

EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ / MEDICAMENTOS PARA EL ADN

# Descubren nuevas claves de los mecanismos de la división celular

La investigación de Rubén Martínez y José Luis Revuelta alumbra aspectos desconocidos sobre una enzima básica en el proceso

## Fármacos

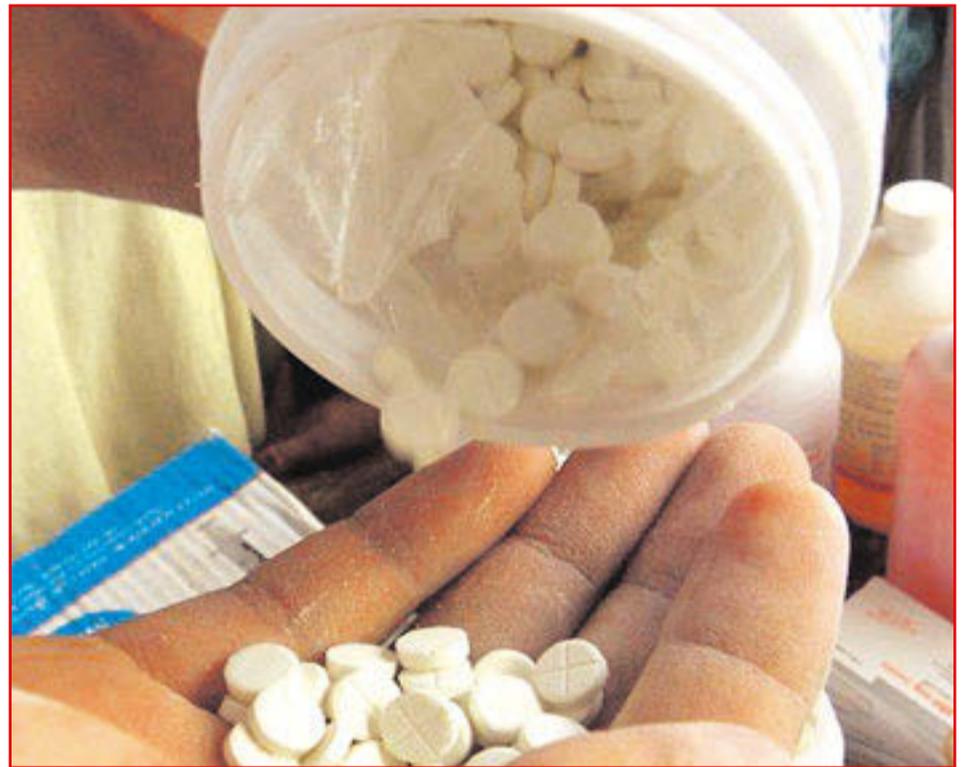
L.G. | SALAMANCA

**I**NVESTIGADORES de la Universidad de Salamanca publicaron en el mes de noviembre en la revista 'Nature Communications' un artículo que describe un nuevo mecanismo de regulación de la enzima IMP deshidrogenasa, que es clave para la división celular. Los científicos relacionan este hallazgo con enfermedades oculares como la retinosis pigmentaria, pero también con el cáncer, puesto que muchos fármacos antitumorales usados hoy en día atacan a esta enzima.

La enzima IMP deshidrogenasa re-

gula la producción de nucleótidos, que son los componentes del ADN y, si no hay suficientes nucleótidos para poder replicar el ADN, la célula no se puede dividir. Por eso, "hoy en día es una de las dianas quimioterapéuticas utilizadas en el tratamiento contra el cáncer", explica a DiCYT José Luis Revuelta Doval, director del Grupo de Ingeniería Metabólica de la Universidad de Salamanca y principal autor del trabajo junto a Rubén Martínez-Buey.

Así, los científicos han descubierto una implicación directa de este nuevo mecanismo en determinadas retinopatías. Este descubrimiento tiene una especial relevancia y los investigadores de la Universidad de Salamanca ya están en contacto con un grupo de expertos irlandeses para buscar posibles tratamientos.



Muchos fármacos atacan la enzima IMP.

## EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ / LA UNIVERSIDAD

# Los proyectos innovadores, ya en el mercado

La Fundación General de la Universidad imparte talleres sobre creación de empresas y propiedad intelectual



Uno de los talleres del ciclo. | FUNDACIÓN GENERAL UNIVERSIDAD DE SALAMANCA.

L.G. | SALAMANCA

**L**A Fundación General de la Universidad de Salamanca ha organizado un ciclo de talleres sobre creación de empresas y propiedad industrial e intelectual que se está desarrollando desde mayo a junio. La iniciativa está especialmente diseñada para los participantes en el Programa de Prototipos Orientados al Mercado del programa TCUE, alumnos que llevan a cabo proyectos innovadores y que necesitan asesoría para convertirlos en empresas viables.

“Generalmente, de la universidad salen muy buenos proyectos desde el punto de vista técnico, pero no han pensado en su viabilidad comercial”, afirma Beatriz Calvo González, de la empresa Atodotraining, que se encarga de impartir algunas de las sesiones.

**“Los jóvenes tienen trabas de experiencia, burocracia o económicas”**

Desde su punto de vista, los jóvenes emprendedores se encuentran con trabas, como la falta de experiencia laboral, el exceso de burocracia o la propia situación económica.

A eso se añaden algunas carencias propias, como la falta de formación en gestión empresarial y marketing, así que “piden el apoyo de la universidad para llevar su idea al mercado”, justo lo que se persigue en estas jornadas.

En una primera fase, el objetivo es orientar la idea hacia un plan de negocio y, posteriormente, es necesario analizar la viabilidad del producto o del servicio en el mercado. Además, Beatriz Calvo destaca otra faceta importante: saber difundir el proyecto es fundamental.

Por eso, la formación en habilidades comunicativas tampoco es desdeñable: saber cómo presentar el proyecto y manejar herramientas creativas puede abrir muchas puertas.

EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ / DRONES

# El uso de los drones

Investigadores universitarios utilizan un dron para reproducir un dolmen en 3D; el uso de la digitalización tiene como objetivo de difundir el patrimonio y conservarlo frente al deterioro

L.G. | SALAMANCA

**E**l rápido crecimiento del sector de la digitalización promueve usos en pro de la ciencia pero, también, para lo más cotidiano, así como mecanismo de conservación. El futuro ya está aquí y Salamanca hace uso de ello. El dron es una herramienta de trabajo más en tierras salmantinas con diversas posibilidades desde el ocio hasta la investigación y una de estas posibilidades las ofrece este gadget para la reconstrucción de un dolmen en 3D.

De esta forma, un equipo de investigadores de la Universidad de Salamanca utilizaron un dron para reproducir el dolmen; y los expertos destacan que el uso de la digitalización tiene entre sus opciones difundir el patrimonio e, incluso, reconstruirlo ante posibles deterioros, ya sean medioambientales o actos vandálicos.

Así, el departamento de Geología de la Universidad de Salamanca en tierras burgalesas con cuyo dron ha tomado imágenes desde el aire y poder reproducir en 3D el dolmen de La Cabaña, ubicado en la necrópolis prehistórica de Sargentos de la Lora. El objetivo era poner en práctica un uso más de este tipo de herramientas y comparar este método con otras opciones utilizadas en la actualidad en arqueología para difundir y preservar el patrimonio.

“Queremos abrir un nuevo campo de investigación que sirva para visualizar y proteger elementos del patrimonio arqueológico”, afirma Javier Fernández Lozano, investigador de la Universidad de Salamanca. Se han realizado, además, sendas comprobaciones entre fotogrametría y el método de drones con la tecnología láser LiDAR (Light Detection and Ranging) aerotransportada.

El uso de drones para obtener imágenes sale rentable y ofrece una gran resolución. En este caso, “tomamos 57 fotografías del dolmen”, explican desde el departamento, “Con el software se superponen y se corrigen, por ejemplo, los efectos provocados por la lente de la cámara, como el ojo de pez”.

La reconstrucción final es de gran



Ejemplo de dron, equipado con una cámara.

**El departamento de geología afirma que se investigará sobre la conservación del patrimonio arqueológico**

utilidad para los arqueólogos. En comparativa con LiDAR, cabe señalar que es una tecnología láser de la que también hacen uso el departamento de geología de la Universidad de Salamanca. Este equipo ha detectado en otra provincia de la Región, en León, y desde una observación aérea, zonas mineras utilizadas por los romanos para la búsqueda de oro en la zona del valle del río Eria. Aunque si bien la resolución alcanzada es mucho menor que la ofrecida por el dron.

**El dron es rentable para la obtención de imágenes con gran resolución y corrige los efectos del ‘ojo de pez’**

EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ /LOS INVENTOS

# Un robot para los cultivos

El exalumno de la Universidad de Salamanca José Abel Bote diseña una máquina que puede cumplir el sueño de los agricultores: encargarse del mantenimiento y tratamiento de los cultivos

## Androides

B.H. / J.A.M. | SALAMANCA

**E**L exalumno de la Universidad de Salamanca, José Abel Bote, puede hacer realidad uno de los sueños de los agricultores: que un robot se encargue de las tediosas tareas de mantenimiento y tratamiento de los cultivos. A raíz de su trabajo de fin de grado en la facultad salmantina de Ciencias Agrarias y Ambientales, ha desarrollado un preprototipo capaz de recorrer de forma completamente autónoma cultivos en línea como viñedos, olivos y frutales. Localiza y trata malas hierbas, determina la necesidad de fertilizante de la tierra y aplica el abono correspondiente.

El robot recorrería los cultivos y ejecutaría el trabajo del agricultor ahorrando dinero, ya que aplicaría el fitosanitario justo donde se encuentran las malas hierbas, además de cuidar el medio ambiente, dado que la liberación del producto químico sería la justa. “Ya tenemos un prototipo a pequeña escala de un metro en el que desarrollamos pruebas de ensayo-error para implementar mejoras en un futuro cercano”, explica José Abel Bote, que avanza en su proyecto con su socio Miguel Ángel Casanova. El robot se programa con un GPS para que recorra las parcelas mientras el agricultor está en su casa y es capaz de almacenar datos para hacer después estudios de las zonas en las que proliferan más las malas hierbas o en las que se concentran los patógenos fúngicos, insectos y ácaros que atacan a las plantas.

“Nos hemos dado cuenta de que la misma tecnología se puede aplicar para el mantenimiento de los campos de golf, asumiendo tareas de siega y tratamiento de la hierba con la cantidad justa de producto”, explica el joven de 27 años. Pero para que esta particular “nanny” metálica comience a recorrer las hileras de viñedos, olivos y frutales, José Abel necesita nada menos que 1,4 millones de euros de financiación, una de las fases más complicadas y fundamentales del proceso de fabricación.



José Abel Bote, autor de la investigación. | BARROSO

## EL PROTAGONISTA

### Un dron diseñado contra las malas hierbas.

José Abel Bote Paniagua ha diseñado un dron autónomo terrestre con autonomía propia y capaz de detectar por sí mismo las malas hierbas que crecen en una explotación agraria. “Pero no sólo eso, también será capaz de aplicar fertilizantes fitosanitarios planta por planta, así como herbicidas hierba por hierba y en las cantidades necesarias”, señala el autor de este proyecto tecnológico, capaz de llevar al agricultor a ahorrar un 62% en herbicidas. Este proyecto se ha alzado con el primer premio del programa YUZZ -al que concurrían casi una veintena de propuestas de emprendedores vinculados a la Universidad de Salamanca-, que conlleva una visita a Silicon Valley para conocer de cerca el mayor ecosistema de emprendimiento e innovación del mundo. Durante su viaje tendrá la posibilidad de visitar empresas de gran relevancia internacional como Google, LinkedIn, Facebook o Hewlett Packard. “En este viaje espero ver diferente puntos de vista y opiniones para mí será una oportunidad para seguir aprendiendo”, subraya el exalumno e investigador de la Universidad de Salamanca José Abel Bote.

“Además de detectar las malas hierbas, será capaz de aplicar fertilizantes fitosanitarios planta por planta y herbicidas hierba por hierba”, destaca

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD

# “Una tendencia imparable”

La Universidad busca desarrollar las mejores tecnologías para cuanto antes y de forma eficiente difundir sus enseñanzas por todo el mundo siendo también referente *on line*

## Enseñanza *on line*

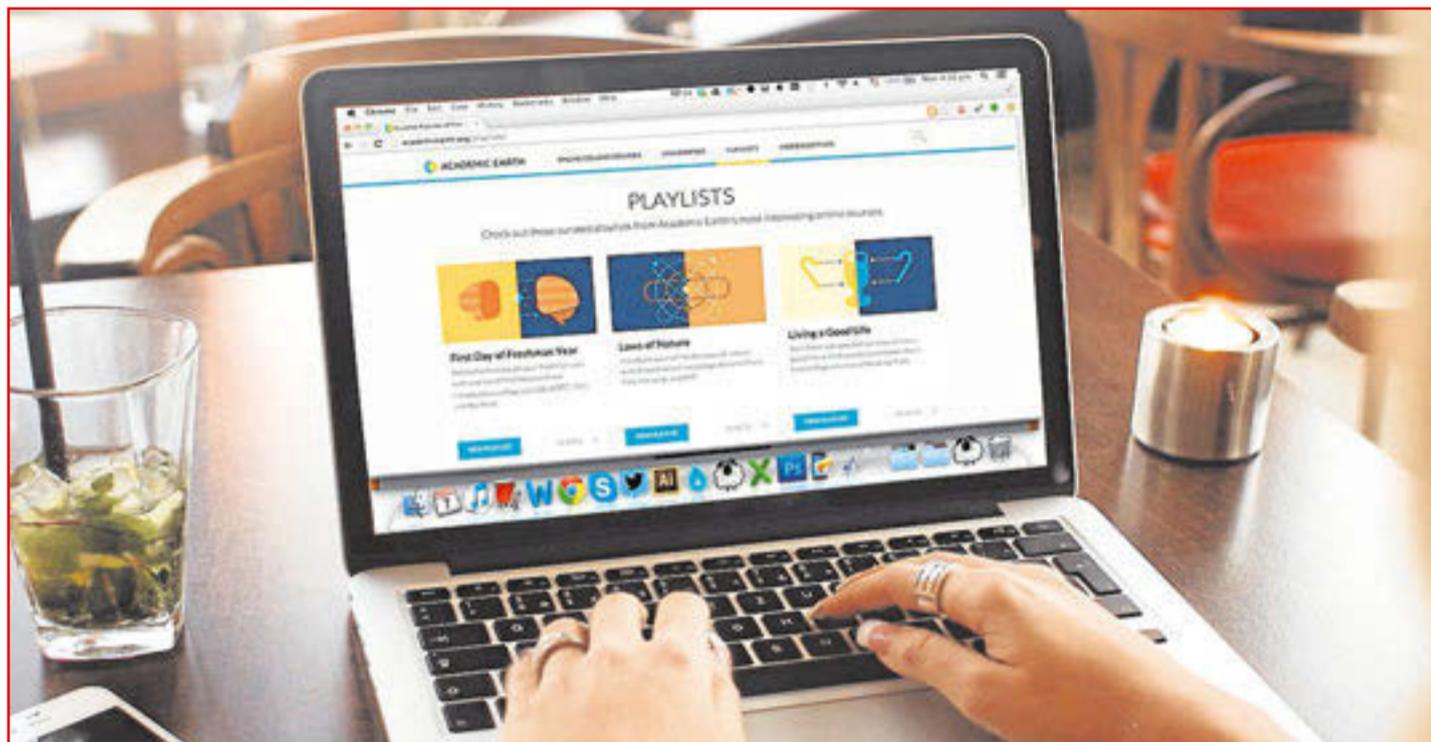
ANTONIO CASILLAS | SALAMANCA

**L**A formación online en la red es un elemento básico para los docentes de la Universidad de Salamanca. “Como universidad moderna que somos tenemos que desarrollar las mejores tecnologías para cuanto antes y de forma ordenada y eficiente estar presentes de manera que nuestra docencia se extienda en todo el mundo. Una tendencia imparable, la formación online semipresencial, está ahí y nosotros tenemos que ser también referente en ese campo”, destaca a este periódico el vicerrector Juan Manuel Corchado.

