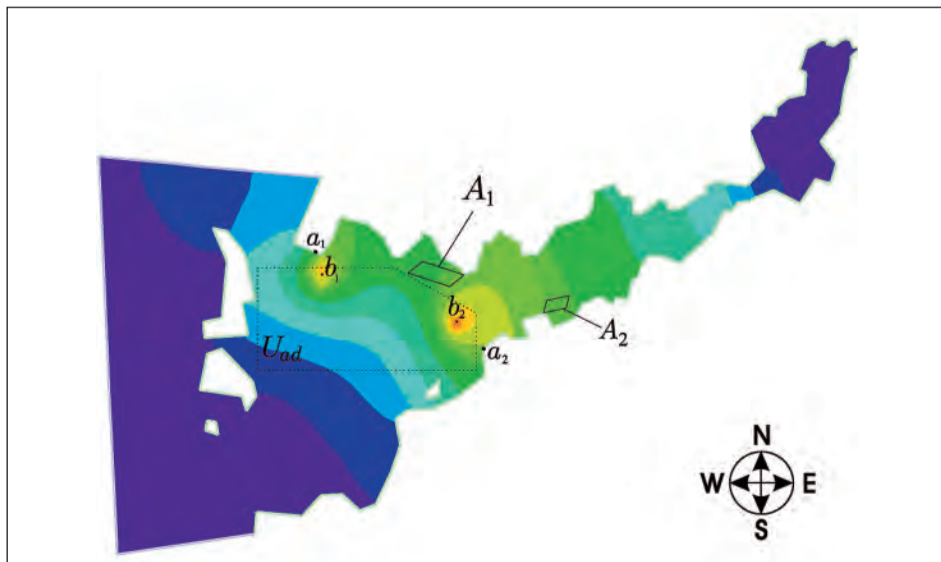
A medio plazo buscamos limitar paulatinamente la aportación de fondos públicos, incrementando la financiación privada para llegar a autofinanciarse en un plazo de seis años.

**MÁS INFORMACIÓN**

<http://matematica.nodo.cesga.es>



Análisis de riesgo financiero para 15 entidades españolas. Grupo MODES



Concentración de Escherichia Coli en la ría de Vigo. Grupo GSC.

## PROFESOR JUAN JOSÉ NIETO ROIG

Catedrático de la USC

# “Las matemáticas del siglo XXI se orientan a resolver problemas relacionados con la medicina y la biotecnología”

El Catedrático Juan José Nieto Roig está al frente del Grupo de Investigación de Ecuaciones Diferenciales No Lineales de la Universidad de Santiago de Compostela. Hemos hablado con él para conocer cuáles son sus principales líneas de trabajo.

### ¿Cuándo se creó el grupo que dirige?

Nuestro origen se remonta a 1995, cuando el grupo inició su andadura y fue desarrollándose, aunque su consolidación formal como grupo de Investigación data de 1999. Hoy en día, el grupo está integrado por ocho investigadores y cuenta con el apoyo de diversos becarios y tres colaboradores externos.

### ¿Cuál es su objeto de trabajo?

Nuestro interés primordial se centra en el estudio de los sistemas dinámicos no lineales y su evolución en el tiempo. Ello abarca una gran cantidad de fenómenos que van desde los más teóricos a cuestiones -teóricas o aplicadas- que surgen en la física, la economía, la ingeniería, la biología o la

medicina. La gran ventaja es que muchos de estos procesos tienen una misma formulación abstracta, en términos de ecuaciones diferenciales o de su evolución dinámica, permitiendo aplicar a problemas muy diversos y de manera unificada técnicas muy sofisticadas y potentes de la teoría de los sistemas dinámicos.

### ¿Hablamos de investigación básica?

Sí, es investigación básica. Sin embargo, eso no es impedimento para que tratemos problemas reales que han desembocado en ideas y desarrollos innovadores. En este sentido, uno de los resultados más teóricos que empleamos es el llamado Teorema de Kakutani, un abstruso resultado que fue utilizado de

forma magistral por John Nash para establecer, en un trabajo de 1950 sobre la Teoría de Juegos, el famoso equilibrio de Nash y que le valió el Premio Nobel de Economía en 1994. Un profesor Nash que visitó la USC en 2007 y cuya intervención sobre Dinero Ideal puede verse en el canal de televisión de nuestra Universidad.

### Tal vez sea más fácil comprender la aplicación de sus trabajos con algún ejemplo...

Es cierto que la gente puede pensar que las matemáticas están alejadas de la realidad que nos rodea, pero no es así. Casi todos los procesos en los que uno puede pensar en la economía o en otra ciencia no son lineales, en el sentido de que causas proporcionales pueden generar efectos muy desproporcionados, como tristemente sabemos hoy en día por la experiencia de la crisis económica mundial o el famoso efecto mariposa. Con los resultados de nuestras investigaciones en sistemas dinámicos no lineales podemos resolver problemas como la valoración de un activo financiero, por ejemplo. Al margen del campo económico, que a priori puede relacionarse mejor con las matemáticas, también podemos modelizar la evolución del flujo dentro de un aneurisma, el estudio de la escoliosis, el diseño de medicamentos y de estrategias de vacunación o el estudio de la dinámica de poblaciones y sus aplicaciones al control de epidemias.

### ¿Matemáticas y medicina?

Sí. Las matemáticas en los siglos XIX y XX se dedicaron fundamentalmente a resolver problemas



Grupo de Investigación: De izquierda a derecha: Bea Máquez, Rosana Rodríguez, Rubén Figueroa, Alberto Cabada, María Victoria Otero, Juan Bosco Ferreiro, Juan José Nieto, Gerardo Rodríguez, Rodrigo López

físicos. Las del siglo XXI estarán más orientadas a aspectos médicos, biológicos y biotecnológicos.

### ¿Existe relación con otros grupos de investigación?

Así es. De hecho, colaboramos de manera estable con otros grupos y centros de investigación, tanto nacionales como extranjeros. Una de las más destacadas colaboraciones es la que mantenemos con científicos y centros mundialmente reconocidos, como el profesor Agarwal del Florida Institute of Technology. Además, tanto el grupo como la Universidad de Santiago de Compostela organizan congresos y eventos científicos en los que participan algunos de los mayores expertos mundiales.

### MÁS INFORMACIÓN

<http://www.usc.es/ednl/>



Juan J. Nieto con el Premio Nobel de Economía 1994, John F. Nash



Alberto Cabada con el Prof. Peter Lax del Courant Institute de la New York University

## JAVIER DÍAS BRUGUERA

Coordinador del Grupo de Arquitectura de Computadores de la Universidad de Santiago de Compostela

# “Nos dirigimos a cualquier empresa que requiera una gran capacidad de cálculo para desarrollar sus productos”

Creado hace casi 20 años, el Grupo de Arquitectura de Computadores de la Universidad de Santiago de Compostela se ha convertido en un referente a nivel nacional dentro de la investigación de la computación de altas prestaciones para desarrollar aplicaciones científicas destinadas a supercomputadores y en general sistemas con varios procesadores.

### ¿Cuáles fueron los objetivos fundacionales del grupo?

Nuestra intención era aprovechar las grandes ventajas que ofrecían los supercomputadores paralelos. El reto era crear software que nos permitiera aprovechar toda la capacidad de cálculo que nos ofrecían estos potentes sistemas.

