

INVESTIGACIÓN

>> **Hogar inteligente, ¿vivimos ya en él?**



>> **El embrión a lo largo de la historia**



>> **Aerobiología, la ciencia del polen**



ENTREVISTA

José Ángel Narváez
Vicerrector de
Investigación
de la UMA

Málaga Capital

Universidad de Málaga

29 Jun. Martes 11:30

Investigación y calidad de vida

El bienestar ciudadano a menudo está condicionado por los últimos avances científicos logrados a partir del trabajo que se realiza en los laboratorios.

Restaurantes
Paseo Marítimo 50

Restauración Monumentos

www.uciencia.uma.es



investigación



desarrollo tecnológico



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
952 13 10 47 vrinvestigacion@uma.es

VICERRECTORADO DE RELACIONES
UNIVERSIDAD-EMPRESA
952 13 20 90 vruni-empresa@uma.es

OTRI, OFICINA DE TRANSFERENCIA DE LOS
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN
952 13 25 91 dirotri@uma.es

VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN Y
DESARROLLO TECNOLÓGICO
952 13 43 51 vridt@uma.es



contratos y patentes



universidad-empresa

Ciencia, tecnología y calidad de vida



Rosario Moreno-Torres Sánchez
Uciencia
Universidad de Málaga

¿Cuál sería el resultado de hacer una encuesta entre la población en la que se pidiera que se citara una carrera universitaria y, además, se mencionaran las líneas de investigación que se desarrollan en la universidad de su ciudad? Posiblemente habría muchas respuestas para la primera pregunta. Quien no haya asistido a la universidad, bien puede tener un conocido, un familiar o un amigo que estudie medicina, historia, magisterio, ingeniería o administración de empresas. Sin embargo, podemos aventurar que serán bastantes menos las respuestas sobre las líneas de investigación, ¿cuántas personas fuera del ámbito universitario conocen qué se trabaja en genética, inteligencia artificial o domótica? Si esto se tiene en cuenta, de nota serían ya las respuestas de los que, además, supieran de las patentes desarrolladas en el ámbito universitario o de las acciones de los grupos de investigación realizadas en las empresas.

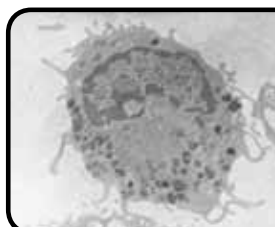
En las universidades se hace ciencia y tecnología pero, ¿dónde están las mismas más allá de las teorías y de los métodos que se enseñan en las aulas? En este sentido, el mayor escaparate de la ciencia andaluza es el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA), una plataforma informática que contiene y gestiona los currículums vitae de la totalidad de los investigadores andaluces. En los próximos años quiere ir mucho más allá del ámbito curricular y presentar, por ejemplo, una oferta científico-tecnológica a la sociedad andaluza. Pero debemos saber que esta oferta ya está en la calle, en nuestras casas, en nuestras empresas, en suma, en nuestras vidas, contribuyendo al bienestar de la gente.

Para muestra de lo dicho traemos no un botón sino varios. Desde un testimonio personal sobre la aventura de patentar un brazo robótico, una tecnología que abre camino en el campo de la cirugía, hasta un acercamiento al mundo de las tecnologías propias de la biología de sistemas en el

estudio de las enfermedades raras y otras enfermedades de nuevo cuño, pasando por la trascendencia de conocer el desarrollo embrionario del sistema cardiovascular de los vertebrados. Esto es, tres ejemplos de los primeros eslabones de la investigación básica que, en último término, van a contribuir a mejorar nuestras condiciones en el ámbito de las salud. Y ¿quién no quiere conocer en qué medida la ciencia investiga en alergias y polen para mejorar su vida? Fundamental para nuestra calidad de vida es también la educación. Todos sabemos de las incidencias que tienen en este campo las tecnologías, también con este número de *Uciencia* nos introducimos en conceptos que permiten ejecutar formas de enseñanza con las nuevas soluciones de hardware y software. Además, el grupo ISIS nos lanza el reto de conocer la inteligencia ambiental y poder demandar esa tecnología que nos permitirá soluciones de futuro de ese hogar, residencia, hospital o lugar público en el que nos tocará vivir.

Quizá todos sepamos de manera más o menos consciente en cuánto nos beneficiamos de la ciencia y de la tecnología en nuestra vida cotidiana. Aún así, en este mundo globalizado, probablemente, es hora de hacer un esfuerzo para conocer qué parte de esa ciencia y de esa tecnología se hace desde nuestro entorno inmediato y afianzar de esta forma la idea de que la excelencia científica es un asunto en el que también participamos como investigadores y como ciudadanos.

- PRESENTACIÓN**
- 3** Ciencia, tecnología y calidad de vida
- QUIÉNES SOMOS**
- 6** Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI)
- ACTUALIDAD**
- 8** Noticias más destacadas del ámbito científico
- FINANCIACIÓN**
- 12** Spin- Off
- INVENTUM**
- 16** La aventura de patentar
- HABLAMOS DE...**
- 18** Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA)
- ENTREVISTA**
- 22** José Ángel Narváez. Vicerrector de Investigación de la UMA
- INVESTIGACIÓN**
- 28** *Hogar inteligente*
- 32** *El más complejo de los viajes: el embrión en la sociedad contemporánea*
- 36** *Tecnología y educación. Motivación, actitud y aprendizaje*
- 40** *La aerobiología y el contenido polínico de la atmósfera*
- 44** *Una propuesta de la biología de sistemas para el estudio de enfermedades raras*
- ACTIVIDADES**
- 48** XXVI Certamen Unicaja de Cine Científico (Ronda)
- 49** IX Certamen Universitario Arquímedes
- ESPACIOS PARA LA CIENCIA**
- 50** Centro de Ciencia y Tecnología del Parque Tecnológico de Andalucía
- PUBLICACIONES**
- 53** Calidad de vida y bienestar
- ENLACES WEB**
- 54** Investigación y calidad de vida



Fotos de Málaga y Edificio Rectorado:
Archivo CTI - UMA

Presidente del Consejo Editorial
José Ángel Narváez Bueno

Directora
Rosario Moreno-Torres Sánchez

Redacción y edición
Javier Sánchez Relinque

Diseño y maquetación
Aurora Álvarez Narváez

Equipo técnico
Isabel Ortega Rodríguez
Eva Alarcón Fanjul
(Documentación)
Alejandro Domínguez Fernández
(Informática)

Colaboradores
Antonio Peñafiel Velasco
Víctor F. Muñoz Martínez
J. Navarrete, B. Barros, M. A. Aguirre,
F. M. Solís
C. Urdiales, J. Téllez, M. Fdez.- Carmona
José M^a Pérez Pomares
Beatriz Barros Blanco
M^a Mar Trigo Pérez
Francisca M. Sánchez Jiménez
Mar García - Hernández
Teresa Cruz Sánchez
Natalia Pérez Pérez

Edita
Vicerrectorado de Investigación
Servicio de Documentación y Divulgación
Científica de la Universidad de Málaga

Edificio de Institutos Universitarios
c/ Severo Ochoa, 4
Parque Tecnológico de Andalucía
29590 Málaga
Telf: +34 952 13 72 18
sedoc@uma.es
www.uciencia.uma.es

Impresión
Imagraf

Depósito Legal
MA 2772 - 2009

ISSN 1889 - 7568

servicio de
documentación
y divulgación
científica

SEDOC

Uciencia no se hace responsable de las opiniones vertidas en los artículos
publicados en esta revista por nuestros colaboradores



¿Qué te gustaría leer en el próximo número de Uciencia?
Cuéntanos tu opinión. Manda tu sugerencia a sedoc@uma.es



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Campus de Excelencia



Sembramos Futuro



La Universidad de Málaga, con una ampliación de más de 1.200.000 m², construye la mayor Ciudad Universitaria de Andalucía.

Este moderno espacio es también núcleo del Campus Andaluz de Excelencia, un conjunto de infraestructuras de primer nivel donde desarrollar proyectos conjuntos en formación, investigación y transferencia de conocimiento.

ENSEÑANZA EUROPEA, DE CALIDAD, ACREDITADA
LA MAYOR CIUDAD UNIVERSITARIA DE ANDALUCÍA

uma.es



Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación

>> Texto: Javier Sánchez Relinque - Foto: Aurora Álvarez Narváz / Uciencia

La responsable de que la investigación que se realiza en la Universidad de Málaga (UMA) no se quede en los laboratorios y departamentos es la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI). Desde que se creara en 1988 dentro del Vicerrectorado de Investigación, la Oficina ha conseguido situar a la institución por encima de la media nacional en materia de contratos entre universidad y empresa según los últimos datos publicados por la RedOTRI.

Los 2.500 investigadores de la UMA integrados en 272 grupos de todas las disciplinas, conforman una masa de conocimiento básico que, en muchas ocasiones, es puesta en práctica a través de compromisos con los sectores público y privado. Esta labor de contacto la lleva a cabo la OTRI, que identifica las necesidades tecnológicas de cada sector para la posterior aplicación y comercialización de los resultados I+D+i generados en la UMA. El objetivo es claro: dinamizar las relaciones entre el mundo científico y el de la empresa.



Factores todos por los que el lugar donde está emplazada, el edificio de Institutos Universitarios del Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), se convierte en una localización estratégica para el desarrollo de sus funciones y actividades. De hecho, en el pasado curso se presentó el proyecto Bio-TT, que tiene como objetivo la transferencia de tecnología en el Centro de Bioinnovación de la UMA, situado también en el PTA y donde más de 50 grupos desarrollan sus investigaciones, dando lugar a una decena de spin-off y medio centenar de solicitud de patentes.

Por otro lado, y con el objetivo de dar a conocer en el ámbito empresarial la capacidad científico-técnica de la Universidad, el pasado febrero se presentó la Oferta de I+D+i de la UMA. En ella se recoge las principales líneas de investigación de cada grupo. Como afirma Isabel García Morales, directora de la OTRI, “esta herramienta es, sin duda, una apuesta firme

La OTRI gestionó más de 300 contratos entre grupos de investigación y empresas por un valor superior a nueve millones de euros

para que la ciencia malagueña se consolide y sea competitiva en la capital de la Costa del Sol y fuera de ella”.