La Universidad de Salamanca necesita como todas una inversión potente para virtualizar los contenidos de los cursos tanto de grado, postgrado y doctorado. “En ese aspecto y como responsable de la escuela de doctorado, estamos dando pasos para que ya nuestros cursos transversales sean online, en su mayoría y estén bien preparados y tenemos un grupo de investigadores que está haciendo un esfuerzo por sacar pronto este tipo de investigación”, añade el doctor en Ciencias de la Computación y Doctorado en Inteligencia Artificial.

**E-learning.** Etimológicamente, e-learning es aprendizaje electrónico, por lo que podemos afirmar que llevamos mucho tiempo utilizando este tipo de formación, en la radio, el cine, o la televisión.

Hoy lo ceñimos al uso de las redes,



La enseñanza a través de la red avanza a pasos agigantados para estar conectados en dos puntos lejanos.

### LOS DETALLES

**A través de la red.** Tiene en cuenta la importancia mediadora de los medios que utilizan la tecnología digital y la convergencia de diferentes lenguajes en un mundo globalizado económicamente, en el que hay conceptos, contenidos y estructuras que no pueden ser ajenas a la red, a la interacción, a la interculturalidad,

al trasvase vertiginoso de la información, a estructuras no lineales y a la responsabilidad de los usuarios como productores de información. El profesor no está presente y no solo en ese mismo momento, sino que puede hacerse en cualquier tiempo, sin coincidir necesariamente con los otros alumno o con el profesor.

aprendizaje basado en web y en ordenadores, de forma digital y virtual, mediante Internet, transmisiones de satélites, y cualquier paquete multimodal que puede acoplarse al mundo de la transmisión a distancia.

Utiliza las redes de comunicación y sus herramientas, hipertexto (correo electrónico, páginas web, foros de discusión, chat, etc...), como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE/ LA UNIVERSIDAD

# Una alianza estratégica

La Universidad de Buenos Aires se suma a la apuesta del Cervantes, Salamanca y Autónoma de México para la desarrollar un sistema de evaluación del castellano en todo el mundo

## Esfuerzo conjunto

R.D.L. | SALAMANCA

**E**L español ha unido a las universidades de Salamanca, Autónoma de México e Instituto Cervantes en la aventura de la certificación y un nuevo socio académico ha entrado en juego: la Universidad de Buenos Aires, dando forma a una alianza estratégica que cubre toda América y Europa.

Bajo las siglas de SIELE (Servicio Internacional de Evaluación de la Lengua Española), las tres universidades y el Cervantes dieron el 5 de abril un nuevo impulso al sistema de certificación que ha empezado a funcionar este mismo año con la participación también de Telefónica, que se encargará del desarrollo digital que requiere este ambicioso proyecto.

“Es una alegría trabajar por transmitir nuestro conocimiento y nuestra cultura en una prueba conjunta del español”, afirmó el rector de la universidad de Buenos Aires, Alberto Barbieri, tras la firma del acuerdo básico en el



Enrique Graue, Daniel Hernández Ruipérez, Víctor García de la Concha y Alberto Barbieri, en la firma del acuerdo. | BARROSO

salón rectoral de la Casa Museo Unamuno.

“De esfuerzo conjunto”, calificó el rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, Enrique Graue, el SIELE, mientras que el mandatario de Salamanca, Daniel Hernández Ruipérez, explicó que el acuerdo suscrito en el mes de abril permitirá el “desarrollo integral” del proyecto al que ahora se suma oficialmente Buenos Aires, aunque todos reconocieron que siempre estuvo en la propuesta.

De hecho, el director del Instituto Cervantes, el profesor Víctor García de la Concha, que confesó que se trataba de “un sueño cumplido”, subrayó que Buenos Aires y México, juntas, respaldan la vertiente iberoamericana de la iniciativa, ya que son dos de las mayores universidades de toda América.

La idea que se persigue en esta iniciativa es que en poco tiempo otras 70 universidades con importantes departamentos de Lengua Española participen en la expansión del SIELE, no como socias sino acogiendo exámenes, de forma que se convierta en el certificado de español que reine en todo el mundo.

## LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD



Reunión de la Comisión Interinstitucional celebrada en octubre en Salamanca y presidida por Soraya Sáenz de Santamaría. | BARROSO

# Centro de referencia del español

El programa estratégico propuesto por la Universidad de Salamanca, y aprobado por los veinte asistentes a la comisión, incluye el primer gran proyecto del VIII Centenario

## Iniciativa

R.D.L. | SALAMANCA

**E**L consolidar la posición líder de España, y en particular de la Universidad de Salamanca, en el campo del español es la primera de las cinco líneas estratégicas de la conmemoración del VIII Centenario de la creación del Estudio salmantino. Así lo acordó en octubre el Pleno Comisión Interinstitucional, que se reunió en Salamanca para retomar el proyecto considerado de Estado, según subrayó la vicepresidenta del Gobierno, Soraya Sáenz de Santamaría, que presidió el encuentro.

El programa estratégico propuesto por la Universidad de Salamanca, y

aprobado por los veinte asistentes a la Comisión, incluye el que probablemente será el primer gran proyecto del VIII Centenario: un centro internacional de referencia del español. Este gran centro podría ubicarse en un edificio emblemático del centro de la ciudad. La Universidad desea que sea el edificio del an-

tiguo Banco de España y parece que el proyecto es del agrado también del resto de instituciones implicadas. Pero la puesta en marcha de ese proyecto y otros dependerá de la financiación que consiga acaparar el evento. Ayer, la vicepresidenta manifestó su compromiso firme con la conmemoración aunque no

concretó dinero más allá de los beneficios fiscales. “Ya están las exenciones, todas las que pueden darse y por el periodo más amplio que se pueden conceder”, afirmó.

La vicepresidenta manifestó su confianza en que, como ha venido haciendo a lo largo de sus ocho siglos de historia, la Universidad consiga con esta celebración contribuir a la expansión del espacio iberoamericano del conocimiento. La creación del Espacio común Europeo Latinoamericano y del Caribe.

La Comisión Ejecutiva para la conmemoración del VIII Centenario de la Universidad de Salamanca aprobó el manual de aplicación de la marca de esta efeméride, que es el logotipo diseñado por el artista Miquel Barceló inspirándose en el bestiario de los edificios antiguos de la institución académica.

## PROGRAMA DE EXENCIONES FISCALES

**Requisitos cumplidos.** Con el manual aprobado por la Comisión Ejecutiva se cumplen los requisitos para que se pueda hacer efectivo el programa de exenciones fiscales, que la Ley de Presupuestos Generales del Estado prevé para la conmemoración del VIII Centenario de la creación de la Universidad

de Salamanca. La Comisión Técnica -que depende de la Comisión Interinstitucional que preside la vicepresidenta Soraya Sáenz de Santamaría- será quien se encargará de certificar los gastos en publicidad y las exenciones fiscales de las empresas que colaboren con el VIII Centenario.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD

# “En el VIII Centenario habrá congresos a los que acudan 2.000 personas”

Mariano Esteban, vicerrector para el evento, quiere que la efemérides mejore la Universidad

## El hito del VIII Centenario

ANTONIO CASILLAS | SALAMANCA

**E**L vicerrector encargado del VIII Centenario, Mariano Esteban de Vega recalca a LA GACETA que lo primero que quiere recalcar es que “no queremos que sea una fiesta. No es el objetivo, no es una celebración”. A su juicio, la Universidad de Salamanca busca que sea una ocasión para mejorar la Universidad. “No nos importa tanto el 2018 sino que nos importa el año 2019. Hemos conseguido aprovechar estos años que nos brindan oportunidades que en otros momentos no vamos a tener”. Habrá financiación para emprender proyectos y actividades. “Por desgracia no va a ser mucha por la situación general económica, pero las administraciones públicas van a tener una sensibilidad hacia las demandas de la Universidad de Salamanca mayor que en cualquier otra etapa”, añade el vicerrector.

El octavo centenario de la Universidad de Salamanca fue declarado por el Gobierno como acontecimiento de excepcional interés público lo que permite que durante tres años, desde el 2016 al 2018 las aportaciones que la Universidad reciba por el VIII Centenario de particulares o empresas, las actividades se puedan beneficiar de un régimen de fiscalidad privilegiado, con lo cual aspiramos que por esa vía consigamos recursos que nos permitan introducir mejoras en la Universidad. “Ser más fuertes en lo que ya somos, por ejemplo en lo que se refiere al español, al patrimonio histórico que ya tenemos una condición de referente con toda nuestra presencia en Iberoamérica, que es uno de los puntos fuertes de la Universidad, pues reforzarlo más”, recalca Mariano Esteban de Vega.

En el 2019 llegará el momento de hacer

balance y de preguntarse para qué han servido estos años y que sean para tener infraestructuras mejores, que gracias a recursos que hemos captado hemos podido traer a investigadores más brillantes y nuestros grupos de investigación tienen más recursos y hemos mejorado la dotación de laboratorios, etcétera”.

Mariano Esteban de Vega quiere responder a quienes le preguntan que cuándo empieza la conmemoración. “Ya empezó. Lo que marca el reloj del Patio de Escuelas no es la fecha que falta para empezar, sino para terminar el año, que será el 31 de diciembre de 2018 a las 12 del mediodía”.

Ya se han realizado actividades para conmemorar el VIII Centenario desde el 2008 que se creó la oficina. “Ahora estamos en la fase final que es distinta porque los beneficios fiscales que aprobó el Gobierno para los tres últimos años, pero no es la cuenta atrás para el inicio”.

“También habrá algo de fiesta”. Todo cumpleaños merece alguna fiesta y ochocientos años merecen alguna, pero no es el objetivo. “No se trata de que el 2018 sea como el 2002, pero habrá congresos a los que acudan 2.000 personas, que van a llenar los hoteles, van a consumir, etcétera. Son congresos internacionales que implican que se quede en Salamanca la sede de alguna institución, de alguna asociación por ejemplo de profesores de Ciencia Política”, recalca Esteban de Vega quien añade que “ayudaremos a que salgan bien esos congresos, que consuman en la oleada de gente y dejen algo para el futuro en la universidad, que es una institución viva. Otras conmemoraciones como El Quijote, Cervantes o Santa Teresa no tienen opinión. Esta es una institución viva y de lo que se trata es que salgan más viva y más reforzada para el futuro, ese es el planteamiento general”, finaliza Mariano Esteban de Vega, vicerrector encargado del VIII Centenario de la Universidad de Salamanca.



Intervención de Mariano Esteban de Vega en el Foro GACETA en abril de este año. | BARROSO

## EL DETALLE

### Empezó el tiempo de descuento.

El 5 de abril a las 12 horas, el reloj instalado en el Patio de Escuelas de la Universidad de Salamanca inició la cuenta atrás de los 1.000 días comprendidos entre el 5 de abril de 2016 y el 31 de diciembre de 2018.



LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD

# La sede del español

La Universidad de Salamanca ya dispone del Banco de España para crear el Centro de referencia. El rector y la subsecretaria de Hacienda firman el acta de afectación para la cesión del inmueble

## Un gran edificio

R.D.L. | SALAMANCA

**P**OR fin hemos conseguido tener la firma de cesión y por fin tenemos el edificio del Banco de España cedido para nosotros”, afirmó el 17 de mayo el rector de la Universidad de Salamanca, Daniel Hernández Ruipérez, minutos después de suscribir el acuerdo con el Ministerio de Hacienda por el que la institución académica adquiere el derecho de uso del inmueble del antiguo Banco de España para su remodelación como Centro Internacional de Referencia del Español (CIREUSAL).

Después de intensas negociaciones para lograr la cesión del inmueble y tras meses de espera para firmar el acta de afectación del edificio, el día 17 de mayo el Ministerio de Hacienda dio el paso definitivo para que la Universidad de Salamanca pueda empezar a desarrollar uno de los proyectos estrella del VIII Centenario de la institución académica.

Eso sí, la entrega de llaves no la llevó a cabo el ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, Cristóbal Montoro, como estaba previsto. Por cambios de última hora en la agenda del ministro, según la Universidad, que fuentes ministeriales aseguraron que se debían a una fuerte afección de garganta, solo unas horas antes del acto el ministro comunicó que no asistiría a la firma del acuerdo con la Universidad de Salamanca, por lo que en su lugar estuvo la subsecretaria de Hacienda y Administraciones Públicas en funciones, Pilar Platero.

“Hubo proyectos anteriores que no se



Pilar Platero y Daniel Hernández Ruipérez estrechan sus manos en presencia de Ana Belén Lobato, Miriam Vicente, Bienvenido Mena, Josefa García Girac y Alfonso Fernández Mañueco. | BARROSO

llevaron a cabo pero al final creo que hemos dado en la diana. Hemos acertado plenamente al elegir este destino para el antiguo edificio del Banco de España”, afirmó Platero en relación al Museo Nacional de Urbanismo y Arqueología que el Gobierno del PSOE proyectó en el edificio del Banco de España, aunque nunca se llegó a desarrollar, y se mostró convencida de que la Universidad de Salamanca será

capaz de transformar el inmueble en un gran centro del español. “Un instrumento definitivo para el perfeccionamiento del idioma”, subrayó la subsecretaria de Hacienda y Administraciones Públicas.

Además, como el resto de autoridades presentes en el acto, Pilar Platero hizo hincapié en que el proyecto es fruto de la colaboración de distintas administraciones y descartó que el proyecto pueda su-

frir modificaciones en caso de que se produjese un cambio de color político en el Gobierno. “Tenemos el derecho de uso y eso no se puede revertir”, explicó el rector satisfecho porque, ahora sí, la Universidad de Salamanca puede iniciar con total seguridad los trámites para la transformación del neo renacentista situado en la plaza de los Bandos en Centro Internacional de Referencia del Español.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD

# El gran apoyo de los emprendedores

El Parque Científico de la Universidad de Salamanca cuenta con 51 empresas relacionadas con la informática, la comunicación, la biotecnología o la agrotecnología



De izda a dcha: Jesús F. Rodríguez-Aragón, Víctor Teniente, Javier Navarro, Óscar García, Fran Bordell, Juan Carlos Hernández, Maruán Abordan, Juan Manuel Corchado (dir. general del Parque Científico) José Alberto García, Roberto Alonso, Miguel Ángel Sánchez, Miguel García, Ángel Poveda, José Abel Bote, Antonio Vicente, Javier Caridad, Amparo Ares, Rubén Sánchez, Javier Martínez, Daniel Borrego, Emilio Galán, Rosme Cruz, Luca Volpe, Jean Carlo Gatti y Luis Rosso. | BARROSO

L.G. | SALAMANCA

**A**LBERGA 51 empresas, 1 instituto universitario (CIALE) y 1 infraestructura científico-técnica (CLPU) todas ellas relacionadas con la innovación tecnológica y el emprendimiento y sigue creciendo e incorporando nuevos proyectos que ofrecen nuevas posibilidades de transmisión del conocimiento, empleo y creación de sinergias. El Parque Científico de la Universidad de Salamanca se ha convertido en un motor de la investigación y el desarrollo empresarial en la provincia, acogiendo, potenciando y apadrinando proyectos muy interesantes de nuevas empresas que incluso están llegando a tener proyección internacional, según Juan Manuel Corchado, director del Parque Científico.

Cincuenta y una empresas relaciona-

das con la informática, las comunicaciones, la biotecnología, el láser y la agrotecnología. Un espacio en el que se impulsa el emprendimiento y en el que todas las entidades del parque y las que están ligadas a la Universidad de Salamanca se unen a través de U-Talent-Hub. Se trata de una plataforma creada para impulsar un tejido de empresas innovadoras entorno a la Universidad.