### Actualmente, ¿cuáles son sus principales líneas de investigación?

En estos momentos, tenemos que destacar nuestro trabajo en tres campos:

- Seguimos involucrados en el desarrollo de aplicaciones científicas para computadores de altas prestaciones con varios procesadores.
- Diseñamos unidades funcionales para los procesadores convencionales y desarrollamos hardware específico para aplicaciones científicas. Una labor que llevamos a cabo en FPGAs.
- Realizamos simulaciones de grandes problemas en ingeniería. Actualmente, estamos trabajando en la simulación de dispositivos electrónicos.

“Estamos desarrollando proyectos del Plan Avanza del Ministerio de Industria con varias empresas del sector audiovisual de Galicia”

### ¿Qué relación tienen con el mundo empresarial?

Desde siempre hemos tenido una relación muy cercana con el tejido industrial. Por ejemplo, desde que se creó el grupo estamos colaborando con el Centro de Supercomputación de Galicia. Por otra parte, estamos desarrollando proyectos conjuntos con HP en Estados Unidos. El objetivo es mejorar la transferencia de información del disco a la memoria para mejorar la gestión de la memoria virtual.

También podríamos destacar que estamos participando en proyectos del Plan Avanza del

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con varias empresas del sector audiovisual de Galicia. Son firmas que quieren disponer de software libre para poder desarrollar síntesis de imagen en 3D en remoto. La ventaja para estas compañías es que pueden tener centralizada en una única sede una gran cantidad de potencia de cálculo, con lo que cada empresa no se ve obligada a disponer de unos grandes computadores propios.

### Además de éstos que nos ha comentado, ¿trabajan con otros sectores?

Tendríamos capacidad para ofertar nuestros servicios a cualquier empresa que requiera una capacidad de cálculo muy grande para el desarrollo de sus productos. Por ejemplo, nuestra labor sería muy apropiada para el sector energético y para el de la automoción.

### ¿Cuáles son sus planes de futuro?

Hemos empezado hace poco más de un año a trabajar dentro del campo de las GPUs, tradicionalmente conocidas como tarjetas gráficas. Nosotros, de igual manera que otros grupos de investigación, estamos consolidando una línea de investigación para que las GPUs no se usen sólo para aplicaciones gráficas, sino también para aplicaciones científicas.

Por otra parte, como decíamos antes, a medio plazo nos gustaría comenzar a trabajar con más sectores industriales.



“Desde que se creó el grupo estamos colaborando con el Centro de Supercomputación de Galicia”



### MÁS INFORMACIÓN

[www.ac.usc.es](http://www.ac.usc.es) - Tel. 881 81 35 57

**D. EDUARDO VÁZQUEZ DE CASTRO**

Profesor Titular de Derecho Civil y Director de la Cátedra CRV Derecho e Innovación, Universidad de Cantabria

# “La resolución electrónica de conflictos es crucial para fidelizar a los clientes de e-business”

La Cátedra CRV Derecho e Innovación surge en el seno de la Universidad de Cantabria sobre la base de un grupo de investigación en Derecho e Innovación, que se va especializando en Derecho aplicado a las denominadas TIC's, concretamente en servicios de la sociedad de la información, e-business, resolución electrónica de disputas, protección de datos personales,... para saber más hablamos con su Director, D. Eduardo Vázquez de Castro.

**¿De qué proyectos prácticos estamos hablando?**

Tenemos un proyecto pionero como es la “Resolución Electrónica de Disputas”, o la resolución de conflictos a través de la red; pues si ya se ofrecen servicios online a empresas y particulares ¿por qué no resolver los problemas derivados a través de la red?...se trataría de adaptar nuestros procesos estándar a los nuevos formatos electrónicos y tecnológicos (negociación asistida o automatizada, mediación electrónica y arbitraje electrónico). Concretamente nos encargamos de dos proyectos de investigación adjudicados por el MICINN para la resolución electrónica de disputas. Esto es, llevamos, a día de hoy los siguientes temas:

- Resolución Electrónica de Disputas. De cara a la Administración de Justicia, y a la Ley Reguladora del Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Mediación Electrónica, conforme a la Ley de Mediación en Asuntos Civiles y Mercantiles. En según qué casos, será obligatoria esta mediación, sobre todo en litigios menores.
- Negociación Automatizada. Fórmula para la resolución de disputas que ayude a las partes a llegar a acuerdos sobre posibles reclamaciones, quejas, peticiones... Herramienta que logra una

atención al cliente plenamente satisfactoria, rápida y económica.

Como actualmente no tenemos en España una plataforma que ofrezca todos estos servicios, nuestra intención es cubrir esta carencia, pues en otros países como USA la resolución electrónica de conflictos, por ejemplo, se está desarrollando rápidamente y con éxito, ya que es un sistema económico que evita pleitos y fideliza la clientela generando confianza..

Por otro lado, pensamos que dicho sistema puede ser muy útil para las empresas: éstas compiten por precio o por calidad y satisfacción del cliente y la resolución electrónica de conflictos es crucial para fidelizar a los clientes, ya que les transmite confianza y un servicio de calidad en el comercio electrónico; así que nosotros importamos esta fórmula de USA y la adaptamos a nuestro sistema jurídico, a nuestra realidad.

Aún hay pocas empresas españolas conscientes de ello, pero insistimos, este tipo de resolución ofrece una atención personalizada y satisfacción inmediata de los clientes. Queremos que cada vez más, las empresas se adhieran a este sistema, optimicen sus recursos e imagen y que sus clientes no pierdan ni su tiempo, ni su dinero.

**Para toda esta materia tecnológico-legislativa su equipo será diverso ¿no?**

Somos un equipo multidisciplinar de 11 personas, entre juristas, ingenieros informáticos, de telecomunicaciones, y para el tema de mediación electrónica, o negociación asistida, contamos con colegas economistas, psicólogos y sociólogos.

Además debo destacar que abordamos temas a través del MICINN, estamos incluidos en el Campus de Excelencia de la Universidad de Cantabria y tenemos convenios con empresas privadas: proyectos de I+D encargados sobre protección de datos personales, certificación de calidad y autenticación de comercio electrónico, sobre protección de la propiedad intelectual e industrial o verificación y legalidad de cuantías que se dan en indemnizaciones, de hecho, CRV Consultoría y Servicios, empresa que da nombre a esta Cátedra que dirijo, nos ha aporta-

“Un proyecto pionero es la “Resolución de Disputas Online”, o la solución de conflictos a través de la red; pues si ya se ofrecen servicios online a empresas y particulares ¿por qué no resolver los problemas derivados a través de la red?...”

do financiación para el desarrollo de estas aplicaciones e impulsa toda la investigación sobre I+D en resolución electrónica, aquí CRV es pionera.

Por último, citar la colaboración con otros investigadores de otros países, pues la idea es exportar nuestro sistema a países de la UE con similar marco jurídico.

**Además de la investigación ¿Qué otras actividades promueven desde aquí?**

En colaboración con profesores de otras universidades españolas y extranjeras hemos creado el Master de Mediación y Gestión de Conflictos (7 años de edición) el cual puede ser un referente en este tipo de resolución de conflictos.

También tenemos una importante faceta divulgativa, con la organización de Congresos Internacionales. Asimismo soy Director de la Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías (que abarca la relación del derecho con las nuevas tecnologías, y bajo el patrocinio del Colegio de Registradores de España refleja las novedades legislativas y jurisprudenciales que surgen en el mundo del derecho).

**En el futuro ¿cuáles son sus objetivos?**

El derecho relativo al uso de las nuevas tecnologías y de la sociedad de la información tiende a ser complejo. El objetivo es procurar instrumentos de máxima accesibilidad a empresas y ciudadanos para que resulte sencillo evitar o resolver los problemas o conflictos que surjan en sus relaciones jurídicas y económicas. En definitiva, generar confianza en el mercado.