Para cumplir con su misión, este servicio universitario está compuesto por distintas áreas que responden a las necesidades de la propia transferencia, la innovación y el conocimiento que ofertan los grupos de investigación. Éstas son: ‘contratos’, a través de la cual se intermedia entre la empresa y el investigador; ‘patentes’, para el registro de la propiedad industrial e invenciones generadas en el seno de la UMA, y la Oficina de Proyectos Europeos, encargada del asesoramiento informativo y económico para los grupos que participan en los proyectos recogidos dentro de los planes europeos de investigación.

De esta forma, la OTRI recibe las ofertas y demandas de colaboración, ofrece asesoramiento adaptado a cada caso, negocia entre las partes y realiza los trámites pertinentes para hacer efectivo el acuerdo.

**+Info: www.otri.uma.es
c/ Severo Ochoa, 4 PTA (Campanillas, Málaga)**



Quiénes somos <<

La OTRI tiene como objetivo promover y gestionar las actividades de generación, organización y divulgación del conocimiento generado en la UMA, así como la colaboración científica y técnica, favoreciendo la interrelación de los investigadores de esta universidad con el entorno empresarial y social, promoviendo su participación en los diversos programas de apoyo a la realización de actividades de I+D+i.

En materia de contratos, la OTRI gestionó 326 acuerdos por un valor de más de nueve millones de euros en el pasado ejercicio. Un dato que sitúa a la UMA cerca de los referentes nacionales en transferencia.

Por su parte, el área de patentes gestiona al año alrededor de una veintena de solicitudes, en las que el personal técnico guía al investigador en la tramitación y registro de su invención. De un modo similar se actúa en el caso de los proyectos europeos, en los que la burocracia y la

gestión económica cobran especial importancia y a menudo complican la propia tarea investigadora. Por ello, desde la oficina, compuesta por personal especializado en este tipo de programas, se realiza un exhaustivo seguimiento de las novedades, informes y plazos de tramitación que requiere cada proyecto.

>> Apuesta por la calidad

Asimismo, la OTRI, en su objetivo de mejora continua y adaptación al ámbito

empresarial, mantiene un estrecho compromiso en el perfeccionamiento de sus procesos y servicios para satisfacer las necesidades de sus clientes. Para ello, ha llevado a cabo el desarrollo e implantación de un sistema de gestión de la calidad en sus servicios. Posteriormente, obtuvo el certificado por la Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR de acuerdo con los requisitos de la norma UNE-EN ISO 9001:2008, convirtiéndose así en la primera OTRI universitaria andaluza en adquirirlo. ●

>> Oferta I+D+i de la Universidad de Málaga

Para mejorar el conocimiento del empresario sobre los servicios que ofrece la Universidad y así acercar la investigación a las empresas, la UMA ha elaborado un catálogo de I+D+i con información de más de 250 de sus grupos.

La importancia de este catálogo para la Universidad es esencial, ya que se convierte en una herramienta no sólo para los grupos de investigación, que han aprendido a utilizar su potencial y ponerlo en práctica ante el mundo empresarial, sino también para la propia OTRI a la hora de localizar una determinada línea de investigación ante una demanda tecnológica.

Para facilitar su consulta se ha habilitado la página web <http://ofertaidi.uma.es>



con formularios de contacto, documentos descargables con la información de los grupos, buscador y galerías fotográficas de la práctica diaria de estos científicos. Además, se ha diseñado una tarjeta USB donde están recogidos todos los grupos de investigación, los laboratorios así como el reglamento de contratación.

La Oferta I+D+i de la UMA espera ser un elemento en continua renovación y cambio, que se irá adaptando a las nuevas áreas de estudio y trabajo de los distintos campos para satisfacer con ello las demandas empresariales en materia de investigación y desarrollo, de asesoramiento técnico y de enseñanzas especializadas.

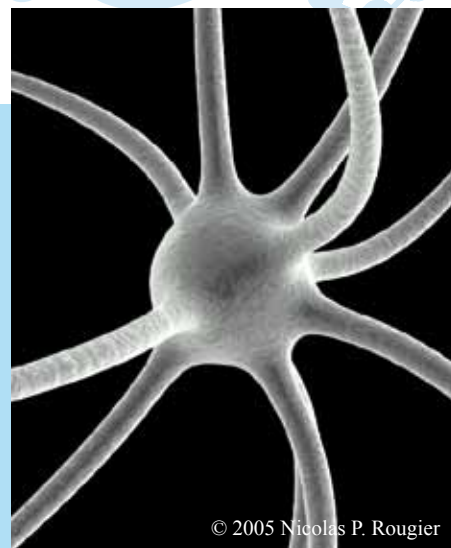
DESCUBREN UN MODO DE GENERAR NEURONAS

La revista *Public Library of Science* ha publicado recientemente un estudio realizado por un consorcio europeo de investigación dirigido por el Centro Helmholtz de Múnich que ha conseguido convertir células gliales del cerebro en dos tipos de neuronas diferentes.

Las células gliales o glía son consideradas como el “pegamento” del sistema nervioso, envuelven las neuronas -las encargadas de transmitir información en el organismo-, las protegen frente a patóge-

nos y eliminan las que mueren. En este caso se ha trabajado con la astrogliá, un tipo común, pero sin capacidad alguna para generar nuevas neuronas. Sin embargo, los científicos consiguieron, mediante la modificación de proteínas en secuencias específicas de ADN, que la astrogliá diera lugar a neuronas excitadoras e inhibitoras.

“Este descubrimiento, asegura el doctor Berninger, podría propiciar avances importantes en el tratamiento de patologías neurodegenerativas como el Alzheimer”.



© 2005 Nicolas P. Rougier

GUANTES PARA CONTROLAR EL ORDENADOR



Jason Dorfman/CSAIL

La informática evoluciona a un ritmo frenético, lo que provoca que de forma constante surjan nuevas invenciones que facilitan aún más el uso que hacemos de los dispositivos, aunque a veces esas mejoras pueden suponer un cambio radical en la concepción de tareas básicas como el manejo de un PC con el ratón.

El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) ha sacado a la luz el trabajo del estudiante Robert Wang y del profesor Jovan Popovic por el que, a través de un guante de diferentes colores, una simple webcam y un PC, se pueden controlar objetos en un entorno tridimensional tan sólo con el movimiento gestual.

El guante, inspirado en los trabajos del investigador español Antonio Torralba, está diseñado con 10 colores distintos que, posteriormente, un algoritmo reinterpreta y visualiza en el ordenador junto a una representación de la mano. Lo sorprendente es el precio de este nuevo sistema, ya que el guante podría costar menos de un euro.

CÁPSULAS RADIATIVAS PARA ERRADICAR LOS TUMORES

Los avances en materia de cáncer avanzan con paso firme y más aún cuando combinamos tecnología y medicina. En la mayoría de ocasiones, el principal objetivo pasa por reducir los efectos secundarios y mejorar la efectividad de los tratamientos e intervenciones quirúrgicas.

Este es el caso de un equipo formado por científicos del CSIC y de las universidades de Oxford y Londres que han logrado desarrollar un modelo de nanocápsulas de carbono para tratamiento de tumores. De esta forma la radiación seguiría siendo de alta densidad pero concentrada y no invasiva para el paciente. Además, estas cápsulas podrán obtener imágenes interiores del organismo.

Hasta hoy se había conseguido introducir materiales radioactivos a través de nanotubos pero no crear un espacio artificial de donde dicho material no pudiera escapar. En este tipo de tratamientos el órgano afectado no necesita tener contacto directo con el elemento radiactivo, tan sólo requiere estar radiado.

En particular, se han desarrollado nanocápsulas rellenas de yoduro, un compuesto radioactivo utilizado habitualmente para paliar el cáncer de tiroides. A esto se une el recubrimiento de los nanotubos con hidratos de carbono, que mejoran su dispersión en agua para facilitar así su administración en seres vivos.

LA ZARZAMORA, UNA ALIADA CONTRA LAS ARRUGAS

No sólo nutrientes es lo que nos aportan los alimentos y las plantas. Cada vez es más común que cremas, lociones y la cosmética en general se compongan en un buen tanto por ciento de extractos obtenidos de la propia naturaleza.

Precisamente un reciente ensayo trata el efecto de la zarzamora, la frambuesa y el *Aloe Barbadensis* en la reducción de líneas de expresión y

arrugas. En concreto se ha estudiado su cualidad para aumentar la elasticidad y la firmeza de la piel gracias a que propician

la formación de colágeno y glucosaminoglucanos. Este último tiene su máximo exponente en el ácido hialurónico, presente en las articulaciones, en los cartílagos y en la piel, y que desempeña un papel determinante en la regeneración cutánea. Es la era de los llamados nutricosméticos.



ITE - Fernando Cristóbal Priado

UN NUEVO TRIGO MÁS SALUDABLE

El pan integral y otros productos derivados del trigo son ricos en componentes saludables. En este sentido, un nuevo trabajo científico revela que la cantidad de dichos componentes que se puede obtener de este cereal varía en gran medida dependiendo de la variedad de trigo utilizado.

De hecho algunas variedades aportan hasta cuatro veces más elementos beneficiosos para la salud que otras. Así se desprende del estudio Healthgrain, un proyecto europeo que apuesta por la adaptación de las variedades de trigo existente o por producir otras nuevas que proporcionen mayores beneficios para la salud.

El objetivo principal de los investigadores consiste en impulsar la creación de alimentos nutritivos y prácticos basados en cereales que contengan un mayor volumen de fibra alimenticia, vitaminas y minerales, y que además posean la capacidad de prevenir distintos tipos de enfermedades como las cardiovasculares o la diabetes de tipo 2.

Además, para fomentar esta línea de producción, el propio Healthgrain está desarrollando nuevas herramientas de análisis que abaraten las diferentes técnicas de calibración para facilitar así la labor de fitogenetistas, comerciantes y procesadores de grano, así como para las empresas del sector alimentario.

EL CONSUMO MODERADO DE CERVEZA NO ENGORDA

Parece que la expresión “tener una barriga cervecera” tiene los días contados. Así lo demuestra un trabajo realizado por el Instituto del Frío del CSIC que niega el mito de que esta bebida produzca distensión abdominal.

Las conclusiones indican que el consumo de esta bebida,



Wikimedia Commons

siempre que sea moderado, no debe afectar a la complexión de la persona. Es decir, “lo que realmente engorda, sostienen los expertos, es lo que tomamos para acompañarla”.