A ella pertenecen todas las empresas nacidas en el seno de la Universidad y aquellas PYMES o grandes empresas vinculadas al Parque Científico de la Universidad de Salamanca y entidades como Caja Duero España, el Banco Santander e Iberdrola.

Los emprendedores de la Universidad también son miembros de esta plataforma, que acaba de crear un nuevo reglamento de empresas de base tecnológica para abrirla a todos los empre-

dedores del distrito universitario lo que permitirá que puedan formar parte de ella todos los estudiantes que hayan creado una empresa o aquellas empresas que trabajen con la universidad o tengan el sello spin off de la Universidad de Salamanca.

Por otra parte, la Universidad de Salamanca va a impulsar la extensión del Parque Científico a Béjar, Ávila y Zamora, con el objetivo de que en todas las sedes de la Universidad se puedan crear espacios de emprendedores de la mano de las empresas ligadas al U-Talent-Hub gracias al flujo de sinergias que se crean entre todas ellas. De hecho, ya se han dado casos en los que una empresa pequeña impulsada por emprendedores se ha incorporado a una más grande y más consolidada o fusiones para crear productos con un valor añadido. Desde el Parque Científico potencian que estas

empresas creen estos productos con proyectos financiados por la Junta de Castilla y León o con ayudas europeas ya que el objetivo es que las empresas ligadas al parque tengan el mejor asesoramiento y las mejores subvenciones, según asegura Juan Manuel Corchado.

Por otra parte, el director general del Parque Científico reconoce que están "muy satisfechos de la evolución de las TIC y el sector de la biotecnología, hace poco se ha incorporado una empresa de Barcelona de cosmética de alta calidad, y otra de las empresas instaladas en él se ha internacionalizado creando una nueva sede en Colombia".

Un sector, el de las TIC, que cuenta con una elevada tasa de creación de empleo como demuestra que entre UST-Global y Wiewnext superen los doscientos trabajadores y constantemente se están ofertando puestos de trabajo.

LA ECONOMÍA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD

# El biosanitario, un sector clave

La Universidad de Salamanca cuenta con una dilatada experiencia investigación en el ámbito 'bio' y se ha materializado en cuatro institutos y nueve empresas instaladas en el Parque Científico

## Gran tradición

R.D.L. | SALAMANCA

**L**A facturación de las empresas de la llamada bioeconomía — las dedicadas a la biotecnología y las que se declaran usuarias del sector— supera ya el 9,07 por ciento en el PIB español. Un dato que pone de manifiesto cómo el biosanitario se está convirtiendo en un sector clave en el desarrollo económico y social de España, de Castilla y León y de Salamanca, donde la Universidad tiene una importante tradición en investigación y desarrollo en el ámbito biosanitario.

Hace 40 años que el profesor Julio Rodríguez Villanueva impulsó la creación del Instituto de Microbiología y Bioquímica —ahora Instituto de Biología Funcional y Genómica—, un centro mixto con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas al que se sumaron después el de Neurociencias (1998), el del Cáncer (2000) y el más reciente, el Instituto de Investigación Biomédica IBSAL. Con esos centros y los investigadores de los departamentos, la Universidad de Salamanca cuenta con un volumen muy notable de expertos en el área biosanitaria que, además, llevan a cabo una importante colaboración con el Hospital.

“Prueba de la potencia de los grupos de investigación biosanitaria de la Universidad de Salamanca es el hecho de que entre las unidades de investigación consolidadas que la Junta de Castilla y León ha acreditado, en septiembre de 2015 hay unas 16 del sector bio-



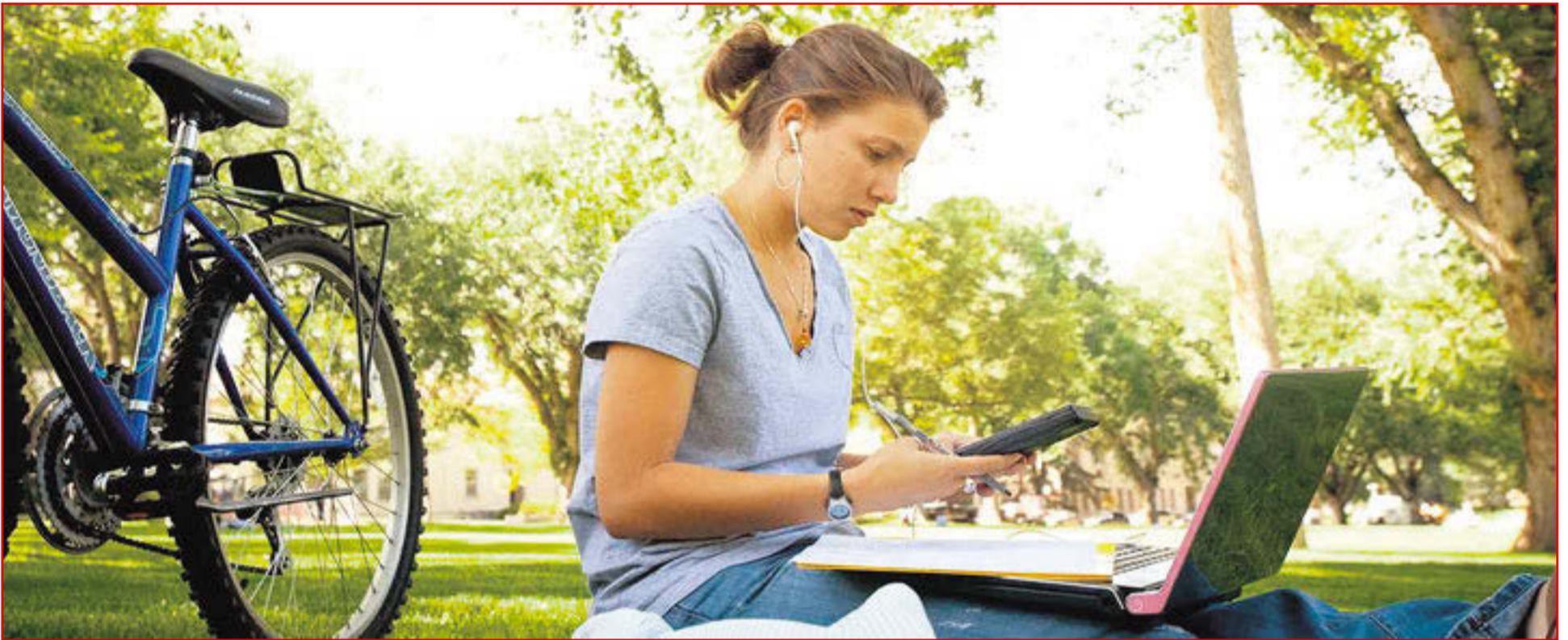
De izquierda a derecha Tomás Velasco (Servicio de Invernadero Experimental SIE, Parque Científico USAL), Miguel García (restNOVA), Ana Isabel Sánchez (Innovagenomics), Nikolaus Starzacher (Discovergy), Elena Solera (Innovagenomics), Teresa Jiménez (Parque Científico USAL), Javier Sing Briz (AgroSmart Solutions), Javier Caridad Hernández (AgroSmart Solutions), Juan Manuel Corchado (Director General del Parque Científico de la USAL), José Abel Bote (AgroSmart Solutions), Daniel Primo (Vivia Biotech), Javier Matilla Corral (Abiocisa), Santiago González Iñar (ARSOFT), María Elena Arroyo Jiménez (Vivia Biotech), Ana Espinosa (Vivia Biotech) y Marcos Mateos (Parque Científico USAL). /BARROSO

sanitario lideradas por profesores de la Universidad salmantina, lo que supone más del 30% de los del conjunto de la institución y más del 12% del total de grupos consolidados de todo el sistema público de I+D de Castilla y León”, subraya el vicerrector de Investigación, Juan Manuel Corchado y añade: “Este

dato se confirma con otro a nivel interno. Los grupos de investigación que trabajan en este campo son los que acreditan la mayor parte de las publicaciones en las revistas con mayor índice de impacto (jcr) del mundo científico, como son ‘Nature’ y ‘Science’, son del área biosanitaria”.

Con los proyectos se contratan investigadores pre y post doctorales. También en las convocatorias competitivas en ámbito regional, nacional e internacional estos investigadores destacan aunque su trabajo requiere en muchos casos de la colaboración con otras áreas de conocimiento.

## LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA UNIVERSIDAD



La Universidad de Salamanca se suma al Plan Estratégico General de docencia on line.

## Revolución on line

La Universidad de Salamanca apuesta fuertemente por la docencia a través de Internet incrementando los cursos, títulos y cursos MOOC para llegar a todo el mundo

EÑE | SALAMANCA

**L**AS grandes posibilidades de llegar a todo el mundo que ofrecen las nuevas tecnologías, la movilidad y la cercanía con el alumno aunque le separen miles de kilómetros de Salamanca está revolucionando la formación. Por eso, la Universidad de Salamanca ha incluido en el Plan Estratégico General la docencia on line y su potenciación ya que estas metodologías “ayudarán a garantizar la calidad y mejora continua de las actividades docentes y como apoyo a la formación presencial, compartiendo objetivos y valores con el resto de la institución y contribuyendo así a la construcción del espacio global del conocimiento”.

La Universidad de Salamanca cuenta ya con títulos oficiales de modalidad semipresencial y a distancia. Destaca espe-

cialmente la oferta de Formación Permanente de la Universidad de Salamanca, que muestra una gran variedad de formatos, en todas las ramas del conocimiento y en todos los niveles de instrucción, desde los diplomas de extensión universitaria, al alcance de estudiantes sin estudios universitarios, hasta los másteres o los diplomas de especialización. Entre los másteres se pueden cursar: Análisis avanzado de datos multivariantes; Lógica y Filosofía de la Ciencia; Antropología aplicada, salud y desarrollo comunitario; Estudios sociales de la ciencia y la tecnología; Gestión Integral del Riesgo Cardiovascular; Patrimonio Textual y Humanidades Digitales; Cooperación Internacional para el Desarrollo y el Máster en Formación y Perfeccionamiento del Profesorado.

En cuanto a los Títulos Propios de la

USAL, 87 títulos de un total de 117 tienen componente virtual (son semipresenciales o a distancia). Esto supone un 74,3% de titulaciones que aprovechan estos recursos y que se ofrecen a personas que no tienen disponibilidad para recibir docencia en Salamanca o en las otras sedes de la USAL, permitiéndoles disfrutar de la experiencia de la USAL compaginándola con sus tareas profesionales u otras actividades.

**Cursos on line.** A estos títulos hay que sumar 165 cursos online, que representan casi un 35% de los 480 cursos impartidos en el último año, entre los que destaca el curso masivo sobre Energías Renovables producido para ONUDI (Agencia de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) en colaboración con la UPM y el CIEMAT para formación en América La-

tina y Caribe, con más de 80 000 matriculados.

Finalmente completa la oferta virtual de la Universidad los MOOC elaborados por la USAL, dos de ellos con mucho éxito y probado valor pedagógico: ‘Estadística para investigadores: todo lo que quiso saber sobre estadística y nunca se atrevió a preguntar’ y ‘Español A2’, que han contado con miles de alumnos en las ediciones que han sido desarrolladas.

En la actualidad se está finalizando un MOOC sobre Inclusión Financiera, que se ofertará desde la prestigiosa plataforma EdX y están muy avanzados los 4 MOOC sobre Gobernanza universitaria para el norte de África, encuadrados en el proyecto europeo BUCUM y el de Innovación Educativa Aplicada, en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Zaragoza.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE/ LA UNIVERSIDAD

# Universidad, 5ª en conocimiento

El estudio salmantino comienza a sacar cabeza y en el último ránking de la Fundación Conocimiento y Desarrollo se sitúa entre las mejores y despunta claramente respecto al resto de las de Castilla y León

L.G. | SALAMANCA

**D**ESDE los inicios, los objetivos que persiguen las universidades españolas es destacar y, aunque como siempre dice el rector de Salamanca, “no se puede competir en la Champions con presupuestos de tercera división”, lo cierto es que el estudio salmantino comienza a sacar la cabeza y en el último ránking de la Fundación Conocimiento y Desarrollo ha logrado situarse entre las mejores, despunta claramente respecto al resto de universidades de Castilla y León.

En transferencia de conocimiento, indicador que mide la capacidad de las instituciones académicas para acercar a la sociedad sus conocimientos y que se materialicen en avances para mejorar la calidad de vida, la Universidad de Salamanca es la 5ª mejor del país.

Solo están por delante la Politécnica de Madrid, a la que nadie puede discutir su gran trabajo en el ámbito de las ingenierías con múltiples aplicaciones; la Politécnica de Valencia, otro ejemplo de universidad centrada en carreras técnicas; la Universidad de Mondragón, cuyo vínculo con la industria vasca es evidente; y la Autónoma de Barcelona, ubicada en una ciudad con gran potencial.

Así, el quinto puesto que ocupa la de Salamanca es lugar muy destacado porque no es una universidad vinculada a una ciudad industrial, ni especializada en ingeniería. Hay que recordar que la clasificación de la Fundación CyD comparte objetivos y metodología con U-Multirank, ránking internacional promovido por la Comisión Europea.

**Resto de Castilla y León.** ¿Y qué ocurre con el resto de universidades de Cas-



Edificio dedicado a la I+D+i, en la Universidad de Salamanca. | BARROSO

Si por algo despunta Filología es por el español y por su enseñanza, aunque también tiene muy presente el inglés

tilla y León? Están a años luz. Valladolid, a la que se le considera una universidad potente, al menos aparentemente, en el ámbito de las ingenierías se sitúa en el puesto 40 del ránking, del que forman un total de 66 universidades. Por su parte, Burgos está en el puesto 42 y León baja hasta el 58, de forma que hasta dos centros privados de los tres analizados están por delante.

La Universidad de Salamanca no sale tan bien parada en otros parámetros de la clasificación, sin embargo, en todos, salvo en uno (enseñanza y aprendizaje), está por

delante del resto de instituciones académicas de Castilla y León.

En Investigación, la de Salamanca está en la parte intermedia de la tabla, el puesto 35, pero aún así, saca una gran ventaja al resto. León está en el 42, Burgos en el 45 y Valladolid en el 53, teniendo sorprendentemente por delante a la privada Miguel de Cervantes.

Y como no podía ser de otro modo la de Salamanca también despunta en orientación internacional, siendo la 27, mientras que la siguiente de Castilla y León en la lista es la Miguel de Cervantes, en el 42, y la de Valladolid, que está en el 49.

¿Y qué sucede si el análisis se realiza por áreas de conocimiento? De nuevo el estudio salmantino sobresale respecto al resto de universidades castellano-lionesas.

En Matemáticas es la 10ª del país con más rendimiento, Valladolid ocupa el puesto 18; en Biología es la 16ª mejor del país, Burgos ocupa el 26 y León el 31; en Sociología es la 10ª también y Valladolid la 18ª; y en Historia la 16ª, Valladolid baja al 20 y Burgos al 23. Solo en Química y Trabajo Social están Burgos y Valladolid por delante.

**Sobresaliente en Filología.** No solo en transferencia de conocimiento el estudio salmantino puede presumir de estar entre los mejores. Un área cuestionada por muchos, como la de Filología, ha demostrado que la vieja Universidad de Salamanca sabe adaptarse a los tiempos y renovarse con éxito, únicamente hay que ver el éxito de los estudios de Asia Oriental. Pero si por algo despunta Filología es por el español y su enseñanza. No hay lugar a dudas de que la de Salamanca es la universidad del español, aunque también del inglés.