En lo inmediato se abre la posibilidad de firmar un convenio con el Consejo General del Poder Judicial para facilitarle todas las calculadoras y simuladores diseñados por nosotros que puedan ser de utilidad a jueces y tribunales. En estas calculadoras aplicamos fórmulas matemáticas para el cálculo de valor de conceptos jurídicos (cuantificar indemnizaciones, intereses, precios, etc.) Ahora estas herramientas van a facilitar el trabajo de los operadores jurídicos al ofrecer todos los cálculos de forma automatizada.

**Háblenos de los orígenes de este grupo ¿cuál es su filosofía?**

El grupo que conforma la Cátedra CRV Derecho e Innovación nace de la necesidad de adaptación de la justicia a los tiempos actuales, esto es, de la necesidad de su modernización, que varios especialistas en la materia veíamos. El apoyo de la empresa CRV, Consultoría y Servicios ha sido decisivo.

Cuando cada vez más, entran en juego las nuevas tecnologías, esta realidad empuja a legislar sobre temas como la Administración Electrónica, la firma electrónica, la protección de datos en ficheros automatizados...

Esto es, nuestra filosofía es práctica y ponemos el conocimiento en común para facilitar al máximo la observancia y accesibilidad a empresas y ciudadanos de lo que establece nuestro Derecho; el bien último radica en facilitar los derechos al ciudadano, con todas las garantías legales, así como ofrecer a las empresas la posibilidad de usar sistemas que han sido ya testados en otros países, rentabilizando en nivel de satisfacción y calidad los servicios ofrecidos a sus clientes.



**D** CÁTEDRA CRV  
DERECHO e INNOVACIÓN

**MÁS INFORMACIÓN**

<http://derechoinnovacion.unican.es>

[cdi@unican.es](mailto:cdi@unican.es)

Tel. 942 201 244 - 942 206780

Fax 942 201 213

**FÉLIX VIDAL COSTA**

Coordinador del Grupo de Investigación Laboratorio de Física de Bajas Temperaturas y Superconductividad de la Universidad de Santiago de Compostela

## “El proyecto ENERMAT está siendo crucial para potenciar relaciones con el tejido industrial del entorno”

Desde su inicio, el Laboratorio de Bajas Temperaturas y Superconductividad (LBTS) de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) se ha propuesto hacer todo el recorrido entre la investigación básica puntera y sus posibles aplicaciones tecnológicas. Este enfoque metodológico se está viendo potenciado desde hace un año gracias al Proyecto ENERMAT ([www.enermat.eu](http://www.enermat.eu)).

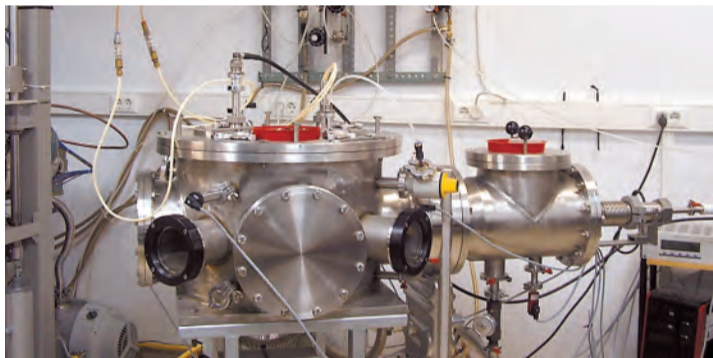
### ¿En qué consiste el Proyecto ENERMAT?

Se trata de un proyecto desarrollado en el marco del Programa de Cooperación Transnacional Espacio Atlántico, uno de los diferentes programas que promueven la cooperación territorial europea y en el que participan diferentes grupos de investigación pertenecientes a instituciones de I+D de 4 países europeos (Gran Bretaña, Francia, España y Portugal). Su temática está centrada en los materiales avanzados para la producción, el transporte y la acumulación de energía, mientras que su objetivo básico es promover las interrelaciones de esos grupos de investigación entre sí y con el tejido industrial de su entorno.

### ¿Cuáles son los orígenes del grupo de investigación que usted coordina? ¿Con qué recursos cuentan?

Nuestro grupo de investigación fue creado a partir del año 1984, cuando me incorporé a la USC co-

mo Catedrático de Física de la Materia Condensada. Actualmente trabajamos 14 personas, de las cuales 7 son profesores de la USC. Desde su origen, el LBTS ha tratado de implementar en el propio laboratorio las infraestructuras experimentales necesarias para sus investigaciones. Por ello, en relación con su talla nuestro grupo de investigación cuenta con medios técnicos muy completos y avanzados, que permiten hacer desde la síntesis de capas delgadas y su nanoes-



tructuración hasta medidas térmicas, eléctricas y magnéticas con ultra alta precisión. La mayor parte de la financiación proviene de programas de I+D competitivos estatales y de la Unión Europea, si bien actualmente somos Grupo de Investigación de Excelencia de la Xunta de Galicia, lo que conlleva una financiación complementaria especialmente útil por su flexibilidad, en particular para la contratación de personal técnico e investigador.

### ¿Cuáles son las líneas de investigación del LBTS y sus aplicaciones?

Las investigaciones del LBTS se centran actualmente en aspectos básicos de los denominados superconductores a altas temperaturas (fenomenología de su transición al estado superconductor, transporte eléctrico y térmico bajo altas densidades de corriente, superconductores de baja dimensionalidad) y en algunas de sus más prometedoras aplicaciones (fusibles inteligentes, microlimi-

tadores de corriente y transporte de altas densidades de corriente).

### ¿Qué relaciones ha mantenido y mantiene el LBTS con el mundo de la empresa?

Siempre hemos prestado particular atención al establecimiento de todo tipo de relaciones con las empresas industriales de nuestro entorno, incluyendo también el desarrollo de los sistemas experimentales del propio LBTS. Como ejemplo, en la fotografía adjunta se presenta la vista parcial de uno de los sistemas de crecimiento de capas delgadas por pulverización catódica disponibles en el LBTS, construido en colaboración con Metalúrgica Gallega, de Sabón (A Coruña). Particularmente relevante fue la colaboración con la empresa eléctrica UNIÓN-FENOSA, que desde finales de los 90 y hasta mediados de la pasada década, durante la dirección ilustrada de Victoriano Reinoso y Honorato López Isla, financió una buena parte de nuestros primeros trabajos sobre los limitadores superconductores de corriente (los denominados fusibles inteligentes). Las relaciones actuales del LBTS con la industria están recibiendo un nuevo impulso gracias al Proyecto Europeo ENERMAT, que no sólo promueve la transferencia de ciencia y tecnología hacia las empresas sino que pretende contribuir a crear una nueva cultura de colaboración permanente entre el conjunto de los laboratorios miembros de ENERMAT y el tejido industrial de sus entornos.



### MÁS INFORMACIÓN

<http://lbts.usc.es>

**DARÍO PRADA RODRÍGUEZ**

Director del Grupo de Química Analítica Aplicada (QANAP) de la Universidad de A Coruña

## “Nuestra finalidad es que los logros obtenidos reviertan en la sociedad para un mejor desarrollo sostenible”

QANAP es un grupo de investigación de excelencia en el Sistema Universitario Gallego. Perteneció a la Universidad de A Coruña y surge con ella en el año 1990, por segregación de la Universidad de Santiago, donde existía ya el germen. Hablamos con su Director, Darío Prada Rodríguez.