Sin embargo, otros factores como el sedentarismo, los hábitos alimentarios incorrectos y la propia genética del individuo sí que determinan y condicionan de forma directa el peso y forma de nuestro cuerpo.

¿QUÉ CAUSA LA MIGRAÑA?

Más del 12 por ciento de la población sufre migrañas. Aunque se suele relacionar con el típico dolor de cabeza, lo cierto es que se diferencia de éste por su intensidad, su difícil tratamiento y sus síntomas que, en ocasiones, pueden incapacitar a quien la sufre. Esto se une a que su causa no está del todo confirmada, al menos hasta ahora.

Un estudio, dirigido por Carmen Vidal, catedrática de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Barcelona, relaciona su aparición con el déficit de la enzima diaminoxidasa (DAO), que tiene como función destruir la histamina del cuerpo.

Los resultados concluyen en dos soluciones que podrían tener éxito. De un lado, fármacos que compensen la baja presencia de esta enzima y, por otro, la misma dieta que ingiere el paciente. Esto último se fundamenta en que la histamina es producida por el organismo, pero a su vez también se obtiene a través de alimentos como el pescado, el queso, el vino o los embutidos.



INVENTAN UNA MÁQUINA QUE DETECTA EL SARCASMO

La ironía y, en este caso, el sarcasmo son expresiones no siempre fáciles de detectar. La entonación, el gesto y, por supuesto, el contenido de la oración son factores que pueden determinar si una frase es o no es sarcástica. Ahora, un algoritmo desarrollado en la Universidad Hebrea de Jerusalén permite reconocer con gran acierto este tipo de comentarios.

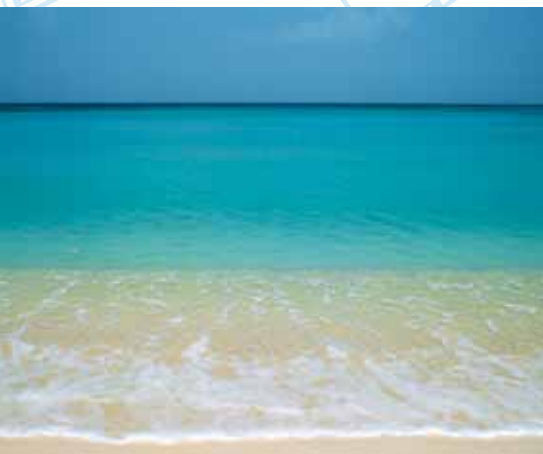
SASI (Semi-supervised Algorithm for Sarcasm Identification) ha sido diseñado a partir de 66.000 críticas de productos de la página web de Amazon. En esta primera

recopilación se encontraron patrones que se repetían en cada oración y que añadieron al sistema. A partir de dichos patrones



el grupo creó un algoritmo de clasificación para colocar cada frase en una clase de sarcasmo. Ya por último, las pautas obtenidas se utilizaron para entrenar al algoritmo con 80 frases con las que, de forma automática, el propio algoritmo pudiera “cazar” frases sarcásticas.

Los resultados han sido más que satisfactorios. Con un 77% de aciertos, este sistema contribuirá en el futuro a reconocer el sarcasmo en cualquier texto y a buen seguro colaborará en el avance de la inteligencia artificial.



ESTUDIAN LA FABRICACIÓN DE LA TELA DE ARAÑA

Cinco veces más resistente que el acero. Esa es la conclusión que han obtenido investigadores de las universidades alemanas de Múnich y Bayreuth al estudiar el proceso de elaboración de la tela de araña.

Según lo publicado en *Nature*, dicha tela está compuesta por largas cadenas de aminoácidos. Al analizarla con rayos X se ha descubierto que la fibra tiene varias cadenas de proteínas entrelazadas (estabilidad) y otras separadas (elasticidad). Cuando las proteínas se despliegan entran en un conducto hilado con distintos niveles de sal que permiten el posterior entrelazamiento y construcción de la tela de araña.

A partir de estos resultados la Universidad de Múnich ha utilizado la tecnología de microsistemas para desarrollar un conductor de hilado artificial, mientras que los científicos de Bayreuth trabajan en el desarrollo de un "hilador biométrico". En este sentido, ambas líneas de investigación podrían aplicarse a infinidad de ámbitos, como la industria automotriz o el material quirúrgico de sutura.



¿CUÁNTA AGUA HAY EN LOS OCÉANOS?

Según un estudio realizado por el Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) de Massachusetts el volumen de agua presente en los océanos es de 1.332 millones de kilómetros cúbicos. El objetivo es el diseño de un nuevo mapa de los océanos que, como afirman sus responsables, "aún puede ser mejorado". Las últimas cifras databan de hace más de tres décadas y no eran del todo exactas. Ahora, gracias a la medición por satélite se han obtenido datos más precisos relacionados tanto con

el volumen de agua contenida como acerca de la profundidad media, que se sitúa en los 3.682,2 metros.

Los resultados, publicados recientemente en la revista *Oceanography*, revelan la exactitud de los datos calculados por el canadiense John Murray en 1888, con apenas un 1,2 por ciento de error. Sorprendente si se tiene en cuenta que Murray llevó a cabo las mediciones valiéndose tan sólo de cuerdas y pesas que arrojaba por la borda de un barco.

DESCUBREN CÓMO INFECTAN LAS BACTERIAS

Un estudio dirigido por científicos españoles de la Universidad CEU-Cardenal Herrera y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias ha permitido conocer el mecanismo por el cual las bacterias propagan los genes que provocan las infecciones.

José Rafael Penadés, director del proyecto, compara este mecanismo con un ejemplo perfecto de adaptación al huésped. En este sentido, "las bacterias se adaptan rápidamente a cualquier ambiente por medio de genes procedentes de otras bacterias y mediante una transferencia horizontal de estos.

En concreto, los genes denominados patogénicos son aquellos que tienen la

capacidad de provocar enfermedades. Estos pueden pasar de una bacteria a otra sólo cuando los segmentos del genoma que los contienen son transferidos. Es en este punto donde los científicos han detectado una adaptación evolutiva sin precedentes, ya que los segmentos de genoma logran convertir en virulentas bacterias hasta entonces inocuas.

El trabajo, en el que también ha colaborado la Universidad Pública de Navarra, se ha centrado en la familia de los estafilococos, responsables del síndrome de "shock tóxico" (mortal en el 50 por ciento de los casos) y podría abrir nuevas vías para el tratamiento de infecciones de este tipo de microorganismos.

ASEGURA QUE SOBREVIVE SIN COMER NI BEBER

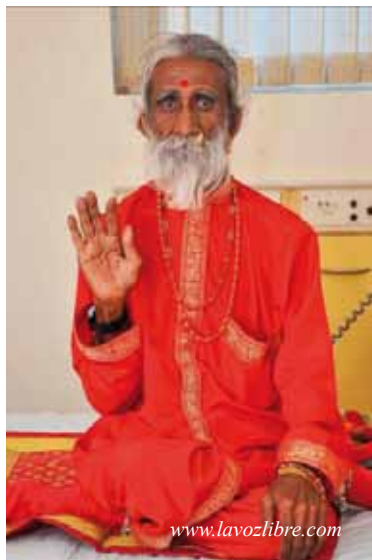
Aunque parece imposible, científicos indios están estudiando el caso de Prahlad Jani, un hindú que asegura no haber ingerido ni bebido nada durante los últimos 74 años. Jani, de 84 años, defiende que su capacidad de resistencia se debe a una técnica de meditación de yoga y a una bendición divina.

Dicha cualidad ha sorprendido a los especialistas del Ministerio de Defensa de la India que están investigando las posibles causas. De hecho, el anciano ha pasado quince días en un hospital sin comer ni beber nada, bajo la vi-

gilancia y supervisión de más de treinta médicos.

Los expertos no dan crédito a este hecho ya que, por norma general, una persona tan sólo podría estar sin beber alrededor de cuatro días y algo más de una semana sin comer. Los especialistas comienzan a barajar la posibilidad de que tome energía de fuentes externas como el Sol.

De ser cierto este "don", su estudio podría aplicarse para mejorar el aguante de los soldados e incluso en el de los astronautas para futuras misiones espaciales.



LOS ROBOTS VISITAN EL PARQUE DE LAS CIENCIAS

Bajo el título ‘Los nuevos esclavos cibernéticos’, la Universidad de Málaga (UMA) expuso desde el 9 de abril hasta el 9 de mayo en el Parque de las Ciencias los últimos avances obtenidos por sus científicos en el campo de la robótica. En este sentido, la actividad acogió autómatas que actualmente se aplican en áreas como la medicina, la seguridad o la educación.

Alacrane, para tareas de rescate, SENA, a modo de silla de ruedas inteligente,

SANCHO, un robot guía que atiende órdenes por voz o el ERM, un asistente quirúrgico para operaciones de cirugía laparoscópica, hicieron las delicias de los visitantes.

Además, los más curiosos pudieron asistir durante todo el mes a varios talleres tutelados por los departamentos de Ingeniería de Sistemas y Automática y de Tecnología Electrónica (grupo de Ingeniería de Sistemas Integrados), ambos principales colaboradores de la muestra.



LOS TRANSGÉNICOS AFECTAN A LA REPRODUCCIÓN

Científicos rusos han comprobado que el consumo de alimentos transgénicos tiene implicaciones negativas en factores como el crecimiento y el desarrollo e, incluso, en la capacidad reproductiva. El estudio, realizado por la Asociación Nacional para la Seguridad Genética y el Instituto Severtsov de Problemas Ecológicos y Evolutivos, se ha llevado a cabo



con hámsters de laboratorio. Los resultados desprenden, además, un desequilibrio entre los sexos, con predominio de las hembras, una disminución del número de crías y la esterilidad en la segunda generación. Esta última es considerada por los expertos como la consecuencia más grave, ya que podría desestabilizar la procreación animal en el futuro.

LAS BAYAS DE GOJI DESTACAN POR SU EFECTO PLACEBO

Sin duda las bayas de Goji están de moda. Su consumo se ha multiplicado en los últimos meses y los que las han probado suelen recomendarlas por la cantidad de beneficios que, presumiblemente, aportan al cuerpo humano. Lo cierto es que no son un producto milagro y, aunque tienen muchos nutrientes, pueden causar distintas reacciones alérgicas. Como afirma Emilio Martínez de la Victoria, director del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Granada, “las bayas de Goji aportan los mismos nutrientes que podrían aportarnos la fruta y la verdura pero, en este caso, lo que sí ha calado ha sido un importante efecto placebo”.