# Dispositivos a la carta

El área de nanotecnología de la Universidad de Salamanca es pionera en heteroestructuras de grafeno



Sala de evaporación y ataque químico. | DICYT

## Un nuevo campo

L.G. | SALAMANCA

**L**A sala blanca del Edificio de I+D+i ofrece un nuevo mundo de posibilidades a los investigadores del área de nanotecnología de la Universidad de Salamanca. Tras años trabajando con grafeno, el equipo liderado por Enrique Díez se ha convertido en pionero a nivel nacional en un nuevo campo, las llamadas heteroestructuras de grafeno, que se basan en la unión de este novedoso material con otros, como si fueran “piezas de Lego”, lo que abre la puerta a la producción de dispositivos a la carta, con propiedades extraordinarias y prometedoras aplicaciones tecnológicas, según informa Dicyt.

El grafeno es un nuevo material que se caracteriza por estar compuesto por una sola lámina de átomos de carbono colocados en forma de panal de abejas, una característica que permite fabricar dispositivos con propiedades extraordinarias. Aunque aún están en desarrollo, los ejemplos más habituales son los de pantallas flexibles, baterías de larga duración u ordenadores más rápidos. Sin embargo, hay otros materiales que también son bidimensionales y que pueden ser el complemento perfecto para sus aplicaciones.

La idea no es solo fabricar grafeno, sino “uniones de capas monoatómicas, mezclándolo con otros materiales, como el nitruro de boro hexagonal”, comenta Enrique Díez en declaraciones a DICYT. Son una especie de sándwiches o “piezas de Lego que podemos ir apilando” y que pueden mejorar las características de los dispositivos del futuro.

Recientemente, estos investigadores de la Universidad de Salamanca han publicado destacados trabajos sobre estas heteroestructuras. El equipo ha conseguido definir un sistema para fabricarlas, lo cual no es nada sencillo por las reducidísimas dimensiones que tienen en la escala de los nanómetros (la milmillonésima parte del metro). Se trata de poder manipularlas físicamente y de que no queden burbujas entre unas capas y otras.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LOS INNOVADORES

# Estudiantes audaces

El nuevo HUB de Emprendedores, un nuevo espacio para innovadores, en la Hospedería Fonseca, ofrece servicios de formación, apoyo, asesoramiento y espacios de 'coworking'

L.G. | SALAMANCA

**N**ACE en la Universidad de Salamanca el HUB de Emprendedores, la nueva apuesta que de la Universidad enfocada a fomentar el emprendimiento entre sus estudiantes. El HUB cuenta con una superficie polivalente para impartir formación, charlas o talleres; un punto para recibir asesoramiento personalizado; dos espacios destinados a proyectos europeos relacionados con el emprendimiento, actualmente ocupado por el programa WELCOME, y finalmente tres espacios de "coworking". En dichos lugares los estudiantes de la USAL podrán desarrollar sus proyectos empresariales hasta la finalización del proceso, que se verá reflejado en un plan de empresa.

El Hub de Emprendedores comienza su funcionamiento con las actividades del programa para jóvenes emprendedores, VII edición del Programa YUZZ orientado a la captación y promoción del talento de jóvenes con proyectos de negocio, a través el Parque Científico y Usal Emprende (SIPPE).

El HUB de Emprendedores aglutina difusión de cultura emprendedora, formación, asesoramiento e incubación. Además de disponer de un espacio en el que desarrollar sus ideas y relacionarse con otras personas en su misma situación, los emprendedores recibirán formación impartida por expertos profesionales y orientación.

A lo largo de estos meses se propondrán diferentes talleres, enmarcados dentro de otros programas de emprendimiento abiertos a todos los estudiantes del campus de Salamanca que quieran formarse en competencias empre-



Jose Carlos Sánchez (cátedra de Emprendedores USAL), Julio Pindado (Instituto Multidisciplinar de Empresa), Pablo Antonio Muñoz Gallego (facultad de Economía y Empresa), Emilian Pizarro (Emprendimiento SIPPE), Alfredo Mateos (OTRI), representantes de la Fundación General de la USAL y algunos de los emprendedores de los proyectos de USAL Emprende. | GUZÓN

**Con el plan se impulsa el emprendimiento y se crea un "ecosistema de conocimiento abierto"**

dedoras.

La "Estrategia de Emprendimiento" nace para ser desarrollada en un periodo concreto, comprendido entre el 2014 y el 2017, con el fin diferenciar a la Universidad de Salamanca por su capacidad para facilitar el emprendimiento entre sus estudiantes y la transferencia tecnológica de sus investigadores.

Con este plan se impulsará el emprendimiento en la Universidad de Sa-

lamanca y se creará un "ecosistema de conocimiento abierto". De esta manera, la Universidad de Salamanca aspira a convertirse en un polo de emprendimiento de referencia internacional, atrayendo y estableciendo relaciones con todos los agentes necesarios: emprendedores, "startups", aceleradores, incubadoras, mentores, inversores, grandes y medianas empresas y medios de comunicación.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE/ LA INVESTIGACIÓN

# Fármacos contra la degeneración macular

La científica Conchi Lillo lidera un proyecto para determinar biomarcadores de la patología ocular apoyado en la exitosa consecución en su laboratorio de una línea de cultivo

L.G. | SALAMANCA

**D**ESDE los inicios el hombre parece abocado a una búsqueda continua del elixir que le otorgue la inmortalidad. Sin embargo, ese bonus de años que ha ido añadiendo a su bolsa de vida eterna, gracias al avance de la medicina y ciencia, también trae consigo la manifestación de una serie de dolencias asociadas inevitablemente al envejecimiento de su organismo. Vivimos más, envejecemos más.

Este es el caso de una patología ocular común en la población mayor de 60 años denominada 'Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE)' y para la que la científica Conchi Lillo, adscrita al Instituto de Neurociencias de Castilla y León de la Universidad de Salamanca, trabaja. Su objetivo es crear una plataforma pionera a nivel internacional con la que impulsar la creación y el ensayo de fármacos en la lucha de esta enfermedad. Una enfermedad para la que, a día de hoy, solo existe tratamiento paliativo.

El fin último del estudio de los investigadores de la Universidad de Salamanca es patentar una herramienta con la que "poder hacer ensayos de los fármacos actuales y futuros utilizados en la clínica de la DMAE. Esta herramienta nos permitiría ver cómo actúan en el desarrollo de la patología", apunta Lillo. Y aún más, a partir de entonces sería posible comprobar de primera mano "cómo afecta el fármaco a la estructura celular del epitelio pigmentario, tipo de célula especialmente afectada cuando hay DMAE, así como la sintomatología y los posibles efectos secundarios y, todo ello, evitando la experimentación directa en el paciente", añade la científica.



Conchi Lillo, investigadora de la Universidad de Salamanca. | UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

**“Nuestros estudios pretenden evitar la experimentación directa en el paciente”, destaca**

La investigación, titulada 'Validación de un modelo de cultivo de epitelio pigmentario humano para el estudio de la DMAE y el ensayo de terapias farmacológicas' dio comienzo en enero y se desarrollará a lo largo de los próximos tres años. Discurre en colaboración con diferentes grupos de oftalmología del Hospital Clínico Universitario de Salamanca y del Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (Ibsal). Asimismo, está auspiciada por el Ministerio de Economía y Competi-

tividad y el Instituto de Salud Carlos III a través de la convocatoria del Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS) y cuenta con una dotación económica de 120.000 euros.

**Punto de partida.** El punto de partida de la iniciativa tiene su origen en el talento del joven investigador doctoral Antonio Escudero, discípulo de la profesora Lillo, que ha logrado estabilizar por primera vez con éxito una línea de cultivo de células de epitelio pigmentario humanas, en vivo, que mantienen las mismas características reales que en su entorno natural en el ojo y que las hacen idóneas para la experimentación.

Antonio Escudero consiguió este hito tras una estancia de investigación en EEUU con el científico David Williams en el centro Jules Stein Eye Institute (Los Ángeles), donde aprendió diferentes técnicas relacionadas con el epitelio pigmentario y las inyecciones de vectores víricos en retinas de animales de experimentación. A partir de esto y con el suero de pacientes del Hospital Clínico de Salamanca diagnosticados con DMAE, los investigadores tratarán de determinar si existe algún tipo de biomarcador de la patología en ellos.

En definitiva, se tratará de "exponer las células de nuestro cultivo al suero del paciente y ver si desarrollan la patología que esta persona muestra.

A la vez, se experimentará en los cultivos que presenten la patología con la farmacología utilizada en DMAE para determinar si el fármaco actúa a favor o en contra de la salud de estas células de epitelio pigmentario", concluye la destacada investigadora de la Universidad de Salamanca.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE/ LA INVESTIGACIÓN

# Investigadores de altura

El grupo Bisite de la Universidad de Salamanca da vida a multitud de proyectos, como el de manejar sillas de ruedas mediante un casco que detecta en el usuario los estímulos cerebrales

## Desarrollo

VERÓNICA G. ARROYO | SALAMANCA

**E**N España, se descargan unos 3,8 millones de aplicaciones para dispositivos móviles al día y el 84% de esas bajadas corresponden a usuarios con sistema operativo Android. Desde la Universidad de Salamanca, el grupo Bisite es el encargado por excelencia de desarrollar diversos sistemas informáticos para responder a diversas necesidades de la sociedad.

Un claro ejemplo es el de las sillas de ruedas: no son aptas para todos los usuarios, algunas personas no pueden mover sus extremidades, de este modo, diversos sistemas reconocen la voz pero, en la mayoría de las ocasiones, presentan fallos en el reconocimiento y posterior ejecución, como cuando la persona ha sido intervenida con una traqueotomía por ejemplo. El hardware de Bisite permite mover la silla no solo mediante voz, sino también con múltiples opciones como ligeras inclinaciones de cabeza; pequeños movimientos físicos, como los realizados con la lengua; y el más sorprendente de ellos, la capacidad que tiene un casco que se coloca el usuario y mediante el cual se detectan emociones cerebrales. Cuando pensamos en un color, por ejemplo, se activa cierta parte del cerebro, pues esto sería capaz de manejar la silla de ruedas. Hasta a los acompañantes de estas personas se les facilita el trabajo pues no tendrán que realizar esfuerzo alguno para empujar la silla y podrán manejarla mediante una aplicación descargada en su móvil o tablet.

Casi 60 iniciativas coordina el grupo Bisite de la Universidad de Salamanca y, actualmente, está inmerso en unas 40 simultáneamente y en múltiples ámbitos como la salud, la localización de personas u objetos, la movilidad e la inteligencia artificial, entre otros.

Otro proyecto llamativo es el dedicado al aprendizaje adaptativo. Se observó que los pequeños tienen ciertas dificultades de comprensión en la lectura y hay que estimularles de otras manera. Así, mediante juegos y la visualización de historias, se pretende focalizar la atención de los niños y que comprendan mejor lo que leen y lo disfruten.

Mediante la denominada realidad aumentada se visiona en un smartphone, por ejemplo, las distintas partes de un objeto (incluso en 3D) "muy eficaz para los estudiantes de medicina", según Villarrubia.

Gabriel Villarrubia González, investigador del grupo Bisite, comenta a LA GACETA algunas de las iniciativas, como el sorprendente y pionero caso del sensor que se introduce en las vacas y que avisa mediante un sms al ganadero una hora antes del parto. "En el momento que comienza el parto se expulsa, detectamos que se produce la caída de un objeto y le enviamos un mensaje al ganadero para que acuda".

También trabajan en seguridad para localizar personas dentro de edificios y en hospitales, además de para detectar la maquinaria. Actualmente, el grupo está enfrascado en un sistema relacionado con los malos tratos. En ocasiones un juez impone al maltratador llevar un detector que funciona por GPS, algo que no permite localizar al individuo en espacios ce-



Gabriel Villarrubia, investigador de Bisite. | GUZÓN

**Un sensor creado por el grupo Bisite e introducido en la vaca predice el momento del parto del animal y 'manda' un sms al ganadero**

rrados. Aquí es donde entra en juego Bisite, pues está buscando soluciones a este problema. Los técnicos, además, están investigando con el objetivo principal de sustituir el display convencional de las bicicletas por el teléfono móvil para acceder así a mapas y GPS, entre otros.

Desarrollan electrocardiogramas portátiles cuya ventaja es el bajo coste y su peso liviano, un sistema que predice diversas anomalías, como las arritmias. De esta forma, los médicos tendrían sintonizados a cientos de personas simultáneamente.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA INVESTIGACIÓN

# Un modelo matemático predice las reacciones alérgicas a los fármacos

Un equipo interdisciplinar de investigadores diseña un novedoso modelo matemático para cuantificar el posible daño a un paciente al someterle a la provocación de una posible reacción alérgica

L.G. | SALAMANCA

**I**NVESTIGADORES de la Universidad de Valladolid y de la Universidad de Salamanca han diseñado una herramienta matemática predictiva para el diagnóstico de reacciones alérgicas a fármacos a partir de los datos recogidos en el historial médico. El trabajo, como explica la responsable del Servicio de Alergia del Hospital Universitario Río Hortega y profesora de la Universidad vallisoletana, Alicia Armentia, tiene su origen en una necesidad detectada en la práctica clínica diaria.

“Habitualmente recibimos en la consulta a pacientes que han tenido una reacción adversa grave con un determinado fármaco y que quieren saber si son alérgicos al mismo o no. Cuando todas las técnicas, pruebas cutáneas e in vitro, que les practicamos son negativas, la única manera de saber si el paciente es alérgico o no es administrándole pequeñas dosis del fármaco hasta que se produzca o no la reacción. Esto conlleva un control muy estricto y tiene sus riesgos porque el paciente puede sufrir la misma reacción o más grave” ha detallado la investigadora a la agencia DICYT.

En la actualidad, la decisión de provocar o no esta reacción en el paciente se toma de forma totalmente subjetiva. Es decir, depende en gran medida de la experiencia del profesional clínico. Es por esto que los investigadores decidieron crear un modelo matemático que permita estimar el posible daño que se le puede hacer a un paciente al someterle la provocación.

El equipo ha podido construir el modelo predictivo gracias a la técnica denominada regresión logística binaria simple, tras un previo análisis estadístico. El planteamiento de los investigadores fue deducir, a partir de los múltiples datos recogidos en la historia clínica, los investigadores dedujeron el



Una mujer toma un medicamento.

**Se evaluaron 696 principios activos de fármacos administrados a 466 pacientes en el Hospital de Salamanca**

porcentaje de riesgo a una reacción alérgica a medicamentos. En total, se evaluaron 696 principios activos de fármacos que habían sido administrados a 466 pacientes a lo largo de 14 años en el Servicio de Alergia del Hospital de Salamanca.

Asimismo, también se reevaluó toda la historia clínica. Desde sexo, edad en la que tuvo la reacción, antecedentes familiares alérgicos, enfermedades crónicas, anticuerpos altos a otros alérge-

**“Habitualmente recibimos a pacientes que han tenido una reacción adversa y quieren saber si son alérgicos”, dice Alicia Armentia**

nos, si tuvo que ser hospitalizado, el modo de administración del medicamento, etc. Esto permite detectar cuáles de estas variables se correlaciona más con una provocación positiva y así llegar al diagnóstico final.

La especialista Alicia Armentia destaca, respecto a la importancia de disponer de un modelo de estas características, que “cuando un paciente acude a la consulta no queremos agravar la enfermedad de base pero tampoco dejarles sin una solución.” Y añade que “cuando una persona que padece un dolor crónico grave y necesita analgésicos pero parece ser alérgico, si el modelo estadístico refleja que el paciente puede llegar a tener un 99% de posibilidades de una provocación positiva, no se aplica, pero si tiene un 10% sí, porque se puede mejorar mucho su calidad de vida”.