### ¿Cuáles son sus principales líneas de trabajo e investigación?

Nuestras líneas de trabajo están relacionadas con la Química Analítica y el Medio Ambiente, destacando el desarrollo de metodologías analíticas en los campos industrial, ambiental y agroalimentario rápidas, innovadoras, fiables y acordes con los principios de Química Verde; la caracterización y evaluación de contaminantes prioritarios de interés ambiental; la calidad del aire, aguas y suelos; cambio climático; seguridad alimentaria; control de calidad; ahorro energético; búsqueda de energías alternativas y su impacto ambiental; desarrollo sostenible; proyectos relacionados con nanopartículas y procesos oxidativos en el aire ambiente; el vertido del Prestige; Directiva Marco del Agua; Estrategia corporativa de sostenibilidad, etc.



### ¿Qué aplicaciones tienen?

Algunos de los sectores en los que se refleja esta aplicabilidad son: actividades/sectores industriales relacionados con la Directiva IPPC (Prevención y Control Integrados de la Contaminación), AAI (Autorización Ambiental Integrada) y MTD (Mejores Técnicas Disponibles). También destacan las colaboraciones científicas en temas ambientales con grupos nacionales e internacionales en proyectos europeos del 6º y 7º Programas Marco e Interreg.

### ¿Con qué recursos humanos y técnicos cuentan?

El grupo está integrado por 35 miembros, la mayoría con formación en centros de referencia nacionales e internacionales. Destacan por su dinamismo, gestión de recursos, calidad y difusión de resultados, capacidad de colaboración con otros grupos de investigación y amplia participación en redes de investigación, como Network of Competent-Innovation Technologies and Opportunities y la Red de Energía Sostenible integrada en el Proyecto Practise Energy, en la que participan 64 entidades internacionales, entre otras. Tecnológicamente, disponemos de instrumentación de última generación en el

campo de la Química Analítica, así como de equipos automatizados para la vigilancia de la calidad de aire.

### ¿Qué relación mantienen con el mundo de la empresa?

Nuestras investigaciones tienen repercusión no sólo en el ámbito científico, sino también en el empresarial, industrial y en administraciones e instituciones públicas y privadas, promoviendo la innovación y transferencia de conocimientos. Entre otras colaboraciones, destacan las que hemos llevado a cabo con Endesa, Repsol, Vegalsa-Eroski, Xunta de Galicia, Ayuntamiento de A Coruña, etc.

### ¿Cuáles son sus proyectos de futuro más destacados?

La innovación, la calidad en los resultados y el conocimiento y protección del entorno ambiental concentran gran parte del esfuerzo y de los recursos del Grupo de Química Analítica Aplicada, con la finalidad última de que los logros obtenidos reviertan en la sociedad para un mejor desarrollo sostenible. Por tanto, las tendencias de futuro se centrarán en fortalecer aún más la colaboración con empresas, industrias y administraciones, así como una mayor internacionalización del grupo.

### MÁS INFORMACIÓN

[www.udc.es](http://www.udc.es)



**BERNARDO ADEVA (COORDINADOR DEL PROYECTO), JUAN SABORIDO, JOSE ANGEL HERNANDO, ABRAHAM GALLAS Y MAXIMO PLO**  
Responsables del Grupo de Física de Altas Energías de la USC

## “Nuestros experimentos pueden poner de manifiesto la ruptura del modelo estándar de la física de partículas”

El Grupo de Física de Altas Energías (IGFAE) de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) forma parte activa de un importante proyecto centrado en el estudio de la falta de simetría materia-antimateria, gran parte del cual se desarrolla en el CERN. Hablamos con Abraham Gallas (Project Leader del Silicon Tracker de LHCb), Daniel Esperante, Juan Saborido, y José Luis Fungueiriño, que junto a Jose A. Hernando y Maximo Plo Casasús, componen el grueso de investigadores del proyecto.

**¿En qué consiste el proyecto que dirigen en el CERN?**

B.A.: El experimento explora en el acelerador las leyes que gobiernan las transmutaciones radiactivas de la materia y la antimateria, especialmente las que conciernen a los quarks pesados.

**Empecemos por ahí...**

A.G.: Los quarks son partículas que forman la materia ordinaria (protones y neutrones), y se conocen réplicas más pesadas de los mismos, como el bottom (b), el charm (c) y el top (t). Éstas réplicas tienen transmutaciones enteramente análogas a las que ocurren en la radiactividad natural. Jugaron un papel esencial en la evolución de los primeros instantes del universo. Nos interesan las leyes que gobiernan estas transmutaciones, y en particular el hecho de que no sean iguales para materia y para antimateria.

**¿De dónde surgió la idea de poner en marcha este proyecto?**

D.E.: Para estudiar esas transmutaciones, en 1998 propusimos un experimento en el colisionador del CERN, que se llama LHCb, en el que hemos construido un detector de micropistas de Silicio (Silicon Tracker o ST) de 300.000 canales electrónicos capaz de medir con gran precisión las desintegraciones de los quarks b. El experimento LHCb y el ST dentro de él, están tomando datos desde hace un año en el gran colisionador de hadrones del CERN. La elevada energía de esta máquina permite producir copiosamente todo tipo de quarks pesados. El esfuerzo de diseño, construcción, instalación y financiación de este dispositivo tecnológico -que cuesta aproximadamente 5 millones de euros- lo hemos compartido al 25% cuatro instituciones: las universidades suizas de Zurich y Lausanne (LPHE), la universidad alemana de Heidelberg y la Universidad de Santiago de Com-

postela. Nuestro grupo dirige, en la persona del Dr. Abraham Gallas como Project Leader el subdetector Silicon Tracker del experimento LHCb del CERN, uno de los 6 de los que consta este macro-experimento. Se trata de la mayor responsabilidad técnica de coordinación alcanzada hasta la fecha por ningún grupo español en el LHC.

**¿Qué papel juega la tecnología en la investigación?**

J.L.F.: Este tipo de Física requiere la utilización y la innovación de distintos tipos de tecnologías. Muchas de ellas están relacionadas con los sensores de partículas ionizantes, la electrónica de señales débiles, la microsoldadura, las fuentes de alimentación, los sistemas de monitorización y control, los detectores de píxeles y micropistas de Silicio, la instrumentación nuclear en general, los sistemas de vacío y otros elementos que en buena parte se han desarrollado en el seno del grupo.

D.E.: Además, también hemos desarrollado en el campus de la universidad de Santiago una instalación de computación del tipo TIER2, que se encuentra operativa desde 2004, y que, junto con la parte desarrollada en la universidad de Barcelona (UB), aporta el 7% de la potencia de cálculo de LHCb en simulación de datos, que es uno de los retos de computación más importantes del experimento. Además de esta instalación, hemos creado otra menor, el TIER3, enfocada a la realización del análisis físico de los datos del acelerador en Santiago, que está dando sus primeros frutos en la preparación de las primeras publicaciones científicas.

A.G.: Por otra parte y como complemento a las actividades tecnológicas anteriores, desarrollamos una serie de proyectos dirigidos hacia la investigación y desarrollo de nuevos detectores en futuros aceleradores, y también a la construcción de una futura versión de los detectores de micro-vérice del ex-



perimento LHCb que pueda operar con una intensidad (luminosidad) todavía mayor en el acelerador del LHC. Dentro de este programa, desarrollamos detectores de píxeles ultrafinos, así como técnicas de microsoldadura avanzadas para su electrónica asociada. También detectores de micropistas de Silicio. Estas investigaciones las realizamos en cooperación con el Centro Nacional de Microelectrónica en Barcelona (CNM), con el cuál hemos desarrollado varios prototipos de detectores que hemos probado posteriormente en aceleradores del CERN. Esta actividad continúa intensamente en la actualidad.