Se ha demostrado que no guardan una gran diferencia con alimentos como el tomate, el pimiento o la berenjena, ya que pertenecen a su misma familia, las solanáceas, y son originarias del Mediterráneo, aunque se importen de China. “Además, asegura Martínez de la Victoria, los únicos estudios científicos que se han realizado al respecto y que avalan sus propiedades beneficiosas son los realizados in vitro y en animales sobre todo”.



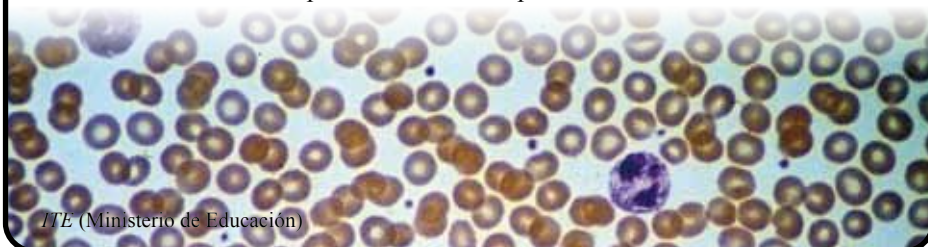
LA NUEVA FUNCIÓN DE LOS GLÓBULOS BLANCOS

La tarea reconocida de los leucocitos ha sido siempre la de combatir a bacterias y a virus. Ahora, gracias a una investigación del Instituto de Biología Molecular y Celular de Portugal, se les atribuye un nuevo cometido relacionado con el hierro que, a su vez, aumenta la eficacia de estos glóbulos contra las enfermedades.

Como explica el responsable de este proyecto, Jorge Pinto, se ha demostrado por primera vez que los glóbulos blancos pueden proteger a otras células de los efectos tóxicos causados por el exceso

de hierro, impidiendo así que éste ayude al crecimiento de patógenos. Aunque el hierro es necesario para todas las células, el estudio demuestra que, cuando el hierro aumenta en sangre, los linfocitos -un tipo de leucocito- sintetizan una proteína que les impide liberar más hierro.

En primer término, y como señala Pinto, “este trabajo revertirá en enfermos con patologías como la hemocromatosis hereditaria, causada por el exceso de hierro y que presenta síntomas más agresivos a medida que el paciente no dispone de suficientes linfocitos”.



ITE (Ministerio de Educación)

SPIN-OFF <<

>> **Antonio Peñafiel Velasco** / *Director de Servicio del Vicerrectorado de Relaciones Universidad-Empresa*

Existen varios mecanismos de transferencia tecnológica desde la universidad a las empresas, pero sin duda uno de los más eficaces es la propia creación de una empresa a partir de la tecnología o resultados de investigación generados en las universidades y centros públicos de investigación. Esto es lo que se denomina creación de spin-off académicos. Un spin-off académico, o spin-off universitario, se puede definir como “una iniciativa empresarial llevada a cabo con la participación de uno o varios miembros de la comunidad universitaria emprendida con el ánimo de explotar el conocimiento adquirido y/o unos resultados, que son transmitidos desde la universidad a la nueva empresa, obtenidos como consecuencia de la actividad desarrollada en la universidad”.

Las spin-off permiten a los grupos de investigación generar la financiación necesaria para incrementar sus líneas de investigación

Por tanto, son empresas que basan su desarrollo en el conocimiento y que tienen como fin valorizar y materializar la actividad investigadora en procesos, productos y servicios de alto valor añadido que van destinados de una forma muy directa al mercado.

Este proceso fomenta las relaciones entre la universidad y la sociedad generando una serie de beneficios mutuos. Para los grupos de investigación la creación de una spin-off permite: generar financiación necesaria para mantener e incrementar sus líneas de investigación; facilita la firma de nuevos contratos estrechando los lazos con el sector em-



presarial; ofrecer una salida laboral para el personal, altamente cualificado, que se ha formado en su seno; optimizar los procesos de transferencia tecnológica y, además, supone una fuente de ingresos para el personal que participa en la empresa. Para la sociedad, la creación de spin-off contribuye a la creación de empleo y riqueza en el entorno, al aumento de la capacidad competitiva de los distintos sectores productivos, al desarrollo económico local y, por ende, a aumentar la calidad de vida mediante la transferencia de conocimientos.

Sin embargo, existen una serie de “obstáculos” que hay que superar para lograr el éxito en este tipo de empresas. Por un lado están los de tipo jurídico –incompatibilidades– y por otro los del tipo económico –financiación–. Con respecto a los primeros, y refiriéndonos a la implicación en la empresa del profesorado universitario, hay que recordar que la Ley de Incompatibilidades

del personal al servicio de las Administraciones Públicas establece una serie de limitaciones que afectan tanto a la posibilidad de participar en el capital social de la empresa o pertenecer a los órganos de administración como al desempeño de actividades privadas. No obstante, y a la espera de un desarrollo normativo específico, la Ley Orgánica 4/2007 incorporó un nuevo marco normativo que facilita la incorporación de profesorado universitario a las empresas de base tecnológica surgidas de la universidad.

Contribuyen a la creación de empleo y riqueza en el entorno, al aumento de la capacidad competitiva y a la mejora de la calidad de vida

Pero nos vamos a centrar en el segundo aspecto, el de la financiación. Por lo general este tipo de empresas de base tecnológica necesitan de una importante aplicación inicial de fondos para la puesta en marcha del proyecto: personal, espacio y equipamiento son los conceptos que centran sus necesidades económicas. Y, por lo general también, la falta de capa-



cidad financiera es una característica común en estas empresas, por lo que acudir a fuentes de financiación externas se convierte en algo fundamental.

Entre las principales líneas de financiación de este tipo de empresas se encuentran algunas de carácter público, que por lo general son subvenciones a fondo

La falta de capacidad financiera es común en estas empresas, por lo que acudir a fuentes de financiación externas es fundamental

perdido o préstamos reembolsables, y otras de carácter privado entre las que destacan las Sociedades de Capital Riesgo y las Redes de Business Angels.

En Andalucía, en particular, existe una línea de financiación dirigida exclusivamente a financiar, a través de préstamos participativos de hasta 200.000 €, la puesta en marcha de proyectos empresariales surgidos de las universidades andaluzas. Se trata del Proyecto CAMPUS, un programa de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y canalizado por la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, que ha financiado, a través de INVERCARIA (iniciativa pública dedicada al desarrollo de actuaciones de capital riesgo y a la gestión de instrumentos financieros y otros fondos), alrededor de 120 proyectos empresariales. Esto ha supuesto una inversión total en Andalucía de cerca de 13 millones de euros.

Igualmente, para el posterior desarrollo de las empresas, la propia Agencia IDEA dispone de toda una serie de ayudas, en el marco de la Orden de Incentivos a la Innovación al Desarrollo Empresarial, dirigidos a la ejecución de proyectos de modernización de la empresa, la cooperación competitiva o la realización de proyectos de I+D+i.

A nivel nacional, una iniciativa interesante de destacar es la iniciativa NEO-TEC, a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), que tiene como objetivo el apoyo a la creación y consolidación de nuevas empresas de base tecnológica en España.

Además, y en función de las posibilidades de cada proyecto, existen otras

Programa Spin-off

Objetivo

Impulsar la actividad emprendedora de los universitarios malagueños, promoviendo la constitución de nuevas empresas innovadoras que se traduzcan en productos o procesos competitivos, con la consiguiente generación de empleo y riqueza en nuestro entorno.

¿Quién puede participar en el Programa Spin-off?

Cualquier miembro de la comunidad universitaria: Alumnos universitarios de los últimos años de estudios o titulados que hayan finalizado sus estudios en los últimos dos años (incluido postgrado y titulaciones propias); Grupos de Investigación; Profesores y Personal de Administración y Servicios.

¿Qué tipo de proyectos pueden presentarse?

Toda idea de negocio innovadora que tenga como objetivo crear una empresa con base tecnológica o con base en el conocimiento.

¿En qué se basa el jurado para seleccionar los proyectos ganadores?

- Grado de novedad del producto, servicio o proceso
- Grado de madurez y validación del proyecto
- Incorporación de elementos de innovación y desarrollo tecnológico
- Volumen de empleo e inversiones proyectadas
- Capacidad y multidisciplinariedad del equipo emprendedor
- Cualquier información de interés para la valoración del proyecto

¿A qué premios se opta?

Entre los 7 proyectos mejor valorados se distribuirán 30.000 euros otorgados por diferentes instituciones y entidades malagueñas patrocinadoras del programa. Además, se conceden 4 accésits.

Por su parte, la Universidad de Málaga concede a los 7 primeros proyectos una estancia en su incubadora de proyectos empresariales en el PTA, donde, además de un espacio dotado de mobiliario y equipamiento informático, los emprendedores recibirán formación y asesoramiento para la elaboración del Plan de Empresa y apoyo en la búsqueda de fuentes de financiación.

Más información

www.uma.es/spin-off

líneas de financiación a las que estas empresas pueden acudir, entre las cuales se pueden mencionar los préstamos y créditos bancarios, el leasing o el renting, entre otras.

No obstante, si hay algo claro es que cada proyecto es diferente y único, y como tal a cada uno hay que hacerle el “traje financiero” a medida.

La Universidad de Málaga (UMA) lleva más de una década apoyando la puesta en marcha de este tipo de iniciativas. A través del conocido como Programa Spin-off de la UMA se han apoyado alrededor de 90 proyectos de los cuales el 70% se han llegado a constituir como empresas. Entre las ayudas que la Universidad concede a estos proyectos (además del premio en metálico que reciben gracias al patrocinio de diversas instituciones de la ciudad) destaca el año de estancia en las instalaciones de la UMA en el Parque Tecnológico de Andalucía, donde además de las instalaciones, material de oficina e informático, entre otros servicios como asesoramiento y formación, se les apoya de una forma directa en la búsqueda de líneas de financiación. Todas estas ayudas ya implican una inversión importante que supone un ahorro significativo para los proyectos en su fase inicial de puesta en marcha.