De esta manera, la herramienta ayuda al especialista a valorar mejor el daño y la calidad de vida que puede tener el paciente, y al paciente le evita posibles riesgos no aplicando sin garantías ninguna técnica que pueda poner en peligro su salud. “Esto es especialmente útil en gente mayor o niños pequeños, en los que una reacción grave puede ser muy peligrosa”, agrega la especialista.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA INVESTIGACIÓN

# Los mecanismos de la audición

El hallazgo de Javier Nieto-Diego y Manuel S. Malmierca publicado por PLOS Biology abre vías al estudio de los procesos neuronales que se encuentran potencialmente alterados en pacientes con esquizofrenia

L.G. | SALAMANCA

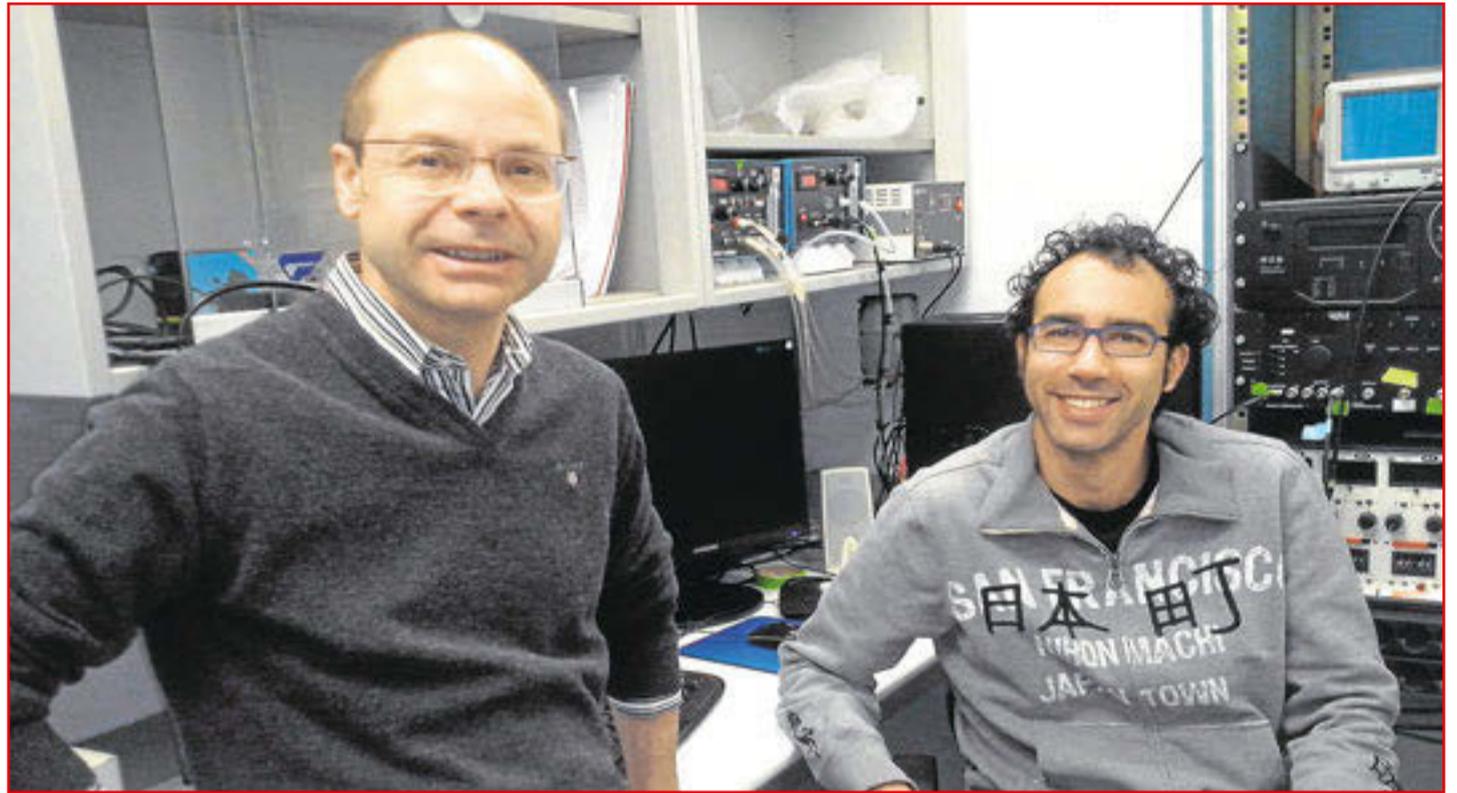
**L**A investigación en Salamanca se encuentra a muy gran altura. Muchos de los trabajos que llevan a cabo los especialistas de la Universidad de Salamanca son modelos en otras universidades. Esos hallazgos son esperanzadores ya que en la mayoría de los casos y después de numerosos años de investigación, ayudan a curar enfermedades o, al menos a reducir sus efectos malignos.

El hallazgo de Javier Nieto-Diego y Manuel S. Malmierca, investigadores de la Universidad de Salamanca, publicado por PLOS Biology abre, además, vías al estudio de los procesos neuronales que se encuentran potencialmente alterados en pacientes con esquizofrenia.

Con su investigación los científicos de la Usal han demostrado por primera vez que también hay stimulus specific adaptation (SSA) en las respuestas neuronales de la corteza auditiva secundaria, y que los niveles de SSA en estas regiones secundarias son mucho mayores que en la corteza primaria. Y lo que es “más importante aún”, destaca el director del Laboratorio de Neurociencia Auditiva, “hemos podido demostrar que esto ocurre durante componentes mucho más tardíos de dichas respuestas, que se corresponden con el curso temporal del mismatch negativity (MMN) en roedores”, apunta el investigador Manuel S. Malmierca.

Todos alcanzamos a entender la detección de los sonidos nuevos como una tarea básica de nuestro sistema auditivo. Aun así, los científicos todavía tienen por delante algunos vacíos por cubrir a cerca de los procesos neuronales subyacentes en el proceso de la audición. Testimonio de esta complejidad pueden dar los investigadores de la Universidad de Salamanca Manuel S. Malmierca y Javier Nieto-Diego, adscritos al Laboratorio de Neurociencia Auditiva del Instituto de Neurociencias de Castilla y León, que llevan estudiando más de una década las respuestas neuronales a estímulos auditivos, presentados en distintos contextos, recoge el departamento de prensa de la Universidad de Salamanca.

En este sentido, los científicos de la Usal acaban de publicar en la reputada



Los profesores Manuel S. Malmierca y Javier Nieto-Diego.

**Malmierca: “El hallazgo abre vías a la investigación celular de los procesos neuronales que están potencialmente alterados en pacientes con esquizofrenia”**

revista PLOS Biology los resultados de un estudio con el que relanzan la investigación internacional sobre los procesos responsables del procesamiento cerebral automático del contexto auditivo al vincular entre sí al “potencial de disparidad” y la “adaptación específica a los estímulos”, dos fenómenos que reflejan un mismo mecanismo que tiene lugar durante la audición en las personas.

**Adaptación específica.** Para entender el alcance del logro conseguido por los investigadores de la Universidad de Salamanca es necesario abordar lo que se esconde tras las siglas SSA y MMN.

Durante una estimulación repetitiva o una escena auditiva monótona muchas neuronas auditivas muestran una reducción de su respuesta, debido a un proceso de adaptación. Este fenómeno es conocido como “adaptación específica a los estímulos” (SSA), y podría constituir el mecanis-

mo neuronal de la detección de cambios en el entorno acústico. Además, el modo en cómo se manifiesta la SSA en determinadas neuronas comparte numerosas características con el “potencial de disparidad”, mismatch negativity (MMN), un componente de los potenciales evocados relacionado con la detección de novedad contextual y que puede vincularse a ciertos procesos de memoria y focalización de la atención en las personas.

Este potencial de disparidad ha sido utilizado durante más de 40 años como una herramienta fundamental para estudiar “el procesamiento cognitivo automático del contexto auditivo en condiciones normales y patológicas, ya que se encuentra alterado por ejemplo en pacientes con esquizofrenia y otras alteraciones mentales o en algunas enfermedades neurodegenerativas y podría convertirse en un biomarcador precoz de estas patologías”, indica S. Malmierca.

LA ECONOMÍA SALMANTINA SE MUEVE / LA SANIDAD

# El Centro del Cáncer se magnifica

El Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca ha liderado y coordinado un trabajo que ha permitido identificar un total de 9.000 proteínas simultáneamente en un único ensayo

## Resultados

A.S | SALAMANCA

**E**L Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca ha liderado y coordinado un trabajo que ha permitido identificar 9.000 proteínas simultáneamente en un único ensayo, de una línea celular de linfoma de célula B, Linfoma no Hodking, (patología en la que se forman células malignas cancerosas en el sistema linfático) describiendo por primera vez varias de estas proteínas que permanecían desconocidas, según explicó el CIC, que añadió que este hallazgo se convierte en referencia internacional.

Estos resultados fueron presentados por el investigador del CIC Manuel Fuentes en la reunión anual HUPPO2015 que se celebró en Vancouver (Canadá) el pasado 25 de septiembre y donde se reunieron cerca de 3.000 investigadores. Así, el CIC es uno de los centros de referencia en el Human Proteome Project, que en esta reunión aportó tres trabajos publicados en la revista de más impacto en el área de proteómica, *Journal of Proteome Research*.

En septiembre de 2010, durante la conferencia anual de la Organización Mundial del Proteoma Humano (Sydney, Australia), la comunidad proteómica internacional lanzó el Proyecto del Proteoma Humano (HPP). Este reto es un ambicioso proyecto para la caracterización de la expresión, abundancia y localización de al menos una isoforma representativa de cada uno de los 20.300 genes codificantes de proteínas descritos en el Genoma Humano.

Uno de los objetivos principales del Human Proteome Project es la caracterización de todas las proteínas humanas en un contexto biológico, junto con el desarrollo de novedosas herramientas y reactivos. Estos trabajos facilitarán que la comunidad científica, la clínica, y a la industria biotecnológica y farmacéutica pueda utilizar en el descubrimiento de biomarcadores útiles en el diagnóstico, pronóstico y nuevas dianas terapéuticas con el fin de mejorar la salud.



Acceso principal al Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca. | ARCHIVO

## EL EXPERTO

**Atanasio Pandiella.** El Salón de Actos del Edificio Dioscórides, en el Campus Miguel de Unamuno, acogió la ornada del XV aniversario del Centro de Investigación del Cáncer, que comenzó su andadura en el año 2000. En este encuentro participaron investigadores de prestigio como Eduard Batlle, Joan Massagué y María A. Blasco, entre otros. Al respecto, el subdirector del Centro de Investigación salmantino, Atanasio Pandiella, afirma: “No sabemos si podremos cumplir más aniversarios, por ejemplo el 30, debido a que las instituciones no apuestan por financiar este centro”. Y es que la falta de ayudas es una de las pocas sombras de un espacio que se ha convertido en un referente nacional e internacional en la investigación frente al cáncer. Su futuro pasa por más apoyo institucional.



“No sabemos si podremos cumplir más aniversarios, por ejemplo el treinta, debido a que las instituciones no apuestan por financiar este centro”

## GRANDES INNOVADORES SALMANTINOS

# Un referente y motor de la investigación y el desarrollo que sigue sumando sinergias

El Parque Científico de la Universidad de Salamanca alberga 51 empresas, un instituto universitario y el Centro de Láseres Pulsados y sigue creciendo en espacios y en emprendedores dispuestos a crecer con él

EÑE | SALAMANCA

**S**E ha convertido en un referente y motor de la investigación y el desarrollo empresarial. Innovación, tecnología, emprendimiento y transmisión del conocimiento son algunas de las características que definen su día a día. El Parque Científico de la Universidad de Salamanca alberga 51 empresas, un instituto universitario, el CIALE, y una infraestructura científico-técnica, el Centro de Láseres Pulsados. El Parque aúna empresas relacionadas con la informática, las comunicaciones, la biotecnología, el láser y la agrotecnología que avanzan apostando siempre por la innovación.

Según asegura su director, Juan Manuel Corchado: “Vemos el futuro del Parque Científico con mucho optimismo porque mientras en estos años otros parques científicos han retrocedido el nuestro ha seguido creciendo de forma significativa y atrayendo nuevas empresas. Estamos en un momento de expansión hacia todos nuestros campos y muy comprometidos con el emprendimiento para facilitar que nuestros estudiantes y profesionales impulsen empresas tecnológicas y de servicios”.

En estos momentos, desde la dirección del parque se está elaborando un nuevo reglamento para impulsar la colaboración y la investigación. De hecho, “cada vez son más los proyectos de investigación que se ponen en marcha en el Parque Científico en colaboración con los grupos de investigación de la USAL”, añade Corchado.

En cuanto a los proyectos de futuro



De izquierda a derecha: Juan Manuel Corchado (Director General del Parque Científico de la USAL); Marcos Mateos (Parque Científico USAL); Miguel Ángel Sánchez Vidales (Grupo TELIUS); Carolina Zato (MEGA); Jesús Rodríguez-Aragón (MEGA); Pablo Martín (MEGA); Javier Navarro, Javier Serrano, Valentina Sirna, Javier Santana, Víctor Teniente y Sergio Hernández (MEGA); Miguel Ángel Ávila (NEUROFIX) y Jorge González (MEGA). /BARROSO

que tiene esta entidad, destaca que en los próximos años espera tener un crecimiento significativo ya que en unos meses concluirán las obras del edificio nuevo para las empresas. De hecho, ya tienen solicitudes para asentarse en esta nueva infraestructura tanto de empresas de Salamanca como de fuera. Serán 2.000 metros de nuevos espacios para seguir fomentado el emprendimiento.

Algo que se complementará también con nuevas ubicaciones que el Parque Científico tiene intención de abrir en Salamanca ya que “hay demanda, interés y las empresas se benefician de estar en el parque. Ahora además, con los nuevos planes operativos ligados al que impulsará la Junta de Castilla y León, todas las empresas de los parques se van a ver muy beneficiadas con ayudas

concretas y nosotros queremos que nuestras empresas consigan la mejor financiación posible para sus proyectos, también queremos que sea un centro de emprendimiento y difusión de la cultura científica y pronto empezaremos a tener jornadas periódicas abiertas al público para transmitir a la sociedad y a otras empresas lo que se está haciendo en el Parque Científico”.

## LAS EMPRESAS Y EL PARQUE CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

### Miguel A. Ávila

NEUROFIX

‘El parque genera un lugar idóneo para el desarrollo’

Para el responsable de Neurofix “es muy importante estar dentro del parque científico ya que nos ofrece un entorno idílico para nuestra actividad. Nos genera el lugar idóneo donde desarrollarnos, por instalaciones, equipos, accesos a personal altamente cualificado de la universidad, un ecosistema de sinergias innovadoras, de proyectos y empuje en la dirección paralela a la que nosotros queremos ir”. Una empresa que quiere “seguir desarrollando nuestras moléculas dándolas valor, siguiendo en la línea de los buenos resultados, conseguir que la Agencia Europea del medicamento nos autorice los siguientes estudios y valide los existentes.

### Antonio Vicente

GRUPO TELIUS

‘Hemos arrancado un proyecto de la mano de la USAL’

Para el responsable de Telius estar en el Parque Científico “ha sido muy positivo”. La empresa lleva ubicada un año y ya “hemos ampliado en socios procedentes de las empresas del parque, hemos arrancado proyecto muy significativos de la mano de la Universidad y concretamente del equipo que lidera Juan Manuel Corchado (Bisite y la Facultad de químicas), hemos cerrado acuerdos de colaboración con empresas ubicadas aquí”. La empresa está orientada a las Smart Cities o la ciudad eficiente y conectada, pasando por propuestas de Eficiencia Energética, soluciones de Comunicaciones, el Marketing Dinámico o publicidad Digital interactiva.

### Jesús Rodríguez

MEGA ESPAÑA

‘Estar en un entorno tecnológico tiene un valor incalculable’

Estar situados en un entorno tecnológico relacionado con la Universidad de Salamanca tiene un “valor incalculable” para los responsables de Mega España. “Al ser una empresa tecnológica encontramos el Parque como el hábitat adecuado para el progreso empresarial. Por otra parte, la relación con la Universidad proporciona un impacto mundial muy beneficioso” asegura. Su empresa se encuentra “en una fase de crecimiento indudable, siendo la tercera empresa de almacenamiento en la nube a nivel mundial por delante plataformas como iCloud, Box, etc. y encontrándose entre las 200 primeras páginas -respecto a tráfico de datos- a nivel mundial.