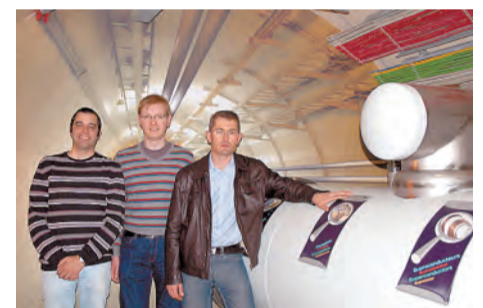
**Desde un punto de vista científico, ¿qué persigue el experimento?**

B.A.: Buscamos estudiar en detalle en el laboratorio procesos de oscilación materia-antimateria con frecuencias elevadas, que implican tiempos de seguimiento de picosegundos ( $10^{-12}$  s). No sólo vamos a medir las frecuencias de oscilación en dichos procesos, sino también el adelanto de fase debido a la falta de simetría entre la materia y la antimateria. Vamos a ser el primer experimento en el mundo que lo haga, para réplicas de quarks entre la tercera y segunda generación.

Por otra parte, vamos a buscar procesos raros de desintegración de los quarks b y t, que pueden poner de manifiesto la ruptura del modelo estándar de la física de partículas, y arrojar luz sobre la existencia de nuevas partículas pesadas, como bosones de Higgs exóticos y partículas supersimétricas. Hemos hecho ya una primera publicación muy reciente en este sentido, utilizando pares de partículas penetrantes llamadas muones, donde el grupo de Santiago ha tenido un papel de liderazgo. En ella se alcanzan niveles de precisión análogos a los del acelerador del Tevatrón en EE.UU., y no hemos observado por el momento desintegraciones exóticas de los quarks b. Esta búsqueda continuará con mucha más precisión en los próximos dos años.

**¿Ruptura del modelo estándar de la física de partículas?**

A.G.: Nuestras investigaciones están en la frontera del conocimiento en Física fundamental. Concretamente, las medidas precisas que vamos a realizar sobre la falta de simetría materia-antimateria, denominada técnicamente violación CP, son uno de los temas punteros del programa científico del CERN para el LHC. La violación de la simetría CP que vamos a medir con precisión en el acelerador jugó un papel fundamental en la evolución del universo primitivo, y esperamos que permita entender porqué las galaxias que observamos hoy están formadas sólo por materia, con muy poca antimateria. En este sentido, nuestros estudios están relacionados con los que se llevan a cabo simultáneamente en experimentos espaciales como el de Samuel Ting en la estación espacial internacional, AMS-2.



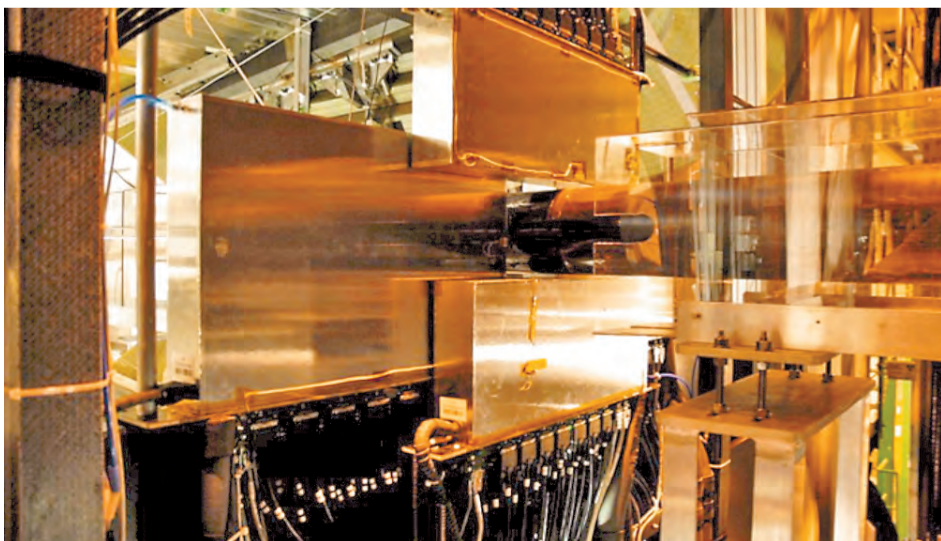
Fotografías de los miembros del grupo en Santiago (arriba) y en el CERN (abajo)

**Para llegar hasta ahí se precisa una gran formación...**

B.A.: Al tener las investigaciones una raíz experimental, los físicos de nuestros equipos necesitan tener muy buena formación en este terreno: conocimientos tecnológicos, instrumentación nuclear, computación y también conocimiento profundo de la Física teórica. Creemos que estamos a un muy buen nivel y le daré un ejemplo: de las 5 primeras publicaciones de Física de quarks b que el experimento LHCb ha realizado y se encuentra en vías de realizar, el grupo ha tenido una contribución sobresaliente en dos de ellas. Y estamos hablando de una colaboración de 45 instituciones de Europa y Estados Unidos, lo que otorga a una universidad como la USC no sólo una gran visibilidad, sino también un enorme prestigio.

**¿Cuáles son los objetivos de futuro del Grupo?**

A.G.: El IGFAE está comprometido en dos proyectos a medio y largo plazo. En primer lugar, el proceso de consolidación del Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE), creado por la Xunta de Galicia y la Universidad de Santiago en 1999 con el objetivo de promover el desarrollo de la investigación científica y técnica en el campo de la Física de Altas Energías en Galicia y fomentar la actividad industrial en tecnologías relacionadas con este tipo de investigaciones en la Comunidad Autónoma. El segundo proyecto de futuro es la creación del Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN), financiado actualmente por el programa Consolider Ingenio 2010 del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIINN), en el que el IGFAE sería uno de los Institutos con mayor actividad científica. Con nuestro trabajo pretendemos también que los estudiantes de Física vean que hay acceso a una investigación de alto nivel en España y que no tiene por qué ser necesario irse fuera del país.



Fotografía de una de las 3 estaciones del Inner Tracker de LHCb construido por el grupo de Santiago de Compostela e instalado en el acelerador del LHC en 2009. El detector completo consta de 300.000 canales electrónicos. Puede verse en la foto el tubo horizontal del sistema de vacío del acelerador por donde circulan protones de energía 7 TeV.

MÁS INFORMACIÓN

<http://www.usc.es/gaes/index.html>

**CARLOS GÓMEZ-REINO**

Director del Grupo de Microoptica y Óptica GRIN de la Universidad de Santiago de Compostela

**“Nuestro objetivo es la implementación de tecnologías relacionadas con el procesamiento de materiales por laser”**

**El Grupo de Microoptica y Óptica GRIN de la Universidad de Santiago de Compostela fue creado en el año 1978 por su actual Director y Catedrático de Óptica, Carlos Gómez-Reino, y por M<sup>a</sup> Victoria Pérez Martín, Profesora Titular, tras trasladarse desde la Universidad Complutense de Madrid hasta la Universidad de Santiago de Compostela para impartir docencia en Optica en la recién creada Facultad de Fisica.**

y elementos ópticos con aplicaciones en micro-óptica, óptica integrada, tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y sensores.

- Tecnología de procesado láser de materiales, una línea en la que estamos incidiendo mucho en los últimos años al tratarse de técnicas que han cobrado una importancia creciente debido a su sencillez, a la variedad de materiales que se pueden irradiar, a la rapidez del proceso y a la direccionalidad del laser. Hemos diseñado y fabricado redes de difracción y acopladores ópticos.
- Modelos de la lente cristalina del ojo humano investigación que realizamos en colaboración con profesores de la Facultad de Óptica y Optometría.