El Programa Spin-off de la UMA ha apoyado alrededor de 90 proyectos, de cuales el 70% ha llegado a constituirse en empresas

Una de las líneas de financiación más aplicadas es el Proyecto CAMPUS. La UMA ha promovido la concesión de 31 proyectos CAMPUS, con una inversión total por parte de INVERCARIA de cerca de 3,6 millones de euros y la creación de alrededor de 200 puestos de trabajo direc-

tos. Con estos datos la institución malagueña es líder en Andalucía en número de proyectos CAMPUS promovidos.



Entre las áreas tecnológicas más representadas entre estos proyectos destacan las del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (40%) y el sector de la Biotecnología (14%) repartiéndose el resto entre el sector de las Tecnologías de la Producción (sector energético y diseño industrial), Comunicación y Publicidad y otros.

Todos ellos serían ejemplo para citar, pero por mencionar algunos se podría hablar de las empresas **Nerea Arqueología Subacuática**, empresa dedicada a la investigación sobre el patrimonio arqueológico subacuático, **Libera Networks**,

Destaca el área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación con el 40% de los proyectos concedidos

empresa líder en tecnología inalámbrica, **Y-Flow**, empresa que aplica la nanotecnología en múltiples campos de actuación, **Solitec**, empresa dedicada a la fabricación de paneles electrónicos de LED, o **Brain Dymamics**, empresa del novedoso sector de la neurotecnología.

Además, la UMA promueve y facilita la inserción laboral de personal cualificado a estas empresas a través de una serie de medidas como son los programas de prácticas en empresa, la agencia de colocación o el Programa Torres Quevedo del Ministerio de Ciencia e Innovación. Todas estas actuaciones, incluido el apoyo a la creación de empresas, se llevan a cabo en el Vicerrectorado de Relaciones Universidad-Empresa. ●



1

DESCUENTO DEL
20%*
SOBRE PRECIO
DE VENTA

2

DESCUENTOS
EXCLUSIVOS
EN PROMOCIONES

3

ADEMÁS DISFRUTARÁ DE TODOS
LOS BENEFICIOS DEL CLUB DEL
SUSCRIPTOR,

 **premium SUR**
CLUB DEL SUSCRIPTOR

ACTIVIDADES CULTURALES Y DE
OCIO, ACCIONES EXCLUSIVAS Y
VENTAJAS COMERCIALES

SU SUSCRIPCIÓN EN QUIOSCO, TODO VENTAJAS

SUSCRÍBASE A SUR EN SU PUNTO DE VENTA HABITUAL
CON LAS VENTAJAS DE SER SUSCRIPTOR



PARA MÁS INFORMACIÓN
901 101 109
TELÉFONO DE ATENCIÓN AL SUSCRIPTOR

*Condiciones sujetas del 20% para altas anuales y con una periodicidad diaria.

LA AVENTURA DE PATENTAR <<

>> **Víctor F. Muñoz Martínez** / *Catedrático de Ingenierías de Sistemas y Automática*

Había escuchado que existían, pero no les prestaba atención. No iban con la investigación. Incluso asistí a una reunión científica en la que presentaban un ejemplo real en el que se describía una caja dotada de cuatro ruedas, de suerte que, en uno de sus lados, paralelo al eje de las ruedas, tenía agarrada una cuerda para facilitar su arrastre. Les daba el mismo valor para mi investigación que el impreso A3 de la declaración de la renta.

Mi maestro me había enseñado que toda investigación que realizase la tenía que aplicar bien en un experimento o realizando un equipo demostrador. Me decía que “no existe un robot sin su vídeo”. Yo seguía (y todavía sigo este consejo), pero para mí esta cuestión de preparar el experimento era colateral a lo que realmente importaba: hacer fórmulas y más fórmulas que me ayudasen a diseñar y escribir los tan deseados artículos que llenasen mi escueto currículum vitae.

Mientras que la ciencia la reflejamos en artículos, la tecnología desarrollada queda empaquetada en patentes de invención

El destino quiso que un joven egresado de industriales se uniese en 1998 al recién creado grupo de investigación de Robótica Médica, justo cuando comenzaba a idear el primer prototipo de asistente quirúrgico (pero claro, yo con la mirada dirigida al hueco científico que existía en la teoría de control en ese ámbito). Él vio

una cuestión que el resto habíamos pasado por alto. La idea era amortizar el trabajo realizado en el diseño del demostrador mediante la redacción de una patente de invención. De este modo, mientras la ciencia la reflejamos en los artículos o las comunicaciones, la tecnología desarrollada quedaría empaquetada en una patente de invención.



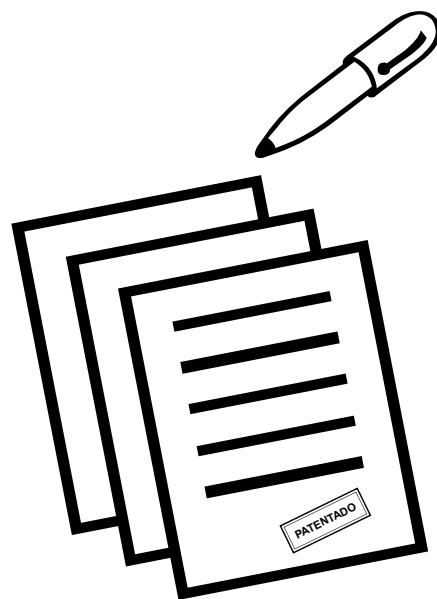
De este modo, la estrategia consistió en realizar una patente general que cubriese el ámbito de funcionalidad del demostrador y después ir elaborando patentes específicas de los detalles. Aprovechamos el hueco entre lo que es matemáticamente correcto y los requerimientos reales de construir algo, para introducir patentes que no entrasen en conflicto con las publicaciones realizadas. Pero bueno, esto no pasaba de una maniobra más para abultar el currículum.

Otra vez el destino actuó, y quiso que una empresa se fijase en las investigaciones que llevábamos a cabo. Pero su interés no se centraba en la elegancia del algoritmo de control de movimientos del robot (que a mí particularmente me encanta), sino, si teníamos un producto y si estaba protegido. La cartera de patentes que poseíamos sobre los demostradores realizados nos salvó. Sin saberlo, contábamos con un conjunto de documentos normalizados a nivel internacional en los que se describían cada una de las tecnologías desarrolladas durante el proceso de investigación, en términos de su funcionalidad y su utilidad. Además, estos documentos tenían una evaluación sobre el grado de novedad de lo desarrollado -lo que realmente interesa a la empresa- para introducirse sin competencia y con un cono-

Cuando la empresa se fijó en nosotros no se interesó en nuestro algoritmo, sino en si teníamos un producto y si éste estaba protegido

cimiento no comercializado en una línea de negocio.

Lo que aconteció más tarde para la negociación de la licencia de la patente es, como diría Moustache en *Irma la dulce*, otra historia. Pero en todo este proceso de redacción, tramitación y negociación de patentes, la Oficina de Transferencia de los Resultados de la Investigación jugó un papel muy profesional (lo digo objetivamente). Lo cierto es que, sin duda, el objeto de tener identificadas las tecnologías desarrolladas a lo largo de una investigación; unido a todo lo que se está moviendo con el “sexenio tecnológico” y a que una patente con examen previo (por supuesto aprobado) o en explotación pueda contar como una revista en los “sexenios”, hacen que, aunque uno sea un investigador puro, merezca la pena patentar.



Otras aventuras sobre patentes <<

Inevitablemente las patentes se relacionan con el concepto de invención y, a menudo, con una curiosa historia que

acompaña a cada una de ellas. Desde el siglo XVII en la América colonial, donde se realizaron los primeros registros de

inventos, se han sucedido innumerables polémicas y anécdotas que aún hoy siguen coleando.

LA ASPIRINA

Desde que Edward Stone presentara en la Real Sociedad de Medicina Inglesa las propiedades terapéuticas de la corteza del sauce blanco (*Salix Alba*) tras probarlo con éxito en 50 pacientes con fiebre, el famoso ácido acetilsalicílico pasó por muchas manos antes de ser sintetizado. Finalmente el doctor alemán Felix Hoffmann consiguió lanzar este fármaco en 1899 a partir de una antigua fórmula ideada por

el químico francés Charles Gerhardt en 1853. La marca Aspirina fue registrada en la Oficina Imperial de Patentes de Alemania, mientras que su fórmula se patentó en febrero de 1900 en Estados Unidos. El conflicto surgió tras la I Guerra Mundial, cuando dicho país confiscó tanto la marca Aspirina, como a la misma Bayer, la compañía propietaria, que no podría recuperar su nombre en dicho territorio hasta 1988.



ITE (Ministerio de Educación)

EL CHICLE

Aunque su origen se remonta a tiempos inmemoriales, lo cierto es que el primer chicle comercializado, tal y como lo conocemos hoy en día, apareció en 1871 de la mano de Thomas Adams, aunque su patente surge en 1869 firmada por el dentista estadounidense William Finley Semple. Quince años más tarde fue mejorado por William J. White, que añadió el sabor a menta.

Por su parte, William Wrigley Jr., padre de los actuales “5” y “Orbit”, creó dos marcas: Wrigley’s Spearmint y Wrigley’s Juice Fruit. Su campaña de venta fue tan agresiva que llegó a regalar sus productos a más de siete millones de abonados a la línea telefónica.



ITE (Ministerio de Educación)

EL SEMÁFORO

Debido al caos circulatorio que cundía en las ciudades de principios del siglo XX, caballos y automóviles eran protagonistas a diario de accidentes y conflictos entre peatones y conductores. A pesar de que los policías trataban de paliar tal desastre con algunas señales, éstas no eran suficientes.

El estadounidense Garret Morgan, inventor de la máscara antigás, tras ser testigo de un fatal lance en el que una pequeña salió gravemente herida, decidió diseñar un dispositivo que organizara de alguna forma el tráfico



para paliar el imparable ascenso del número accidentes. De esta forma, en 1923 nació el semáforo. El sistema, en principio manual, dirigió con éxito el tráfico en dos vías con las señales de “pare” y “siga” entre las calles 9º y Euclid en Ohio.

Dos años más tarde General Electric se haría con la patente para desarrollar lo que hoy conocemos como un semáforo y que, aunque a veces impacienta a más de un conductor, no dejan de ser clave en el funcionamiento de nuestras carreteras.

EL TELÉFONO

Graham Bell vs. Meucci

El 7 de marzo de 1876 fue la fecha en que se le concedió al escocés Graham Bell la patente del teléfono. A pesar de ello, la polémica sobre la invención de este dispositivo ha llegado hasta nuestros días.