### Cristina Leite

INTROPHARMA

‘Nos permite estar en una comunidad investigadora’

Para esta empresa del ámbito de la salud y cosmética, el parque supone “estar dentro de una comunidad investigadora que potencia fuertemente nuestra capacidad de acometer nuevos proyectos, más exigentes y punteros”. Un espacio en el que “es imprescindible la colaboración entre las empresas del Parque”. Su principal objetivo de futuro es “convertirnos en Empresa de referencia en el I+D en el sector de la cosmética avanzada, y en este sentido tenemos como proyecto tener la infraestructura necesaria en el Parque para llevar a cabo los desarrollos más exigentes que exigirán la instalación de “salas limpias” para la fabricación piloto de nuestros desarrollos.

### Javier Martínez

BIG BANG BOX

‘Es una ventaja tener unas instalaciones diseñadas para esto’

Para esta empresa estar alojada en el Parque Científico de la Universidad, “supone muchas ventajas, tener unas instalaciones diseñadas exactamente para el tipo de trabajo que desarrolla la empresa”, asegura Javier Martínez. Un espacio en el que se aprovechan las sinergias generadas por el resto de empresas ya que “se organizan actividades para potenciar el networking entre las empresas”. Esta empresa, dedicada a la producción de largometrajes y series animadas así como videojuegos ve su futuro en el “mercado internacional, buscando siempre la innovación para diferenciarnos de la competencia”.

## GRANDES INNOVADORES SALMANTINOS

Julio Pindado DIRECTOR DEL IME Y CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

# “IME es un proyecto de futuro que favorece el desarrollo económico de Salamanca”

El IME es una puerta abierta para apoyar a la empresa del futuro, donde el conocimiento será crucial para desarrollar modelos de negocio sostenibles a largo plazo, y para transformar a las personas en líderes empresariales

EÑE | SALAMANCA

**T**ODOS conocemos qué ha hecho hasta ahora el Instituto Multidisciplinar de Empresa (IME) de la Universidad de Salamanca pero, dado su carácter innovador y de apoyo constante al mundo de la empresa, esperamos tenga un papel significativo en potenciar el desarrollo económico de nuestro entorno. Para conocer de primera mano cómo el IME mira al futuro desde Salamanca, entrevistamos a su Director, y Catedrático de la Universidad de Salamanca, Julio Pindado.

## ¿Cómo mira al futuro el IME?

Lo miramos con optimismo por tres razones. La primera es la solidez de nuestras actividades, basadas en el conocimiento, gracias a la excelente labor investigadora que desarrolla el IME. La segunda es el logro del centenar de alumnos de IME Business School, que nos consolida como escuela de negocios líder en calidad y cantidad en nuestro entorno. Y la tercera es que nuestra silla, la que aparece en nuestro logo, cada día sirve de apoyo a más personas y a más empresas, como lo



Profesores y alumnos del Instituto Multidisciplinar de Empresa (IME) con su director Julio Pindado (4º por la derecha abajo).

## Especialidades.

IME Business School ofrece varios másteres, un Programa de Desarrollo Directivo (para altos ejecutivos de empresas) y Formación “in Company”. En los másteres, los alumnos, que lo deseen, podrán optar por las siguientes especializaciones: Comercio Exterior, Dirección Comercial, Dirección Financiera, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Operaciones, Dirección Contable, Asesoría Fiscal, Empresa Familiar, Emprendimiento, Dirección General, Gestión de PYMES y Gestión de Empresas Agroalimentarias. Esta última cuenta con una importante ayuda económica de la Junta de Castilla y León. Además, el IME ofrece programas de orientación gratuitos. Los candidatos a los másteres podrán realizar entrevistas con Empresas IME, que les ayudarán a decidir cuál de los másteres se ajusta mejor a su perfil y les apoyarán más efectivamente en su carrera profesional. Las empresas podrán participar en el Programa de Desarrollo Empresarial para determinar sus campos de mejora.

pone de manifiesto el creciente número de servicios que nos solicitan, que van desde el Networking Empresarial IME hasta informes u otras actuaciones confidenciales.

## ¿Está el futuro del IME ligado a Salamanca?

Sí, Salamanca siempre será nuestro centro de actuación, pues somos parte de la Universidad de Salamanca, y trabajaremos para y por la Universidad de Salamanca. Además, estamos convencidos de que Salamanca es un lugar idóneo para muchas de nuestras actividades, y en especial para la formación de calidad que se imparte en IME Business School. En este sentido, todos sabemos que la Universidad de Salamanca es un importante motor de la economía de Salamanca, y el IME jugará su papel en la parte que le corresponde como instituto de la Universidad de Salamanca que abarca, con su carácter multidisciplinar, todo el campo relacionado con el mundo de la empresa. De tal suerte que, cuanto mayores sean nuestras actividades, mayor será la riqueza creada en Salamanca.

**Pues hablemos de las actividades del IME. Cuando se habla de investigación parece que no tiene una repercusión en Salamanca. ¿Es esto cierto?**

La investigación es una actividad totalmente globalizada y debes competir in-

ternacionalmente, pero eso no quita que haya una actuación local. Es más, si no compitiéramos internacionalmente en la investigación, sería imposible que pudiéramos aportar nada a nivel local. No podríamos impartir formación de calidad en la que transformamos a las personas que participan en nuestros programas. Tampoco podríamos prestar servicios basados en nuestros conocimientos que permitan a las empresas avanzar en su mercado. En conclusión, no estaríamos cumpliendo con nuestra misión, que es desarrollar las capacidades de las personas y organizaciones empresariales para fortalecer su contribución al desarrollo económico.

**Pero, ¿se podría hacer también formación de calidad en Salamanca sin tener una actividad investigadora global?**

“De acuerdo con nuestra vocación de apoyar a las personas y a las empresas, seguiremos desarrollando nuestras actividades en función de las necesidades que detectemos o nos hagan llegar”



sona.

## ¿Cómo incide la formación del IME en la riqueza de Salamanca?

Por una parte, como ha quedado demostrado en un estudio sobre “el impacto económico de la Universidad de Salamanca”, nuestra formación tiene una incidencia directa en la economía. Pero por otra parte, y mucho más importante, la formación del IME tiene un gran impacto sobre las organizaciones empresariales que nos confían la identificación, atracción, retención y formación del talento. Sin duda, cada vez hay más empresas que emplean Talento IME, y en la medida que sus actividades las ejercen en Salamanca, se produce una importante creación de riqueza. Y en otro caso, debemos considerarlo como una actividad que Salamanca lleva realizando durante siglos, la exportación de talento. Es importante que sepamos aprovechar las ventajas competitivas que tenemos en la generación de talento.

## Y respecto a los servicios que se prestan desde el IME, ¿cómo influyen en Salamanca?

Por supuesto, el efecto del apoyo que prestamos depende de nuevo en donde realicen sus actividades las empresas que se benefician de nuestros servicios, pero el IME siempre da prioridad a Salamanca. Algunas de ellas, como el Networking Empresarial IME, vienen creando riqueza en los últimos 6 años, principalmente en Salamanca.

## Para terminar, ¿cuál será vuestra guía de actuación en el futuro?

La misma de siempre: nuestra vocación de apoyar a las personas y a las empresas. Por tanto, las actividades que desarrollaremos dependerán de las necesidades que detectemos o nos hagan llegar.

LOS FUTURÓLOGOS

# Innovación y especialización para ganar el porvenir

José Ignacio Sánchez Macías, Profesor de Economía Aplicada

“**E**l entorno económico de Salamanca es muy diferente hoy al de hace quince años. Se han producido mejoras sustanciales en factores que tienen gran influencia en el desarrollo económico, como son la inversión en infraestructuras de transporte o la adopción de nuevas tecnologías. Al mismo tiempo, ese entorno se ha visto influido por numerosos cambios producidos en los ámbitos social, laboral, demográfico, financiero, geopolítico o regulatorio. La principal consecuencia de todas esas transformaciones es que los modelos de negocio tradicionales han envejecido mal y, con frecuencia, se han visto superados por una realidad que intensifica la presión competitiva, al tiempo que amplía, de la mano de la globalización, los mercados de referencia.

No parece que esta tendencia vaya a ralentizarse en los próximos años. Muchas empresas que aún no lo hayan hecho se enfrentarán al reto de replantear sus diseños de negocio, adaptando los que emplean en la actualidad, o apostando, en ocasiones, por soluciones más radicales o disruptivas. Esta situación es particularmente relevante para las pymes, que aglutinan la mayor parte del tejido empresarial de Salamanca.

De las numerosas cuestiones sobre las que seguramente deberán reflexionar una empresa a la hora de (re)diseñar su plan de negocio me detendré únicamente en dos. La primera se refiere a la importancia que le atribuya a la innovación, un factor de importancia creciente en el conjunto del tejido productivo. Una mayor intensidad innovadora se podrá alcanzar, en muchos casos, mediante la colaboración con universidades y organismos públicos de investigación. A tra-

vés de la relación universidad-empresa, las pymes tienen la posibilidad de disfrutar de las ventajas de tener un departamento de I+D+i de primer nivel, o de incorporarse a la economía basada en el conocimiento, sin tener que realizar cuantiosas inversiones. El impulso a la generación de valor añadido, riqueza y empleo de calidad que se promueve desde las distintas estructuras de transferencia del conocimiento va a ser creciente en los sectores más innovadores, siendo los empresarios, los trabajadores, los clientes y la sociedad en su conjunto, sus beneficiarios directos.

“**Conviene no olvidar que, a pesar de las dificultades del momento presente, existen condiciones objetivas que invitan a aprovechar las oportunidades que abre el futuro**”

La segunda de las cuestiones atañe a la decisión acerca del grado de especialización. La externalización de determinadas actividades per-

mite aprovechar, de manera indirecta, las economías de escala y externalidades de red, ayudando a la empresa a concentrarse y especializarse en las actividades nucleares de su negocio. Este aspecto es especialmente relevante en el contexto de la logística de distribución, que permite a las empresas reducir sus costes y ser más competitivas, tanto en los mercados internos como exteriores. Dos factores adicionales refuerzan esa idea. Por un lado, la apuesta que desde la Unión Europea se está realizando para el impulso del transporte ferroviario de mercancías a larga distancia; por otro, la futura ampliación de la oferta logística intermodal de Salamanca, con la incorporación del transporte marítimo, una vez que el puerto seco sea finalmente una realidad.

Conviene no olvidar que a pesar de las dificultades del momento presente, existen condiciones objetivas que invitan a aprovechar las oportunidades que abre el futuro.



José Ignacio Sánchez Macías en la facultad de Derecho de Salamanca. | GUZÓN

## LOS FUTURÓLOGOS

# Preparados para la multiculturalidad

Cristina Jenaro, profesora de la Facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca

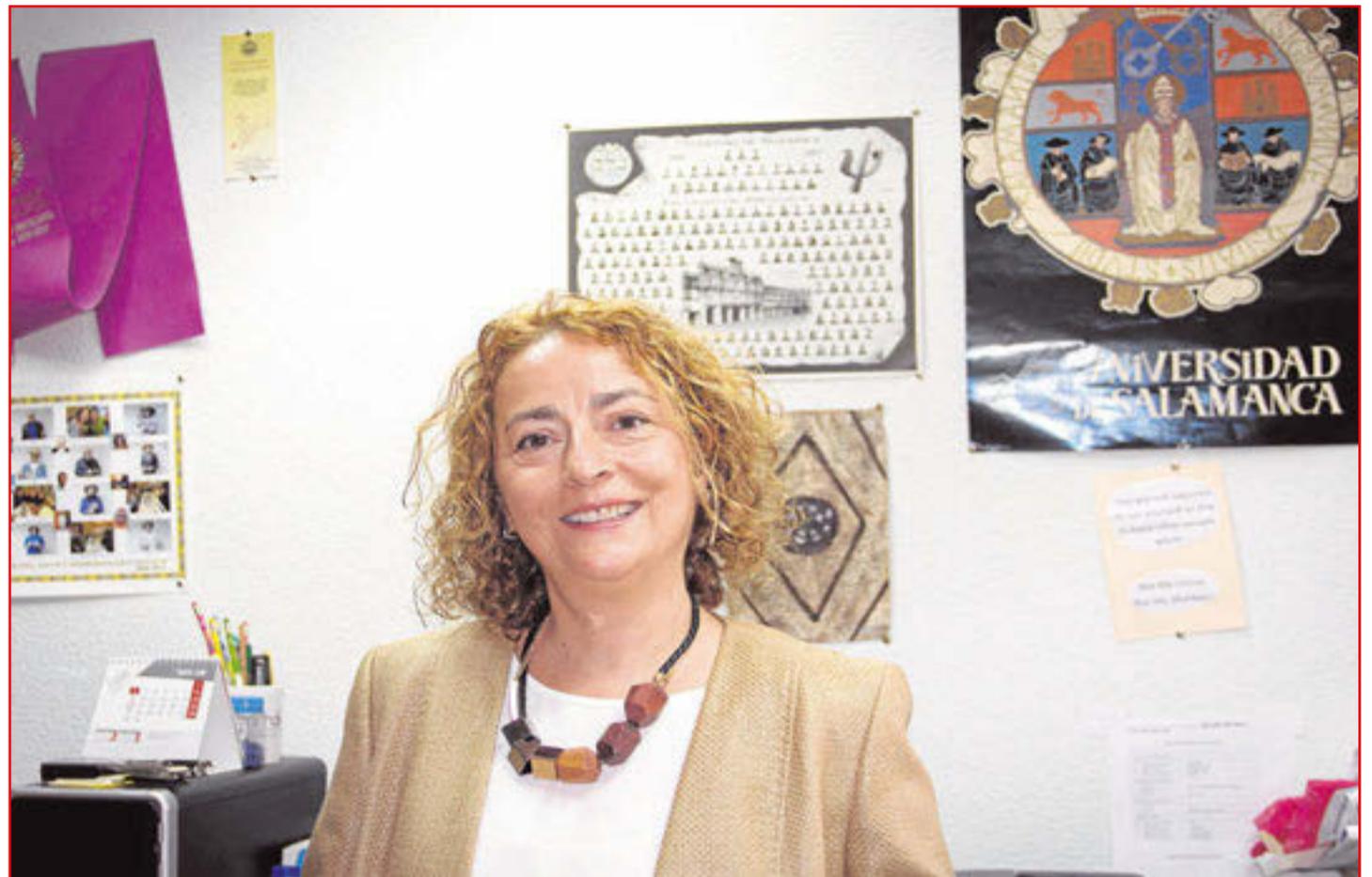
**P**ARA 2020 y décadas posteriores es de prever una pérdida de población junto con un aumento de la esperanza de vida, lo que hará que nuestra provincia muestre un elevado envejecimiento poblacional así como un incremento de la tasa de dependencia. Respecto a los movimientos migratorios, las proyecciones posteriores a 2020 sugieren un ligero incremento de la inmigración exterior, tras la pérdida de dicha población en los años más severos de la crisis. En consecuencia, el saldo migratorio irá tornándose positivo, por lo que será necesario estar preparado para los retos relacionados con la multiculturalidad.

A tenor de estas circunstancias es posible apreciar un crecimiento de las oportunidades de empleo relacionadas con los servicios humanos, esto es, con los servicios sociales, educativos y sanitarios. En otras palabras, el envejecimiento permite la aparición de nuevas actividades empresariales centradas en “los cuidados”.

En consecuencia, servicios sanitarios relacionados con la rehabilitación y estimulación cognitiva en la comunidad y con la oferta de productos de apoyo a través de las tecnologías, serán de capital importancia. En este terreno, la orientación al cliente y la puesta en marcha de iniciativas de atención más individualizadas en centros y servicios sanitarios de iniciativa privada constituirán una vía para la inserción laboral de graduados en titulaciones como psicología, terapia ocupacional o fisioterapia, entre otras.