**¿Qué relación mantienen con el ámbito de la empresa?**

Colaboramos con empresas dedicadas al diseño y fabricación de diodos láser a la señalización de interior o exterior, a cerámica y vidrio, etc. Dos ejemplos de trabajos recientes son la elaboración de un manual de seguridad en visión para la producción de gafas de sol de alta calidad que cumplan las normativas internacionales y un proyecto CDTI de señalética junto con cinco pymes y varios centros de investigación.

**¿Cuáles son sus principales líneas de investigación?**

Nuestras tres líneas de investigación más importantes son:

- Óptica GRIN, que es la más antigua y la que dio origen al grupo. El término GRIN tiene procedencia anglosajona y denota variación de las propiedades de un medio material. Las actividades en esta parcela se centran en el diseño de componentes

“Organizamos, junto con las otras dos universidades gallegas de Vigo y A Coruña, un Master en Fotónica y Tecnologías del Láser”

**¿Con qué recursos humanos cuentan?**

El Grupo de Óptica GRIN de la Universidad de Santiago de Compostela cuenta con un total de tres profesores, dos becarios, dos alumnos de doctorado y un técnico.

**¿Organizan algún Master?**

Desde hace tres años organizamos, junto con las otras dos universidades gallegas de Vigo y A Coruña, un Master en Fotónica y Tecnologías del Láser. Las clases teóricas se realizan a través de videoconferencia y las prácticas se efectúan en las instalaciones de los respectivos centros. Este Master está teniendo bastante aceptación, con una media de unos 15-20 alumnos por curso, va dirigido a aquellos estudiantes que han acabado sus carreras en titulaciones de Ciencias e Ingeniería y presenta grandes posibilidades de inserción laboral.

**¿Cuáles son sus proyectos de futuro a corto, medio y largo plazo?**

A corto plazo, nuestro objetivo es la implementación de tecnologías relacionadas con el procesamiento de materiales por laser. A medio y largo, pretendemos implementar prototipos

de dispositivos para interconexión óptica paralela y cruzada, de uniformizadores de haces laser y de arrays (conjuntos) de micro-lentes.

**MÁS INFORMACIÓN**

[www.usc.es/grinteam](http://www.usc.es/grinteam)

**GIR, un referente en investigación de radiación y física de partículas aplicada a medicina e industria**

En el seno de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) surge en 2002 GIR, Grupo de Investigación en Radiofísica, del Departamento de Física de Partículas. Hoy, hablamos de un grupo dotado de un gran laboratorio para poner sus conocimientos ante todo al servicio de la medicina y de las empresas.

**E**l GIR está compuesto por un equipo de 12 personas (entre técnicos, un ingeniero industrial, estudiantes predoctorales, postdoctorales y un técnico doctor) coordinado por Faustino Gómez, Profesor Titular del Departamento

de Física de Partículas, de la Facultad de Físicas de la USC, quien nos explica: “dado nuestro entorno multidisciplinar, nuestra actividad es diversa y llevamos a cabo dos líneas de investigación principales, la de Aplicaciones Médicas y la de Aplicaciones Industriales de la radiación”.

Así, en Aplicaciones Médicas encontramos proyectos sobre: Radioterapia (nuevas técnicas en dosimetría) e imagen médica (imagen molecular PET y SPECT).

Mientras, en el área de Aplicaciones Industriales, este Grupo abarca: desarrollo de Sistemas de Tomografía Axial (basada en Rayos X) y análisis de los efectos de la radiación sobre componentes electrónicos.

Para todo ello “contamos con un Laboratorio de Radiofísica que ofrece servicios de valor añadido, y dotado con fuente de Cobalto-60” destaca el Profesor Gómez.

Dicho laboratorio lleva asimismo dos líneas de tests:

- Test de Radiación de Componentes Electrónicos y Sistemas (para el sector aeroespacial, especialmente para satélites). Participando por ejemplo en el Proyecto “Misión a Marte”, donde se verifica que determinados componentes vayan a resistir la radiación en su viaje. En este proyecto se colabora con organismos como el Instituto de Astrofísica de Andalucía.
- Calibración en Radioterapia. Se co



prueba que los instrumentos de medida de la dosis en radioterapia arrojen una lectura fiel de la misma. Cabe reseñar que este laboratorio, junto con el Laboratorio Nacional de Madrid, son los únicos laboratorios secundarios para la calibración en nivel de terapia en España. El laboratorio de Radiofísica está en fase de obtención del Sello ENAC.

“Este tipo de laboratorios ofrecen una garantía de calidad de lo que se hace en un país, y es importante que los pacientes sepan que sus hospitales pueden calibrar en España, en este centro de la Universidad de Santiago”, subraya el

Profesor Gómez quien concluye “también tenemos prevista la realización de radioterapia en animales en nuestras instalaciones, mediante un convenio con el Hospital Veterinario Rof Codina de Lugo”.

**MÁS INFORMACIÓN**

[www.usc.es/gir](http://www.usc.es/gir)

**Proyectos más significativos del GIR**

- Sistema de Tomografía para el Instituto Catalán de Paleontología de Sabadell. Será el escaner de fósiles mayor de España.
- Dosimetría de Neutrones en Radioterapia (surge inicialmente en colaboración con Siemens Medical USA y actualmente con otros centros de investigación como la Universidad de Sevilla o el Centro Nacional de Microelectrónica).
- Convenio para Factores de Corrección de Dosimetría en radioterapia (convenio Organización Internacional de Energía Atómica, y proyecto del Ministerio de Ciencia e Innovación), involucrando a centros como el Hospital Puerta de Hierro de Madrid (Tomoterapia).
- Colaboración con Medicina Nuclear –imagen molecular – para el Hospital Clínico de Santiago, en cuantificación avanzada de imagen multimodal para epilepsia farmacorresistente.
- Sistema de imagen preclínica SPECT para animales pequeños para la Fundación IDICHUS de Santiago de Compostela.

**JOSÉ LUIS MIRAMONTES**

coordinador del grupo "Teoría y Fenomenología de Partículas, Astropartículas, Campos y Cuerdas" del Instituto Gallego de Física de Altas Energías y la Facultad de Física de la USC

# “Exploramos lo infinitamente pequeño para entender cómo funciona el Universo”

Aunque en su configuración actual el grupo nace en 2006, su origen se remonta 30 años atrás, coincidiendo con el de la propia Facultad de Física de Universidad de Santiago de Compostela, donde siempre ha habido grupos muy activos dedicados a la física teórica de partículas. De la mano de su coordinador nos acercamos a sus actuales líneas de trabajo.

## ¿Cómo se posiciona hoy el Grupo Teoría y Fenomenología de Partículas, Astropartículas, Campos y Cuerdas en su campo de investigación?

El grupo fue creado con el objetivo de coordinar la investigación que venían realizando varios grupos pequeños pero muy competitivos, potenciando así su complementariedad y permitiendo el acceso a recursos comunes que resultan necesarios para mantener y mejorar su calidad y proyección internacional. Con 16 investigadores permanentes y unos 12 investigadores posdoctorales contratados, actualmente el grupo coordina toda la investigación en Física Teórica de Partículas y Astropartículas que se realiza en Galicia, y es uno de los cinco más competitivos de la USC en captación de financiación externa, producción científica y proyección internacional.