Hasta principios del siglo XXI tres nombres se disputaban su autoría: el propio Bell, el norteamericano Elisha Gray y el italiano Antonio Meucci. Estos dos últimos han permanecido a la sombra a causa de la patente firmada por Bell, quien registró su proyecto antes de que lo pudieran hacer estos. Lo cierto es que ni Gray con su ‘teléfono musical’, ni Meucci con su ‘teletrófono’, con el que en 1860 se consiguió retransmitir una ópera en la distancia, consiguieron llegar a tiempo.

Muchos fueron los juicios en los que Bell, hasta la muerte de Meucci, tuvo que probar la adjudicación de la famosa invención. Finalmente el Congreso de los Estados Unidos elaboró en 2002 la ‘Declaración 269’ por la que se reconoce a Meucci como legítimo inventor junto al propio Bell. Sin embargo, países como Canadá defienden que Bell es el verdadero padre del teléfono, mientras que los italianos, a favor de Meucci, rechazan su co-autoría.





La ciencia andaluza a golpe de ratón

El Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA) es una ventana al conocimiento que se produce en nuestra comunidad autónoma. En 2010 ha comenzado el diseño de SICA2, que situará a esta plataforma en la vanguardia de la sistematización y la difusión de la investigación.

>> J. Navarrete, B. Barros, M. A. Aguirre y F. M. Solís / SICA

¿Te imaginas poder acceder a todo el conocimiento que se desarrolla en Andalucía con tan sólo un clic? Diez universidades y más de 21.000 personas dedicadas a la I+D en el sector público. Toda la ciencia que se realiza en nuestra región confluye en el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA), una poderosa herramienta que contiene la actividad investigadora de 2.000 grupos andaluces o, lo que es lo mismo, el currículum de más de 21.000 investigadores andaluces y casi 3.000 de otros puntos de España y del extranjero.

Desde su nacimiento en 2001, SICA se ha convertido en una herramienta única en España. De hecho, es el único repositorio existente capaz de recoger y mantener actualizados en una sola base de datos los resultados científicos y tecnológicos de los investigadores de un mismo terri-

Dará el soporte requerido por el siglo XXI, en el que la competitividad científica y tecnológica de Andalucía cobra importancia

torio. Esto ha supuesto el reconocimiento por parte de la comunidad científica y una fuente de referencia en materia de toma de decisiones sobre ciencia, tecnología e innovación.

Actualmente está inmerso en una profunda renovación que dará paso a SICA2. Éste se define como un conjunto de personas, procedimientos y equipos (hardware y software) diseñados, contruidos, operados y mantenidos para recoger, registrar, procesar, almacenar, recuperar y visualizar información relacionada con



ITE (Ministerio de Educación)

las actividades y resultados de la investigación producidos por los investigadores andaluces.

SICA2 supone para Andalucía un paso más en la vanguardia mundial en este campo, alojando el currículum científico de toda una comunidad autónoma como la Andaluza. Además, constituye la herramienta que dará el soporte requerido por el nuevo escenario del siglo XXI, donde la mejora de la competitividad científica y tecnológica de Andalucía junto con el modelo de desarrollo basado en el conocimiento y la transferencia de la I+D+i es de gran importancia. En este contexto son

Este sistema documental es una apuesta decidida por la democratización de la ciencia y el acceso a fuentes de referencia

necesarias infraestructuras de información abiertas, que faciliten la interacción y las sinergias entre los diferentes agentes del Sistema de Ciencia, Innovación y Empresa.

Este sistema documental es una apuesta decidida por la democratización de la ciencia. El acceso a fuentes de referen-

>> Antecedentes

En 2001 se crea el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA) materializándose en una plataforma informática que contiene y gestiona los Currículum Vitae (CV) de todos los investigadores vinculados a organismos públicos y privados de Andalucía como si se tratara de un único CV de dominio geográfico.

Desde 2001 SICA gestiona los currículums de todos los investigadores vinculados a organismos públicos y privados de Andalucía

En sus primeros momentos, tiene como objetivos: solucionar los problemas y demandas que se venían manifestando desde el ámbito investigador, principalmente motivadas por el farragoso trabajo que suponía la reiterada cumplimentación de formularios para la solicitud de incentivos para la investigación, tanto en Andalucía como en el ámbito de las convocatorias nacionales, así como agilizar los procedimientos administrativos internos asociados a la evaluación y resolución de dichos incentivos.

En definitiva, SICA es un sistema basado en la concepción de un repositorio de los resultados de investigación generados por el propio staff Investigador de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que tiene por finalidad una gestión integral de la actividad científica para obtener: una mayor visibilidad de la producción científica del dominio geográfico andaluz; y una herramienta capaz de ayudar a la toma de decisiones en materia de política científica.

En 2005, la SGUIT, consciente de que la prioridad de cumplir con los aspectos funcionales exigidos a SICA en sus comienzos están conseguidos, promueve la renovación del sistema, técnicamente obsoleto y con arquitectura e interfaces antiguas e inestables que generan



el aislamiento de la aplicación por su envejecimiento a la hora de interoperar con los investigadores y otras aplicaciones. Aunque con fundamentos hoy en día muy avanzados, SICA precisa un desarrollo nuevo que dé seguridad y escalabilidad a la plataforma que lo soporta. Esto se ha realizado en dos etapas, una de análisis y diseño de requisitos del nuevo sistema, actualmente en fase de acabado, en la cual se incorporan a todas las funcionalidades ya existentes, un conjunto de nuevas y necesarias para la nueva situación jurídica creada para los Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento. Y una segunda etapa, que comenzó a finales de mayo, destinada al desarrollo del aplicativo y que será dirigida desde la Oficina Técnica SICA creada expresamente para la realización de dicha tarea.

>> SICA



cia es prioritario en una sociedad de la información donde la comunicación y, ahora también la documentación, son prioritarias para cualquier público, desde periodistas, empresas, hasta los propios

investigadores, pasando por su alumnado y el resto de la ciudadanía. Un millón de publicaciones científicas, más de 37.000 proyectos I+D, 27.000 contratos universidad-empresa, 5.500 convenios y millares

de méritos profesionales e investigadores lo ponen de manifiesto.

Ahora con SICA2, el sistema será más fiable, más potente y mejor implantado que en la actualidad. Se extenderá mucho más allá del ámbito curricular, cubriendo áreas como la experiencia docente, académica, profesional y asistencial, además de presentar la oferta científico-tecnológica a la sociedad andaluza.

Contiene, entre otros, más de un millón de publicaciones, 37 mil proyectos de I+D, 27 mil contratos y 5.500 convenios

La gestión de perfiles, de líneas de investigación y de organismos para la creación de inventarios de agentes productores; la incorporación de un nuevo modelo de almacenamiento de datos basado en un estándar consolidado; el almacenamiento automático de información proveniente de otras fuentes y la implementación de nuevas interfaces basadas en la Web 2.0, que aumentarán su usabilidad para cada público. Novedades que el nuevo SICA pondrá en marcha en menos de dos años y que comenzaron a diseñarse a principios de 2010.





El proyecto CVN, en el que colabora la FECYT, tiene como objetivo la creación de un estándar de formato de intercambio de los CV

boración con la FECYT, para la creación de un estándar de formato de intercambio de currículums vitae y, por otra parte, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y su Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), con la que se colabora para la creación del Manual de Buenos Aires, una herramienta para la Evaluación de Trayectorias Científicas de los Investigadores del Espacio Iberoamericano. Recientemente, SICA ha abierto nuevas vías de colaboración ofreciendo la posibilidad mediante convenios para poder albergar y dar soporte a la gestión curricular de los investigadores de universidades no andaluzas.

Sin duda, un abanico de ventajas que han hecho de SICA un sistema único en el contexto español y europeo. Una sólida herramienta de información que monitoriza a tiempo real la ciencia en Andalucía y que, gracias a su nueva versión, la ofrecerá al mundo a través de la red de redes. Es la ciencia 2.0. ●

Asimismo, lo que de nuevo marca la diferencia en SICA es el continuo trabajo de su red de técnicos que se reparte entre las universidades andaluzas. Los procesos de validación y certificación, que consolidan un estándar formal a la hora de elaborar currículums, fichas de proyectos o publicaciones, suponen un plus de calidad en todos sus servicios. Esta gran base de conocimiento permite a la postre evaluar la calidad de los resultados y el estado de la propia actividad

Su red de técnicos se reparte entre las universidades andaluzas para validar y certificar los datos que se registran

científica desde una perspectiva autonómica.

En definitiva, SICA forma ya parte de la “cultura y hábito de comportamiento” del investigador andaluz. Es una herramienta que se ha incorporado a la actividad y rutina del investigador con la que éste ve facilitada sus tareas cotidianas.

En este sentido, otras administraciones a nivel nacional e internacional se han interesado por sistemas similares a SICA. Entre los ejemplos más destacados se encuentra el Proyecto CVN (Currículum Vitae Normalizado), en cola-





>> “Si defendemos la investigación es porque sabemos que sus resultados redundarán en el ciudadano”

José Ángel Narváez. Vicerrector de Investigación de la UMA

El catedrático de Fisiología y vicerrector de Investigación en la Universidad de Málaga analiza, junto a la nueva Ley de la Ciencia y el Plan Bolonia, el papel científico de la institución en el ámbito social y su repercusión en la calidad de vida de la ciudadanía.

>> Texto: **Rosario Moreno-Torres Sánchez - Javier Sánchez Relinque** / *Uciencia*

Foto: **Aurora Álvarez Narváez** / *Uciencia*

> **¿Con qué término se siente más cómodo: neurobiólogo, investigador, profesor o vicerrector?**

Lo cierto es que no quiero olvidar cuáles son mis raíces, cuando entré en la universidad lo hice porque me gustaba la investigación y la docencia. La palabra ‘vicerrector’ es una palabra que define un periodo de la vida que esperaba que fuera corto y, sin embargo, se está alargando bastante. Lo que pretendo seguir siendo es un investigador que da clase.