Desde el punto de vista de los servicios educativos, las ofertas de formación continua tanto para los mayores como para los formadores de dicha población deberán ajustarse al perfil cambiante de esta población, usuaria creciente de las tecnologías, con mayor nivel cultural y que demandan una formación congruente con estos tiempos y circunstancias. Así pues, graduados en idiomas, humanidades o informática, por poner tan sólo algunos ejemplos, pueden contribuir a satisfacer dichas necesidades.

En cuanto a los servicios sociales de



Cristina Jenaro en su despacho de la Universidad de Salamanca.

“ Es posible apreciar un crecimiento de las oportunidades de empleo relacionadas con los servicios humanos, esto es con los servicios sociales, educativos y sanitarios ”

iniciativa privada o pública, ofertada en centros (residencias, centros de día, centros de ocio) o bajo la forma de servicios en la comunidad (teleasistencia, teleasistencia, telecuidado, programas de envejecimiento activo) deberán también adaptarse a esta población. Iniciativas emprendedoras por parte de ingenieros, trabajadores sociales, educadores sociales, personal de enfermería o medicina, contribuirán sin duda a la provisión de productos y servicios de calidad.

Además y con independencia de la formación de partida, ya sea universitaria o no, desde el punto de vista de la empleabilidad, hay varios aspectos claves para adaptarse a los cambios del merca-

do laboral y para incrementar por tanto las posibilidades de obtener y mantener un empleo en 2020. Éstos se relacionan con la responsabilidad y flexibilidad, la adaptación, el trabajo en equipo, las habilidades de organización, planificación y liderazgo, las habilidades de comunicación y resolución de problemas, la orientación al cliente o la multiculturalidad. Los estudiantes de nuestra Universidad cuentan con programas formativos que permiten potenciar estas competencias y que les serán de utilidad no sólo en nuestro entorno más cercano sino también como vía para su inserción laboral en el contexto nacional o internacional.

LOS FUTURÓLOGOS

# Alimentación saludable: reto permanente

Julián C. Rivas Gonzalo Catedrático de Nutrición y Bromatología  
Grupo de Investigación en Polifenoles de la Universidad de Salamanca

**H**OY día no es discutible que la alimentación tiene un papel fundamental en la salud humana, y no sólo por lo que es evidente: necesitamos comer para vivir, sino porque existen certezas de que es posible prevenir o retrasar ciertas enfermedades con un determinado tipo de alimentación.

Es cierto que una vez superada la etapa en la que el consumo de alimentos era un objetivo de supervivencia, el hombre del mundo desarrollado pretende lograr un mejor estado de salud, a la vez que alargar su vida, por medio de la alimentación. Sin embargo, a pesar de los objetivos nutricionales y de las recomendaciones oficiales, siguen produciéndose desequilibrios en la alimentación que, paradójicamente, van acompañados de un mayor interés por el consumo de alimentos funcionales y en muchos casos por una mayor preocupación por la salud y seguridad alimentaria. Este interés, no ha pasado inadvertido para la industria alimentaria que, al corriente de los avances científicos, intenta innovar su producción y posicionarse mejor en un mercado muy competitivo. Esto es así, con sus matices, desde el siglo pasado y seguirá siéndolo también en el futuro.

Según datos de la Junta de Castilla y León, en 2013 la industria agroalimentaria de nuestra Comunidad junto con la agricultura y la ganadería representaban el 11% del PIB regional, siendo algo más del doble de su valor en España (4,5% del PIB Nacional) y casi cuatro veces más que el valor que este sector tiene en la Unión Europea. Si nos centramos exclusivamente en la industria agroalimentaria su cifra

de negocios en 2012 suponía el 27,5% de todo el sector industrial regional.

Estos datos revelan que en Castilla y León el sector agrario y la industria agroalimentaria adquieren un carácter estratégico para la economía regional y por lo tanto para el desarrollo de la región. Dentro de las prioridades temáticas actuales recogidas en la Estrategia Regional de Investigación e Innovación, se contempla como Prioridad 1:

**“ La industria alimentaria, al corriente de los avances científicos intenta innovar su producción y posicionarse en un mercado muy competitivo, Esto es así, con sus matices, desde el siglo pasado y seguirá siéndolo también en el futuro ”**

La agroalimentación y recursos naturales como catalizadores de la extensión de la innovación sobre el territorio. Además, entre las líneas que se especifican en las distintas medidas que se pondrán en marcha, se incluyen:

- la obtención y aplicación de productos alimentarios intermedios que cumplan determinadas funciones específicas por las cuales se incorporan a los alimentos en los procesos de elaboración, y la generación de alimentos funcionales y alimentos para grupos de población específicos que contengan algún componente que posea un efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo.

La Universidad de Salamanca, como motor en la generación del conocimiento, no puede quedar, de hecho no se queda, al margen de estos objetivos. El Grupo de Investigación en Polifenoles (GIP-USAL), reconocido como Unidad de Investigación Consolidada por la Junta de Castilla y León, gracias a su calidad y, de manera muy notable, a su internacionalización es protagonista de que la Universidad de Salamanca esté incluida entre las mejores en la categoría de Ciencias Agroalimentarias en el ranking elaborado por la Universi-



Julian Carlos Rivas, en su despacho de la Universidad de Salamanca. | BARROSO

dad de Taiwan en 2015.

La actividad investigadora del GIP-USAL se centra principalmente en dos líneas relacionadas entre sí y enfocadas directamente a la estrategia regional antes citada. Una se enfoca hacia el estudio de las implicaciones que tiene la composición fenólica de los alimentos sobre las características sensoriales de los mismos, en concreto color y astringencia, y

la otra línea se centra en el estudio de los posibles efectos que sobre la salud ejercen los compuestos fenólicos de la dieta y sus posibles metabolitos.

En definitiva, tenemos que estar preparados para contribuir, entre todos los actores implicados, a que nuestra sociedad disponga de los medios y conocimientos necesarios para tener una alimentación saludable.

## LOS FUTURÓLOGOS

# En desigual combate

Rafael Muñoz de Bustillo Llorente, catedrático de Economía Aplicada de la Universidad de Salamanca

**L**A economía de mercado tiene una clara tendencia a la concentración espacial de la actividad económica. La existencia de la denominada “economía de aglomeración”, por la cual las empresas se benefician de ganancias en productividad y reducción de costes simplemente por estar cerca de otras empresas, junto con la existencia de discontinuidades espaciales y desigualdades en el tamaño de los mercados hace que aquellas ciudades más pequeñas y más alejadas de los principales mercados se enfrenten a fuertes problemas para crecer económicamente, al menos hasta

que las desventajas de la concentración de actividad y población empiezan a pesar más que dichas economías de aglomeración. Eso no significa que, como en el Infierno de Dante, haya que abandonar toda esperanza de crecimiento y estén condenadas al estancamiento económico y demográfico. El crecimiento en las ciudades periféricas es posible, pero ciertamente es más difícil.

Salamanca, por su tamaño y localización espacial, una ciudad periférica en una región periférica con respecto a la localización principal de la actividad económica en España (de por sí un país periférico) y Europa, se enfrenta con esas restricciones y por lo tanto el crecimiento en nuestra ciudad supone un mayor reto que en otros lugares de la geografía nacional. Dicho esto, Salamanca cuenta con dos recursos importantes, y de muy distinta naturaleza, sobre los que sentar las bases de su crecimiento futuro. El primero de ellos tiene que ver con su patrimonio monumental y de ocio y su relativa cercanía a un gran mercado como es la Comunidad de Madrid. La ciudad está muy lejos de haber alcanzado su punto máximo en lo que se refiere a la explotación económica de su patrimonio artístico. La mejor integración del patrimonio monumental urbano

con el entorno medioambiental de la provincia ofrece posibilidades claras de generación de renta y empleo.

El otro recurso central, con el que hay que comprometerse de forma decidida si se quiere que la ciudad de Salamanca sea algo más que un “merendero de Madrid” es la actividad educativa y de investigación de la ocho veces centenaria Universidad de Salamanca. Sin necesidad de entrar en la guerra de los indicadores de calidad y ranking de universidades que de tanto en tanto revoluciona el mundo universitario y mediático, la Universidad de Salamanca es claramente “el” elemento diferencial de la economía productiva de la ciudad.

**“ Salamanca, por su tamaño y localización espacial, una ciudad periférica en una región periférica con respecto a la localización principal de la actividad económica en España y Europa, se enfrenta con esas restricciones y por lo tanto su crecimiento supone un mayor reto que en otros lugares ”**

No hace mucho se presentó un estudio sobre su impacto económico que ponía magnitudes a su efecto económico sobre las ciudades donde impartía docencia, entre ellas Salamanca, y los resultados eran claros: sin la Universidad la ciudad sería otra cosa. Es por ello que creo que el futuro económico de la ciudad no puede desvincularse del futuro de la Universidad. Pero si queremos que ésta desencadene todo su potencial no bastará con acomodarnos en el status quo actual, según el cual el principal aporte de la Universidad a la ciudad se manifiesta en el corto plazo, mientras los estudiantes, mayoritariamente de otros lares, se forman en sus aulas, ya que cuando se acaba la formación, la mayor parte de los estudiantes tienen que ir a esos mercados centrales de los que se hablaba más arriba a buscar acomodo para los saberes adquiridos, a buscar trabajo y con él, vivienda, familia, etc. El reto del futuro es tratar de fijar el conocimiento generado, lo que los economistas denominan “capital humano”, en el proceso educativo en el entorno donde ha tenido lugar esa formación y frenar así el declive demográfico. Esto es claramente



Rafael Muñoz de Bustillo Llorente, catedrático de Economía Aplicada. | BARROSO

un objetivo complejo, si se me permite, hasta antinatural, ya que lo natural del mercado es que las grandes urbes actúen como “atractores”, pero es un objetivo necesario si se quieren vencer las desventajas derivadas de la localización y el tamaño. La USAL ha sido consciente desde ya hace años de la importancia de tirar de ese proyecto que permita a las personas que han estudiado en la universidad desarrollar su actividad productiva también en su entorno si así lo desean. El Campus Científico de la USAL es una muestra de dicha apuesta. Obviamente el

esfuerzo de la USAL no es suficiente, si así lo fuera estaríamos en estas páginas glosando el éxito del “Tormes Valley” en vez de hablando de los problemas de crecimiento económico de la ciudad. La lucha contra los molinos de viento de la dinámica de concentración espacial de la actividad económica propia del mercado es una lucha desigual en la que deben implicarse la sociedad civil, los medios de comunicación, las administraciones públicas a todos los niveles, los empresarios y sindicatos.

## LOS FUTURÓLOGOS

# La Estrategia Europa 2020 y las tareas pendientes para Salamanca 2020

Rafael Bonete Perales. Economía Aplicada de la Universidad de Salamanca

**S**I Salamanca es consciente de sus debilidades en el ámbito económico (el envejecimiento de su población y escaso tejido industrial, entre otras) y no está conforme con su situación actual, puede hacer al menos dos cosas. Intentar adoptar una estrategia propia de desarrollo o ver antes qué se ha hecho en la Unión Europea (UE) y adaptarlo a su propia realidad. Creo que antes de comenzar la elaboración de una estrategia de desarrollo propia es bueno tener en cuenta qué se ha pensado en el ámbito europeo.

Pues bien, la Comisión Europea propuso, a comienzos de 2010, la denominada Estrategia Europea 2020 con la doble finalidad de salir fortalecidos de la crisis y promover un crecimiento inteligente, sostenible e integrador con altos niveles de empleo, productividad y cohesión social. La idea fundamental de la misma es conseguir a medio y largo plazo un desarrollo económico de calidad sin renunciar al modelo europeo de economía social de mercado. Todo ello utilizando de forma más eficiente los recursos y mejorando la competitividad de la UE.

En la Estrategia Europa 2020 se fijaron cinco objetivos fundamentales, políticamente vinculantes. El primero de ellos se centra en aumentar la tasa de empleo (la población entre 20 y 64 años que trabaja dividida por la población total dentro del mismo grupo de edad) hasta alcanzar el 75% (74% para el caso de España) en 2020. Según los últimos datos publicados por la Comisión hace unas semanas la tasa de empleo en España supera levemente el 60%. El segundo objetivo es alcanzar en la misma fecha una inversión del 3% (2% en el caso de España) del PIB en Investigación+Desarrollo+inno-

vación (I+D+i). En España en nuestros días, según la misma fuente, este objetivo supera por muy poco el 1%. En tercer lugar, se fijó como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como mínimo en un 20% en comparación con los niveles de 1990, aumentar al 20% la cuota de las energías renovables en el consumo final de energía e incrementar en un 20% la eficiencia energética. A juicio de la Comisión, y según los datos disponibles, se conseguirá cumplir el objetivo energético en 2020. En cuarto lugar,

disminuir las tasas de abandono escolar prematuro por debajo del 10% (15% para el caso de España) y aumentar hasta el 40% (un 44% para España), como mínimo, el porcentaje de la población de 30 a 34 años que finaliza la enseñanza superior.

En lo relativo al abandono escolar nos estamos acercando al 20% aunque no va ser fácil situarnos en el 15% en

2020. En educación universitaria nos estamos acercando a los objetivos marcados. Por último, y siempre teniendo como fecha de referencia 2020, se ha establecido como objetivo para toda la UE disminuir de forma apreciable la pobreza (liberar a 20 millones de personas del riesgo de pobreza o exclusión social). Según los últimos datos disponibles, la situación en este ámbito ha empeorado significativamente en España y en Salamanca. En definitiva, a España y a Salamanca –si nuestra provincia optara por intentar cumplir los objetivos señalados o similares– todavía deben realizar un gran esfuerzo en materia de empleo, I+D+i, y reducción de la pobreza si se quieren alcanzar los objetivos marcados en la UE para el año 2020.

Si antes de elaborar una estrategia de desarrollo propia para Salamanca refle-

“ La Comisión Europea propuso, a comienzos de 2010, la denominada Estrategia Europea 2020 con la doble finalidad de salir fortalecidos de la crisis y promover un crecimiento inteligente, sostenible e integrador con altos niveles de empleo, productividad y cohesión social ”



Rafael Bonete Perales, en su despacho de la Universidad de Salamanca. | GUZÓN

xionamos sobre la lógica económica, social y medioambiental de los objetivos europeos señalados y las razones que explican el elevado grado de incumplimiento de varios de ellos, tanto en el resto de Europa como en España, seguro que seremos capaces de tomar medidas eficaces y realistas para mejorar el nivel

de desarrollo de nuestro territorio y evitar así un declive económico y social a lo largo de la próxima década. Tarea que no debe demorarse y que precisa de una visión a medio plazo en la que debe participar, además de la administración autonómica y los agentes económicos y sociales, la Universidad de Salamanca.

## LOS FUTURÓLOGOS

# Una ciudad más digital

José Antonio Cordón García, catedrático de la Universidad de Salamanca, y director del Máster en Patrimonio Textual y Humanidades Digitales

**E**N el año 2014 se cumplió el 25 aniversario de la creación de Internet. Pocas veces en la historia de la humanidad un invento ha tenido una influencia tan decisiva y revolucionaria, tan extensa y tan intensa, cambiando el mundo en todas sus dimensiones conocidas hasta entonces. Nuestra forma de percibir la realidad, de considerar el espacio y el tiempo, de relacionarnos con los demás, de trabajar, de estudiar, de viajar, leer o simplemente comunicarnos, se ha transformado radicalmente gracias al desarrollo de las tecnologías de la información que ya forman parte consustancial de nuestras experiencias diarias.