Como muestra del prestigio internacional de la investigación desarrollada por nuestro grupo cabe destacar que uno de sus miembros, el Prof. Enrique Zas, coordina toda la participación española en el observatorio internacional Pierre Auger de rayos cósmicos, situado en Malargüe (Argentina); que otro de ellos, el Prof. Carlos Pajares, es el delegado científico de España en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN); y que uno de sus miembros más jóvenes, el Dr. Carlos Salgado, ha sido seleccionado para disfrutar una de las prestigiosas "Starting Grants" del Consejo Europeo de Investigación. Por todo ello,



Algunos de los investigadores principales de los proyectos del grupo. De izquierda a derecha y de abajo arriba: A.V. Ramallo, J.L. Miramontes, J. Sánchez Guillén, J.D. Edelstein, N. Armesto, E. G. Ferreira, J. Alvarez Muñoz y E. Zas.

creemos que nuestro grupo se posiciona ya en el marco de la excelencia.

## ¿En qué líneas de investigación se centran? ¿Dónde encuentran aplicación?

Nuestras líneas de investigación están relacionadas con el estudio de los constituyentes últimos de la materia y sus interacciones. Son eminentemente teóricas y se desarrollan en el marco de distintas colaboraciones internacionales. Pueden agruparse en tres grandes apartados: astrofísica de partículas, fenomenología de partículas y teoría de campos, teoría de cuerdas y sistemas integrables.

La línea de astrofísica de partículas se centra en el estudio y detección de los rayos cósmicos -partículas procedentes del espacio exterior- y sus implicaciones en astrofísica y cosmología. Esta investigación se desarrolla principalmente en el ya mencionado observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos y ha dado lugar a líneas de investigación tecnológicas relacionadas con la energía solar fotovoltaica y las energías renovables en general. Por su parte, la fenomenología de partículas atiende al estudio fenomenológico de las interacciones fundamentales y de las teorías que las describen. De forma especial, nos centramos en el estudio de la interacción fuerte a muy altas energías y densidades, particularmente en relación con la detección del plasma de quarks y gluones, incluyendo la participación en el diseño y análisis de datos de experimentos de iones pesados, como ALICE del LHC-CERN o RHIC de Brookhaven (USA). Por último, la línea de teoría de campos, teoría de cuerdas y sistemas integrables desarrolla teorías y modelos en física de partículas y cosmología como parte de la búsqueda de una descripción unificada de las interacciones fundamentales compatible con los principios de la mecánica cuántica y la relatividad.

“El grupo coordina toda la investigación relacionada con la Física Teórica de Partículas y Astropartículas que se realiza en Galicia, y es uno de los cinco más competitivos de la USC en captación de financiación externa, producción científica y proyección internacional.”

¿Trabajan fundamentalmente en investigación básica? ¿Cuál es su relación con el mundo de la empresa?

Sí. Somos un grupo de investigación básica, eminentemente teórica y no tecnológica, pero la investigación básica también es rentable... Podemos mencionar dos tipos de relaciones ya existentes con el mundo de la empresa. Uno de ellos es consecuencia de la participación en experimentos internacionales como los que se desarrollan en el observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos. Esto ha dado lugar al plan-

teamiento de proyectos tecnológicos relacionados con las energías renovables y con la radiodetección, en los que han surgido colaboraciones con empresas del sector, como ISOFOTON, y con escuelas de ingenieros.

El segundo tipo de relación tiene que ver con la formación, ya que muchos doctores formados en nuestro grupo han continuado su vida profesional en el sector tecnológico asumiendo puestos de responsabilidad en empresas tan importantes como ABENGOA, o incluso creado sus propias empresas en sectores tan diversos como la protección radiológica, las tecnologías de la información o el estudio de los mercados financieros. Este hecho demuestra que la formación que aporta un grupo como el nuestro es suficientemente versátil como para permitir la traslación del conocimiento científico más avanzado hacia actividades con repercusión económica y social más directa.

## ¿Qué proyectos marcarán el rumbo de su grupo de cara al futuro?

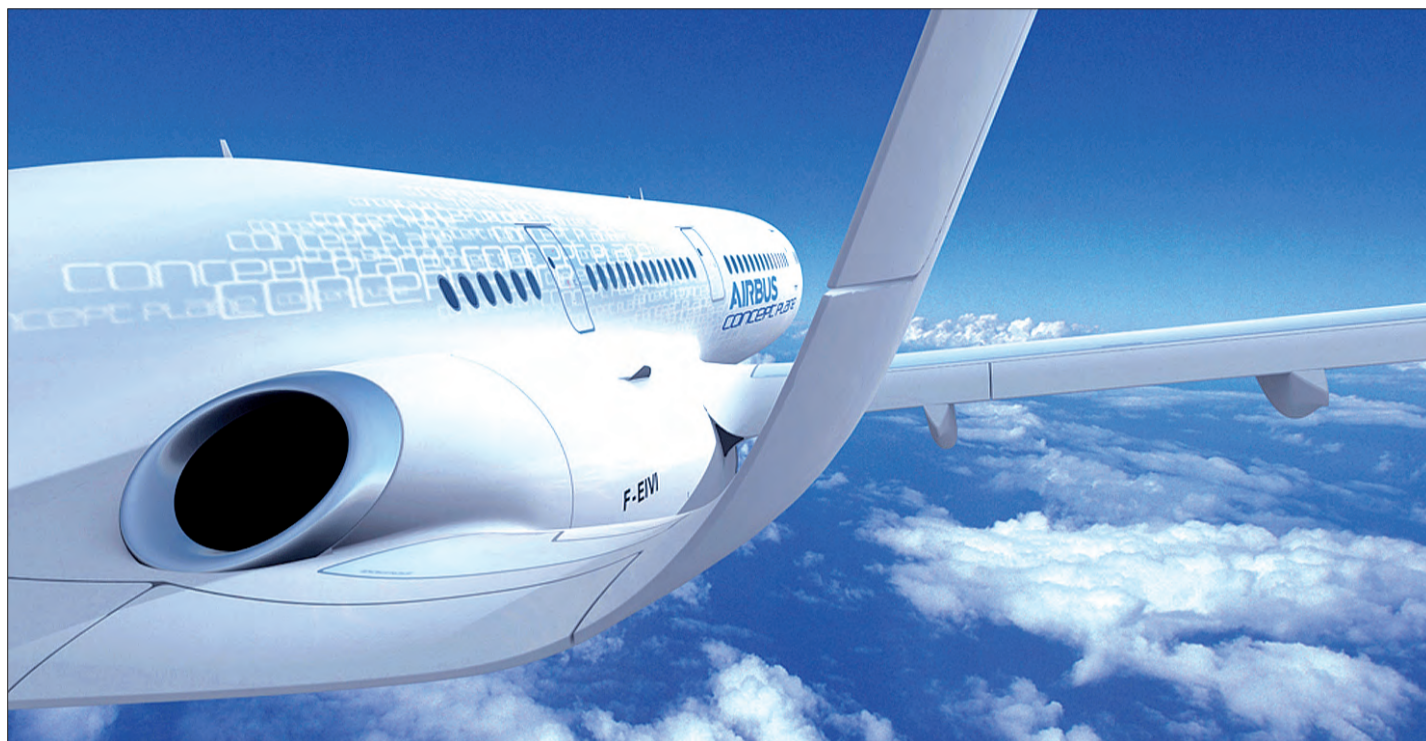
Por un lado vamos a continuar con el desarrollo de las líneas de investigación actuales, tratando de incrementar la presencia e impacto del grupo a nivel nacional y, principalmente, internacional. De forma más institucional, el grupo está comprometido en dos proyectos: la consolidación del Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE), creado por la Xunta de Galicia y la Universidad de Santiago en 1999 para promover el desarrollo de la investigación científica y técnica en el campo de la Física de Altas Energías en Galicia y fomentar la actividad industrial en tecnologías relacionadas con este tipo de investigaciones en nuestra Comunidad Autónoma; y la creación del Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN), financiado por el programa Consolider Ingenio 2010 del Ministerio de Ciencia e Innovación, en el que el IGFAE sería uno de los Institutos con mayor actividad científica.