“A pesar de los recortes, los datos revelan que el número de investigadores que incorpora a los sistemas de I+D aumenta”

> **Según hemos podido ver en su currículum académico sus líneas de investigación son: neuropéptidos y neurotransmisores, control central cardiovascular y de las funciones autonómicas, neurociencias. Quedémonos con el último término “neurociencia” ¿realmente es posible conocer cómo funciona nuestro cerebro?**

Sí. De hecho, hoy en día hay avances importantes que nos están abriendo puertas a situaciones que en otro momento serían imposibles. El cerebro es una máquina muy compleja, tiene muchas células con infinidad de conexiones y, por tanto, poder interpretar exactamente cuáles son las funciones que se están realizando y cuál es el papel de ellas puede ser muy complicado. Personalmente, estoy convencido de que en un futuro no muy lejano vamos a entender cómo funciona este órgano.

> **¿Considera que es alcanzable el reto 21 de la Agenda Ciudadana de la Ciencia y la Innovación “Entender cómo funciona el cerebro para mejorar nuestras vidas”?**

En concreto, ese ha sido mi voto en dicha iniciativa. Lógicamente por mi campo de trabajo es el que me interesa fundamentalmente. En este sentido, creo que en 2030 conoceremos mucho más de lo que conocemos. Actualmente manejamos una gran cantidad de datos acerca de cómo funciona el cerebro, el problema aún es saber cómo podemos interpretar ese funcionamiento y cómo ese funcionamiento se refleja en nuestra vida cotidiana.

> **Pero, ¿mejora nuestra vida?**

Claro. La mejora porque nosotros somos cerebro, estamos controlados por él y, si podemos modular ese control en positivo, lógicamente va a mejorar nuestra vida.

> **Como vicerrector de Investigación, ¿a su campo también le afecta la crisis?, ¿tiene que hacer “ciencia” en los despachos para conseguir que en tiempos de recortes pueda continuarse la labor investigadora?**

La verdad es que la crisis ha afectado y temo que va a afectar aún más. Esto supone una contradicción ahora que se habla de cambiar la economía hacia el conocimiento. La sociedad del conocimiento no es otra que aquella que se construye sobre el resultado de la investigación. Si no hay dinero para investigar, poca sociedad del conocimiento podemos tener. La verdad es que hacer ciencia en los despachos es deprimente, espero que no tengamos que recurrir a ella y mantengamos el metabo-

>> Quién es...

> Vicerrector de Investigación de la Universidad de Málaga desde 2004.

> Licenciado en Medicina y Cirugía por la UMA en 1978 y doctor en 1984.

> En 2002 obtiene la cátedra de Fisiología.

> Es profesor de la UMA desde 1988.

> Desde 1988 hasta 1991 fue director de la Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud.

> Destaca sus estancias en los departamentos de Histología y Neurobiología y de Neurociencia del Instituto Karolinska, Estocolmo (Suecia) entre 1991 y 1999.

lismo basal de las actividades científicas, si no sería triste para este país.

> **¿Cómo afecta esta situación a la financiación de la I+D+i?**

Estamos en un momento de recortes, donde los recursos económicos dedicados a investigación disminuyen año tras año. En cambio, los datos revelan que el número de investigadores que se incorpora a los sistemas de I+D aumenta, con lo cual estamos en una situación un poco complicada. Lo que esperábamos es que hubiera más recursos para que la actividad investigadora fuera más importante.



Por ejemplo, en los últimos tres años ha aumentado un 30% la solicitud de proyectos, sin embargo, las políticas estatales y autonómicas han hecho que el porcentaje de proyectos concedidos disminuya. Esto ha supuesto que se instaure una política destinada a garantizar la eficacia de los recursos, es decir, los buenos proyectos tienen mucha financiación, lo que influye de forma directa en la financiación de otros menos consolidados.

Esto quiere decir que los proyectos importantes y de relevancia tienen garantizada la subvención. En cambio, los grupos de buenos investigadores pero que aún no han alcanzado altos niveles de consolidación, la pueden ver en peligro.

> ¿Qué medidas utiliza la UMA para impulsar la investigación en esta situación?

Desde la UMA podemos facilitar que estos grupos lleguen a ser más competitivos. Para ello se pone a su servicio diversas herramientas y servicios. Ejemplo de ello son la Oficina de Proyectos Europeos o el propio Servicio de Documentación y Divulgación Científica que tienen como objetivo la mejora de la gestión y difusión de su investigación.

Por un lado, se están desarrollando nuevas medidas relacionadas con la gestión de la investigación y que descargará a los investigadores de tareas burocráticas,

lo que les permitirá dedicar más tiempo a su tarea científica. Por otro, están proyectadas otras medidas estructurales, como la ampliación de los Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación y la creación de otras infraestructuras científicas que permitan rentabilizar al máximo los fondos de los que disponen. Así, conseguirán más resultados con menos inversiones porque ya las hace su Universidad.

> Es decir, su política intentará que los grupos estén más capacitados de cara a la competencia nacional y autonómica...

Efectivamente, esa es la vía natural de la investigación y ahora hay que reforzarla. Es necesario que los grupos sean muy competitivos y, sobre todo, tener vocación de optar a los programas europeos. Ahí es donde debe estar nuestra Universidad.

> ¿Son competitivos los grupos de investigación malagueños?

Sí, más de lo que se puede llegar a pensar. En ocasiones la difusión y las noticias que salen en prensa son confusas, incluso algún que otro ranking que ha sido publicado no está bien elaborado.



“Es necesario que los grupos sean muy competitivos y, sobre todo, tener vocación de optar a los programas europeos”

Nuestros grupos son francamente competitivos y eso se refleja en los recursos que se obtienen del Plan Nacional y del Programa Marco. De hecho, este año la UMA ha sido la universidad española que más fondos ha recibido de fondos FEDER, que son fondos estructurales para investigación, pero apoyados por nuestros grupos. Esto es, hemos recibido más dinero porque cuando se han evaluado esas peticiones han sido priorizadas por la calidad de los grupos que las firman.

> En el modelo actual de las universidades y situándonos concretamente en el área de la investigación, ¿por qué mecanismo o de qué manera se puede llegar a contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos?

La mejora de la calidad de vida del ciudadano es una consecuencia directa de la





investigación. Todo lo que va cambiando en la sociedad, no sólo lo material, sino también lo estructural, es un producto de lo que se genera con el conocimiento. Si defendemos la importancia de investigar es porque sabemos que esos resultados van a redundar en el ciudadano.

> ¿Podría ponernos ejemplos concretos en los que la labor de los investigadores de la UMA contribuya a mejorar la calidad de vida de la población?

Tenemos grupos de investigación que trabajan en el estudio fisiológico del tomate, en la protección contra plagas, en su crecimiento en terrenos difíciles y en su conservación durante el periodo de comercialización. Son estudios muy básicos, de laboratorio, de genómica o de proteómica. Sin embargo, tienen una incidencia completa en la sociedad porque luego conseguiremos tomates con mejores condiciones y con una mayor duración.

Por otra parte, existen proyectos destinados a facilitar el aprendizaje de matemáticas en los niños a través de Internet. Otros, están realizando estudios básicos de control y gestión en edificios inteligentes, que a la postre tendrá repercusión en nuestros propios hogares. Y por poner un último ejemplo entre otros muchos que podríamos comentar, podemos hablar de

los programas de gestión y promoción de museos y cultura para acercarlos aún más al ciudadano. En este sentido, la calidad de vida no sólo se promueve en los laboratorios sino también a través de la propia difusión de lo que se hace en ellos. Hay que acercar el conocimiento a la sociedad para que ésta esté más formada y sea más crítica.

“Hay que acercar el conocimiento científico a la sociedad para que ésta esté más formada y sea más crítica”

> ¿Se refleja lo que usted nos comenta en nuestra ciudad?

Muchos de estos trabajos se realizan por medio de convenios y contratos con empresas que aplican los resultados de la investigación que nosotros obtenemos. La Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) se encarga de gestionar estos contratos y ya se sitúa a la cabeza de Andalucía y entre las cinco primeras a nivel nacional en materia de contratación. Esto quiere decir que no sólo la Oficina funciona bien, sino que nuestros investigadores producen mucho conocimiento y que las empresas son capaces de apreciar la calidad de ese resultado para

que los productos sean a su vez más competitivos.

> En cuanto a transferencia cada año el número de contratos realizados con empresas ha ido en aumento. Pero hay diferencias significativas según las áreas, las Tecnología de la Producción (119), las de la Información y la Comunicación (59) y los grupos del área de Recursos Naturales y Medio Ambiente (52) frente a, por ejemplo Biología (2) y Agroalimentación (2) ¿Qué conclusiones saca de estos datos?

La conclusión, en primer lugar, tiene que ser positiva, sobre todo en las áreas donde tenemos gran cantidad de contratos. Indudablemente las empresas son muy sensibles a la calidad de los resultados que obtenemos. ¿Qué ocurre entonces? Hay compañías en las que la cultura de la innovación es menor y casos donde el tejido productivo de esas áreas también es menor.

El campo de la agroalimentación es muy tradicional y a la vez muy importante en nuestra provincia pero, como digo, es de esos sectores en los que la cultura de innovar aún tiene camino por recorrer. En este punto, tanto la UMA como los empresarios tenemos que sentarnos a discutir qué necesidades tienen ellos y qué posi-

bilidades podemos ofrecerle a través de nuestra oferta científico-tecnológica. Es crucial que entiendan que la universidad puede ser útil en la mejora de sus productos.

> En el caso de las patentes, sólo el campo de las Tecnología de Información y la Comunicación (TIC) supone un 24 por ciento del total de las registradas por la universidad malagueña, ¿a qué atiende ese dato?

Este dato representa en realidad cuál es la fortaleza de la UMA. Somos una institución académica e investigadora generalista pero por tradición, potencia de investigación y capacidades, hay sectores más desarrollados que otros. En su caso las TIC es una de las áreas más desarrolladas en nuestra universidad y, por lo tanto, no es raro que el mayor número de patentes sea en este campo.

> ¿En torno a qué cree que debe girar la investigación que se realiza en una ciudad como Málaga?

La investigación es un proceso global, llevar la investigación a lo regional o a lo local es, de alguna manera, entorpecerla. No creo que porque estemos en la capital de la Costa del

Sol sea necesario investigar sólo en la dirección que afecte a Málaga. En tal caso, habría que evaluar las líneas de investigación que se llevan adelante para conocer cuál es el impacto de éstas en la sociedad malagueña.

Si le soy sincero, creo que ya lo hacemos. Por ejemplo, en agroalimentación, sector crucial para la provincia, estamos trabajando con grupos muy importantes. Por otro lado, el turismo es nuestra primera empresa cultural y a ella dedicamos numerosas líneas de investigación. Volviendo a las TIC, lógicamente somos una ciudad tecnológica y, además, tenemos el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) y grandes empresas de nuevas tecnologías bien posicionadas.