De manera indeleble, durante estos últimos años hemos asistido a una progresiva digitalización de la sociedad, que ha asumido las nuevas prácticas comunicativas e informativas de una manera natural, gracias a la progresividad con la que estas se han ido implantando. Los datos no dejan lugar a dudas. El informe sobre Sociedad de la Información, que elabora desde hace 16 años la Fundación Telefónica, muestra como España, como el resto de los países desarrollados, se ha adaptado al nuevo entorno de manera generalizada. El estudio destaca que España se sitúa a la cabeza de Europa en el despliegue de fibra óptica hasta el hogar, tanto en número de clientes, con más de 3 millones, como en el número de accesos a fibra instalados. También se ha producido una fuerte penetración de dispositivos como el smartphone, la tableta, el libro electrónico, o el televisor inteligente. Además, España es el país que tiene un mayor número de internautas avanzados o early adopters, con un 16% de los usuarios, frente al 14% de Reino Unido o el 11% de Alemania.

Un aspecto curioso de los estudios sobre la influencia de las tecnologías de la información y comunicación en nuestras vidas es el hecho de que las utilizamos 31 horas de las 24 que tiene el día, algo aparente-



José Antonio Cordón García, en su despacho de la Universidad de Salamanca. | GALONGAR

“ Será fundamental potenciar las actividades formativas en todos los niveles, pues de lo contrario nos encontraremos con una sociedad dividida, sesgada y condicionada por lo que conocemos como Brecha Digital ”

mente contradictorio o imposible, pero que encuentra su explicación en la forma en que empleamos nuestro tiempo y los dispositivos que nos rodean. Nuestras intervenciones cada vez están más mediatizadas por las pantallas de todo tipo, hasta el punto de que se habla de la cuarta pantalla (primero fue el cine, después la televisión, la tercera el ordenador), la de los dispositivos móviles que se

han erigido en el medio de interconexión social política y económica más potente de los últimos años. De hecho, el número de dispositivos móviles conectados supera el número de personas en la tierra.

Salamanca no ha sido ajena a todo este movimiento que, entre otros rasgos sobresalientes, destaca por su globalidad. Pocos lugares del mundo escapan ya al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, articulando éste como una aldea global, en la que cualquier fenómeno ocurrido es conocido de manera casi inmediata y puede influir poderosamente en el resto del planeta, dadas las interconexiones que existen en el mismo.

La sociedad salmantina será pues más digital, más conectada, más móvil, más poderosa a la influencia de unos medios y unas tecnologías cada vez más presentes en la vi-

da diaria de los salmantinos. Una sociedad cuya identidad digital se irá consolidando, en la medida en que las empresas, que ya han comenzado a desarrollar su hoja de ruta digital a través de su presencia en la red, prosigan por este camino extendiendo sus intervenciones no sólo a su visibilidad sino a sus procesos productivos. En la medida también en la que los ciudadanos se habitúen a la administración electrónica, a la interlocución con las diferentes instancias institucionales mediante herramientas digitales.

Para todo ello será fundamental potenciar las actividades formativas en todos los niveles, pues de lo contrario nos encontraremos con una sociedad dividida, sesgada y condicionada por lo que conocemos como Brecha Digital, esto es, la división entre aquellos que poseen las competencias y conocimientos necesarios para acceder y usar las tecnologías y los que no, que revisite un componente económico importante.

A ello contribuirá, sin ninguna duda, una de las singularidades de la ciudad, la fuerte presencia e influencia de una universidad completamente involucrada con los nuevos medios en sus prácticas docentes e investigadoras, comprometida con lo que se conoce como Deep Learning. Una pedagogía que combina el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y el aprendizaje autodirigido, en un modelo mixto en el que lo presencial se imbrica con lo virtual gracias al desarrollo de programas y aplicaciones que lo hacen posible. Una cultura de la innovación que se trasladará a la ciudad como parte consustancial de ella, configurando un modelo productivo en el que las tendencias de carácter tecnológico como el cloud computing, la electrónica personalizada, el internet de las cosas, los nuevos modelos robóticos, etc. convergerán con las de carácter social, como el open hardware, el crowdfunding, o el Open Acces, dando lugar a la interconexión entre personas, procesos y datos, a la creciente importancia del comportamiento colaborativo, de los movimientos sociales, a sistemas en los que los mecanismos de legitimación tradicional, la autoridad convencional, quedan relegados en beneficio de una ciudadanía mejor formada y mejor informada, más competente para conocer y transformar la realidad circundante.

## LOS FUTURÓLOGOS

# La nanotecnología: presente y futuro

Mercedes Velázquez, catedrática de Química Física de la Universidad de Salamanca

**L**A nanotecnología es la ciencia centrada en el estudio y diseño de sistemas en los que, al menos una de sus dimensiones, es del orden de nanómetros. Puesto que un nanómetro es la millonésima parte de un metro y corresponde al tamaño de un átomo y de una molécula, se puede decir que la nanotecnología trabaja con la materia a escala atómica y molecular. La consecuencia de la manipulación de la materia a esta escala es la aparición de nuevos fenómenos y de materiales con nuevas propiedades que los científicos aprovechan para obtener sistemas y dispositivos con características únicas. Los dos grandes retos de la nanotecnología consisten en proponer modelos que interpreten estos nuevos fenómenos y, basándose en ellos, diseñar materiales que puedan resolver problemas concretos. El desarrollo equilibrado de estos aspectos es una de las causas del rápido avance de esta ciencia y ha tenido como resultado la aparición de productos que ya forman parte de nuestras vidas. Algunos ejemplos son los tejidos con propiedades antimanchas o antiarrugas, los cosméticos de penetración profunda, los fármacos de liberación controlada o los nuevos materiales para el uso en dispositivos electrónicos, en aeronáutica y en la industria automovilística.

Uno de los nanomateriales que más interés ha suscitado en los últimos años es el grafeno. Este material consiste en una lámina formada por una capa de átomos de carbono que se encuentran formando un teselado hexagonal. Su obtención, separando con una cinta adhesiva una a una las capas de grafeno que forman el grafito, permitió medir sus propiedades. Los resultados fueron sorprendentes ya que se observó que el grafeno poseía conductividades térmica y eléctrica, resistencia y flexibilidad muy superiores a las de otros materiales.

Inicialmente se pensó utilizarlo para la fabricación de dispositivos electrónicos, pantallas táctiles y células fotovoltaicas, aunque había que encontrar un método de producción a escala industrial. El primer inconveniente surgió al observar que las propiedades del grafeno se pier-



Mercedes Velázquez Salicio en su despacho de la Universidad de Salamanca. | GUZÓN

“ Con nuestra metodología, hemos conseguido materiales con los que fabricar componentes para la industria de automoción ”

den cuando se produce apilamiento entre sus láminas o defectos estructurales en la red de carbono.

En consecuencia, muchos métodos de obtención no consiguen grafeno de alta calidad o tienen costes de producción elevados. Una estrategia alternativa que desarrollamos en el grupo de investigación que dirijo, consiste en obtener derivados de grafeno que, combinados con otros materiales, dan lugar a híbridos con propiedades modulables. Con esta metodología hemos obtenido materiales con los que fabricar componentes para la industria de automoción en colaboración con la em-

presa Grupo Antolín (Burgos), sensores para la detección de virus en colaboración con la Universidad Complutense y membranas de filtración de agua con la empresa Noruega Ecofilters. En el futuro esperamos que, a pesar de las grandes dificultades por las que pasa la investigación en nuestro país, seamos capaces de continuar los proyectos ya comenzados y que tienen como objetivo la preparación de sistemas para capturar CO<sub>2</sub>, barreras de gases y dispositivos electrónicos y con los que se pretende abrir nuevos campos de aplicación del grafeno que puedan facilitar la vida de las personas.

## LOS FUTURÓLOGOS

# La ciencia en perspectiva

Conchi Lillo: profesora titular del Departamento de Biología celular y patología (Facultad de Biología) e investigadora del Instituto de Neurociencias de Castilla y León y del IBSAL

**L**EGADOS a este punto de, pongámoslo así si les parece, estación de parada y reflexión, nos planteamos cuáles y cómo serán las bases en las que se asentará el futuro en el ámbito científico en nuestra comunidad. Pensar cómo será ese progreso de aquí a diez años es un reto difícil debido a los tiempos que corren, y que se puede plantear desde un punto de vista fatalista, o por el contrario optimista, como todo en la vida. Es una tendencia natural y no falta de razón, sea cual sea la tendencia hacia la que nos inclinemos. En mi planteamiento trataré de elegir el camino neutral, pero discúlpenme si, por esa tendencia natural, me desvíó de él en algún momento.

Resulta inevitable desde mi punto de vista como investigadora y docente, que lo primero sea pensar en el esfuerzo que, desde las instituciones locales y nacionales, se debe hacer para cuidar de los científicos de nuestra comunidad. Repercute en beneficio de todos el preocuparnos de que los futuros científicos tengan una excelente formación en nuestro ámbito, de tan buena calidad como para que resulte atrayente del talento joven interesado en que su formación en el ámbito científico sea de los mejores estándares. También repercute en beneficio de todos el que, una vez finalizada su formación, encuentren atractivo el permanecer en nuestra comunidad para desarrollar su carrera investigadora. ¿Es este el futuro al que tiende nuestra comunidad? En Salamanca disponemos de excelentes científicos y docentes, contamos con varios centros de investigación punteros a nivel nacional e internacional y desde hace poco contamos con el único Instituto de Investigación Biosanitaria acreditado por el Instituto de Salud Carlos III en la comunidad de Castilla y León, el IBSAL. Por tanto, tenemos las herramientas necesarias para que así sea. Sin embargo, a pesar de que este ambiente debe resultar atractivo, muchos de

“ Deberíamos apostar por tener un potente programa de becas para realizar los estudios de especialización, favoreciendo que los estudiantes antepongan permanecer en nuestro entorno y desarrollar aquí su carrera investigadora ”

nuestros egresados de las carreras biosanitarias deciden realizar sus estudios de Máster e iniciarse en la carrera investigadora en centros externos a nuestra comunidad y es ahí donde debemos hacer nuestro primer esfuerzo. Si está en nuestro interés aspirar a un futuro mejor en materia de investi-

gación en ciencias biomédicas, desde el ámbito académico deberíamos esforzarnos en actualizar y hacer atractivos los programas de especialización en estas áreas. Además, deberíamos apostar por tener un potente programa de becas para realizar estos estudios de especialización, favoreciendo así que estos estudiantes antepongan permanecer en nuestro entorno y desarrollar aquí su carrera investigadora, a desplazarse a otras ciudades. Si somos capaces de hacer apuestas en este sentido, el futuro de la investigación en Salamanca puede mantenerse y mejorar sustancialmente de aquí a diez años.

La otra apuesta fuerte, por supuesto, está en una financiación adecuada, bien



Conchi Lillo en el Instituto de Neurociencias de Castilla y León. | GUZÓN

dirigida y potente de la ciencia, en todos los sectores y a todos los niveles. Es un compromiso difícil de conseguir, si recordamos una vez más los tiempos que corren. Poner en su justo valor la carrera científica siempre ha sido difícil y más ahora, cuando nos piden un esfuerzo común para mejorar la economía del país. Pero confío en que desde todos los sectores nos demos cuenta de que el progreso de un país no es posible sin una base científica potente. La investigación y la ciencia siempre han sido y son los pilares sobre los que se asienta el progreso de la sociedad.

¿Cuáles son los retos de hoy y hacia donde nos dirigimos? El área de las neurociencias, mi disciplina, está ampliamente representada en Salamanca, ya que en el Instituto de Neurociencias de Castilla y León, compuesto por varios grupos de investigación, se investiga en el conocimiento básico, patológico y en el ensayo de terapias para muchos ámbitos del sistema nervioso, como los sistemas sensoriales, el dolor, patologías neurodegenerativas como el Alzheimer o tumores cerebrales, entre otros. En los próximos diez años, el gran avance de las nuevas tecnologías aplicadas tanto para el estudio del cerebro, como para el ensayo de nuevas terapias, parece ser el detonante para los descubrimientos y los tratamientos más eficaces. El trasplante de células madre, la terapia génica y las tecnologías de última generación como la optogenética y la técnica CRISPR/Cas9 son las que están obteniendo mejores resultados tanto en investigación básica como en los ensayos clínicos más novedosos.

Concluyendo y continuando con neutralidad, como he pretendido desde el principio, estoy convencida de que el futuro del ámbito científico e investigador en Salamanca está ahora en expansión y que para afianzar este progreso se necesita el esfuerzo de todos los interesados, comenzando por las instituciones, pasando por el docente, por el investigador en el laboratorio, en el Hospital y sin olvidar al ciudadano de a pie, porque este interés común no se quede atrás. Poner en valor la investigación básica y clínica es una responsabilidad de todos. Sin ciencia no hay futuro, es la verdadera riqueza y lo que sostiene el progreso de la sociedad.

## LOS FUTURÓLOGOS

# Un futuro para todos

Ricardo Canal, profesor y director del Centro de Atención al Autismo Infoautismo de la Universidad de Salamanca

“**R**EFLEXIONAR sobre un futuro no muy lejano es un ejercicio saludable y necesario, que entraña la dificultad de comprender prospectivamente la realidad ya vivida. Para pronosticar el futuro no hay más remedio que revisar lo que ha ocurrido antes, e interpretarlo a la luz de los resultados que deseáramos lograr para las personas. Debemos retomar la experiencia y, aunque sea al menos simbólicamente, regresar al pasado para encontrar de nuevo el sentido de nuestros sueños, nuestros ideales, y nuestros secretos y así vivir el mañana, representándolo como aquello que deseamos, aceptando entonces que la mejor manera de pronosticar lo que ocurrirá es inventarnos cómo queremos que sea ese futuro.

Así, mirando hacia atrás uno advierte que en los últimos años hay un incremento progresivo en el riesgo de sufrir problemas de salud mental en Castilla y León. El incremento llega al 25% para problemas de salud mental en general y supera el 30% para el autismo, lo cual significa que dentro de 10 años es muy probable que muy cerca de nosotros alguien tenga una enfermedad mental o un trastorno del neurodesarrollo. Esto, que es algo ya experimentado por muchos salmantinos, nos lleva a señalar un elemento de ese futuro que debemos inventar: es necesario desarrollar dispositivos que conduzcan la solidaridad de todos hacia aquellos que requieren apoyo para sentir una vida satisfactoria.

También, como en el resto de occidente, se ha producido una mejora considerable en los tratamientos, con un uso creciente de nuevos fármacos para tratar los problemas de salud mental, que por lo general se han acompañado de nuevos tratamientos psicoeducativos, algunos aún por llegar aquí, que cada vez son más eficaces. Paulatinamente se están componiendo modelos de buenas prácticas. Esos modelos impulsan una nueva manera de hacer frente a las necesidades de las personas con trastornos, más centrada en el individuo como ciudadano y en el logro de su bienestar. La cuestión ahora está en dilucidar si la mejora de la res-



Ricardo Canal Bedia, en su despacho. | GUZÓN

“ En los próximos diez años habrá mejores y más diversificados recursos de apoyo para personas con trastornos mentales o con autismo ”

puesta asistencial con los nuevos tratamientos favorece que haya más demanda de servicios, o si hay un verdadero incremento de problemas de salud mental en la población. Por ejemplo, en el caso del autismo los estudios indican que hay más casos allí donde hay más mejores servicios asistenciales. Por eso, se sospecha que no hay un incremento real sino que el desarrollo de recursos asistenciales permitirá conocer la verdadera magnitud del problema. En los próximos 10 años aquí habrá mejores y más diversificados recursos de apoyo para personas con trastornos mentales o con autismo, más adaptados a las necesidades concretas de cada

momento por el que pase la persona, poniéndola en el centro de las actuaciones, analizando los problemas desde el punto de vista del individuo y su familia, respondiendo a sus necesidades de acuerdo a lo que la evidencia científica dice que funciona como mejor forma de tratamiento. Las mejoras en la detección, diagnóstico y tratamiento de los problemas, junto a la mayor solidaridad de los salmantinos, harán que la esperanza de quienes tienen dificultades de salud mental no sea un sueño. Debemos creer que esto es posible a 10 años vista, lo que nos hará dueños de buena parte de nuestro futuro.