# Airbus

## Investigación al servicio de aviones más eficientes

**Entradilla** Desde sus inicios, en los años 70, Airbus ha acumulado más de 10.000 pedidos de aeronaves. Pionera en la introducción de materiales compuestos en la fabricación de aviones y ampliamente comprometida con la innovación, Airbus alcanzó en 2010 su récord de entregas, con un total de 510 aparatos que ya forman parte de los más de 6000 aviones Airbus que operan en la actualidad alrededor del mundo. Lo que sigue nos pone sobre la pista de cómo trabajan sus equipos para perfeccionar sus aeronaves desde la aportación de valor, creando paso a paso el avión del futuro.



El Airbus Concept Plane. Icono del programa de investigación de la empresa

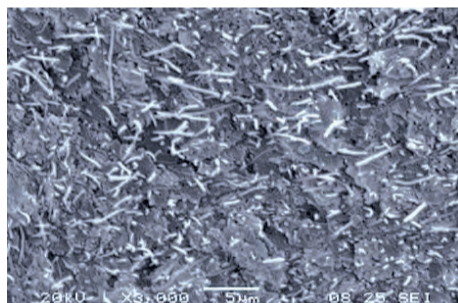
Compañía gestada originalmente como consorcio de varias empresas, Airbus renace como organización única e identidad europea en el año 2001, posicionándose en la actualidad como líder en el diseño y la fabricación de aviones comerciales de más de 100 pasajeros. En esta faceta, Airbus facturó en 2010, pese a la contracción económica mundial, 27.000 millones de euros.

### AMPLIA COMPETENCIA

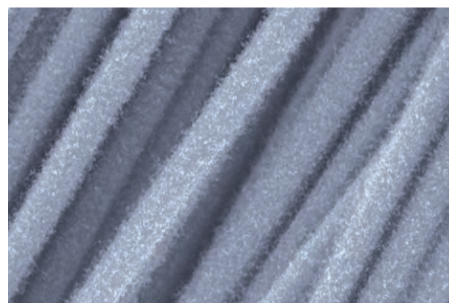
Aunque la nueva Airbus nacía con el cambio de siglo, la compañía acumula una amplia experiencia en la fabricación de aviones, ya sean civiles o militares, procedente de las antiguas empresas nacionales del sector como, en el caso de España, Construcciones Aeronáuticas SA (CASA). Airbus tiene repartida su actividad entre Francia, Alemania, Reino Unido, España y China, y en ella diferencia claramente dos facetas: la investigación y el posterior desarrollo de productos, todo ello orientado a mejorar las prestaciones de sus aeronaves.

### REFERENTES EN MATERIAL COMPUESTO

Aunque los aviones han sido tradicionalmente metálicos, Airbus ha apostado siempre por un mayor empleo de material compuesto. Así, su nuevo producto, el A350, tendrá un contenido de material compuesto superior al 50% del peso de la estructura del avión, aspecto importante porque "permite ahorrar peso, lo que se traduce en un menor consumo de combustible y menos costes de operación también para las aerolíneas", asegura Javier Andrés, Coordinador del proyecto ICARO, al que nos referiremos más adelante. Además -añade Tamara Blanco, del Departamento de Materiales y Procesos- "los materiales compuestos tienen un mejor comportamiento a fatiga que los metálicos, lo que resulta relevante dado que un avión está sometido durante su operación a ciclos de esfuerzo muy elevados". Por material compuesto se entiende -nos explican- "la combinación de dos materiales, una matriz y un agente de refuerzo. Las matrices más utilizadas en estructura aeronáutica son resinas poliméricas



Introducción de nanotubos de carbono en materiales compuestos de estructura aeronáutica. Izquierda: dispersión en resina. Derecha: crecimiento sobre fibra de carbono



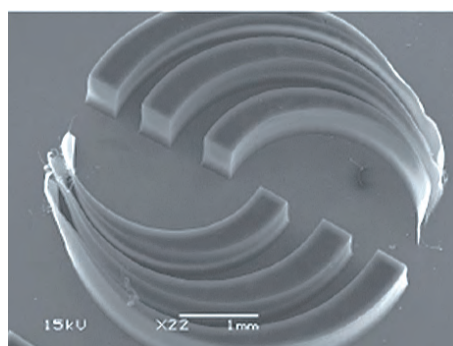
El interés de Airbus por la nanotecnología se manifiesta en la medida que esta técnica pueda ayudar a optimizar las piezas de material compuesto que utiliza en la construcción de sus aviones

tipo Epoxi y en el caso de los refuerzos, fibras continuas de carbono y vidrio".

### INVESTIGACIÓN

Uno de los pilares de la actividad de Airbus es la investigación, orientada a la obtención de resultados que puedan aplicarse al desarrollo de sus aviones. Así, Airbus lidera dos proyectos CENIT con cofinanciación del CDTI (Ministerio de Ciencia e Innovación): ICARO, en marcha desde 2008 y TARGET, que arrancó en 2010.

ICARO -explica su coordinador- "es el mayor consorcio de investigación de la industria aeroespacial española, integrado por diversos fabricantes del sector con sede en nuestro país. Proyecto de investigación básica, con él se ha pretendido



Nanotubos de carbono crecidos sobre un sustrato con la forma del logo de Airbus

avanzar en el grado de madurez de las tecnologías necesarias para, a 10-15 años vista, poder crear un avión con una configuración radicalmente distinta a la tradicional, con el propósito principal de ahorrar en términos energéticos y de costes". Por su parte, TARGET aglutina por primera vez en España a empresas de toda la cadena de valor, en una investigación vertical que incluye a suministradores de material, industrias de bienes de equipo y fabricantes de estructuras de material compuesto".

### INTERÉS POR LA NANOTECNOLOGÍA

Actualmente las nanotecnologías presentan un gran potencial para superar los retos de las fu-

turas estructuras aeronáuticas de material compuesto -explica Tamara Blanco-, "las cuales requieren un salto tecnológico significativo en términos de materiales y diseño avanzados. Así, estas estructuras demandarán materiales de nueva generación con mejores prestaciones, menores costes, robustos, respetuosos con el medioambiente y multifuncionales, en el desarrollo de los cuales se prevé un importante impacto de las nanotecnologías. El gran interés de los nanomateriales reside en las propiedades únicas que exhiben (interfaciales, mecánicas, térmicas, electrónicas, eléctricas, magnéticas y ópticas), debido a su pequeño tamaño y a su alto grado de perfección. El reto se encuentra, por lo tanto, en trasladar estas propiedades desde la nanoescala a materiales y estructuras en la macroescala.

Con la introducción de estos nuevos materiales en los elementos aeronáuticos de material compuesto se pretende mejorar su comportamiento estructural (mayor resistencia y tolerancia al daño, menor absorción de humedad...) y su funcionalidad (conductividad eléctrica y térmica, resistencia al fuego, anti-hielo, detección de daños...). Esto permitiría eliminar actuales restricciones asociadas al uso de materiales compuestos en aeronáutica y con ello un importante ahorro de peso y coste". El interés de Airbus por la nanotecnología se manifiesta en la medida que esta técnica pueda ayudar a optimizar las piezas de material compuesto que utiliza en la construcción de sus aviones, con los objetivos prioritarios de mejorar su conductividad eléctrica, así como su tolerancia al daño. En ambos casos se espera lograr un ahorro de peso considerable con respecto al que implican las soluciones empleadas actualmente.



MÁS INFORMACIÓN  
[www.airbus.com](http://www.airbus.com)