Desde el punto de vista social, es cierto que Málaga tiene una serie de peculiaridades por su localización, ya que supone una puerta de entrada a la inmigración. De hecho, desde hace unos años se promovió la creación de un Seminario de Estudios de Inmigración que agrupa a un buen grupo de profesores y que funciona con mucha eficacia.

> El año pasado se presentó oficialmente la Oficina de Proyectos Europeos, ¿es el momento de que Málaga se abra un hueco en el marco de la investigación internacional?

La UMA no tiene más remedio que estar presente en Europa y en todos los organismos de investigación del mundo. Ya desde el V Programa Marco estaba participando en

“La investigación es un proceso global, llevarla a lo regional o a lo local es, de alguna manera, entorpecerla”

los proyectos de este Programa. La creación de la Oficina de Proyectos Europeos se ha creado precisamente para apoyar y fomentar la presentación de estos proyectos. De alguna forma se persigue que la competitividad en Europa venga apoyada por esta Oficina, que ya en el primer año ha dado unos resultados más que satisfactorios.

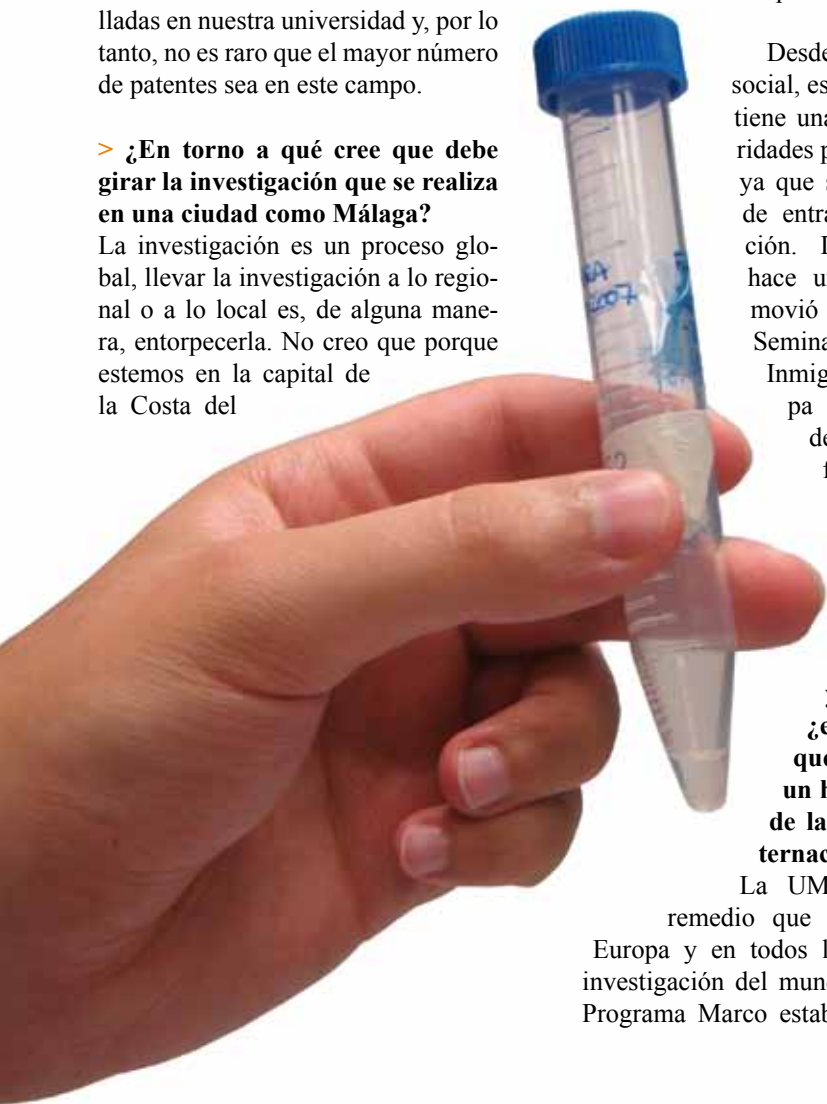
> Hasta ahora sólo se ha hablado del Plan Bolonia en materia de educación pero, ¿de qué forma afectarán las directivas europeas a la investigación?

De forma muy importante. Se están promoviendo nuevas herramientas que van a ser muy interesantes para obtener recursos de investigación. Hasta el momento la herramienta era básicamente el Programa Marco y ahora se ha creado el European Research Council, una estructura que abre los proyectos nacionales a Europa. De aquí en adelante los investigadores van a poder participar en convocatorias de proyectos de otros países.

Es un nuevo reto para los grupos de investigación. Ahora disponen de una nueva referencia para obtener recursos, lo que va a potenciar nuestra vocación internacional.

> Su Vicerrectorado mantiene una estrecha relación con el PTA, ¿en qué línea se está trabajando?

La colaboración con el PTA tiene dos niveles. En primer lugar la colaboración que se establece con las empresas ubicadas en el Parque donde, a través de la OTRI, establecemos convenios y acuerdos con estas empresas para llevar a delante proyectos conjuntos. Estos proyectos se llevan a cabo en los laboratorios de los investigadores o en los edificios en el PTA,





espacios que habilitamos para que puedan trabajar conjuntamente.

Por otro lado, hay una colaboración institucional respecto a los servicios. Hemos acordado cederle una parte de los terrenos del campus, con lo que ahora la relación es mucho más intensa. El PTA es parte del Campus y el Campus es parte del PTA, lo que propicia una conexión aún más estrecha con las empresas.

> En cuanto al actual marco legislativo, ¿qué opinión le merece la nueva Ley de la Ciencia?

Es una Ley necesaria, pero se queda a medio camino. No llega a ser todo lo innovadora y valiente que debería haber sido. Sin embargo, nos resuelve problemas que anteriormente teníamos. Quizá el aspecto más destacado es el de intentar dibujar una carrera investigadora, uno de los grandes problemas que tiene la investigación en este país. Habrá que darle un voto de confianza y esperar a su aplicación para ver la capacidad que nos da a la hora de diseñar e implantar dicha carrera.

> ¿Cree que el alumnado percibe la carrera investigadora como una salida factible para su futuro?

No, desgraciadamente no. Yo creo que es uno de los grandes problemas de la investigación y uno de los grandes errores del alumnado. El ser investigador no está bien considerado, cualquier otra profesión es

mucho más reconocida socialmente. Por otro lado, existe la ausencia o, por lo menos, la indefinición de qué es una carrera investigadora y de qué es lo que se debe ser para llegar a ser investigador.

La investigación es muy importante para nuestro país, una tarea muy reconfortante y debería ser contemplada por los alumnos como una salida profesional. Sobre todo porque a efectos de remuneración es igual que otras profesiones, con la diferencia de que, ahora mismo, es mucho más necesaria.

“El ser investigador no está bien considerado, cualquier otra profesión es mucho más reconocida socialmente”

> Desde 2007 el Vicerrectorado apuesta de forma decidida por la divulgación científica y la difusión de los resultados de la investigación, ¿cree necesario que la universidad y su investigación deben acercarse a la ciudadanía y viceversa?

Más que necesario. Creo que la universidad tiene que acercar su conocimiento a los ciudadanos. La sociedad debe saber qué se hace en la universidad y a qué nos dedicamos. Es uno de los grandes retos en los próximos años.

De igual forma es importante que los ciudadanos se acerquen a nosotros y que entiendan que la investigación es impor-

tante para la sociedad. Nosotros generamos conocimiento no sólo para que las empresas sean más competitivas, no sólo para que podamos estar en rankings más altos de resultados y de publicaciones. Es necesario que entiendan la ciencia y que, con ello, se cree también una cultura científica popular.

> Hemos recibido el reconocimiento como Campus Excelente de Investigación y Transferencia, ¿qué supone esta denominación para la institución malagueña? En esta línea, ¿hay en marcha nuevos proyectos?

Lo cierto es que ha sido una verdadera satisfacción que nos designaran como Campus Excelente de Investigación y Transferencia en la primera convocatoria. Nosotros habíamos apostado por un Campus Internacional de Excelencia, muy innovador, basado sobre todo en el turismo y en las tecnologías aplicadas al desarrollo territorial.

La Mención como Campus Excelente nos sitúa entre las 22 primeras universidades de España, algo que, dentro del panorama nacional, es importante. En este periodo hemos trabajado para ir de nuevo a la convocatoria junto a la Universidad de Sevilla y se ha presentado el proyecto Andalucía TECH, basado en las tecnologías aplicadas a la sociedad con la que, esperamos, podamos obtener la Mención de Campus de Excelencia Internacional. ●

El hogar inteligente

La sociedad actual ha acogido la tecnología con los brazos abiertos: pocos subsistirían un día sin móvil y hay quien tiene un televisor mayor que su salón. Muchos vivimos en hogares tecnológicos, pero ¿vivimos ya en hogares inteligentes?

>> C. Urdiales, J. Tellez y M. Fdez-Carmona / Grupo ISIS (ETSI Telecomunicación, Universidad de Málaga)

Es mi casa espabilada? Naturalmente, nuestra casa no se vuelve más lista porque tengamos el último modelo de iPhone. El 'hogar inteligente' requiere superar varias fases, como los concursos. A continuación, los analizamos uno por uno.

El 'hogar conectado' es aquel que dispone de conexión a Internet banda ancha, normalmente en formato *triple play*, es decir, televisión, teléfono e Internet, y es que no es casualidad que este término lo acuñaran los proveedores de servicios. Más allá de la tradicional televisión a la carta, el grupo Ingeniería de Sistemas Integrados (ISIS) se ha cen-

trado en ofrecer a personas con necesidades especiales aplicaciones de teleasistencia y telemonitorización en el ámbito de macroproyectos como AmIVital, Mind y SHARE-it. Todos buscan homogeneizar los servicios existentes -como el botón de ayuda- con nuevas novedades como juegos cooperativos o gimnasia en red y ofrecerlos sobre IP (Internet Protocol) en *triple play*, para que todo el mundo pueda tener acceso a ellos.

El 'hogar digital' es la visión del mercado de la casa inteligente y está íntimamente relacionado con la cantidad de aparatos que tenemos en casa. El reto principal es hacer que estos dispositivos se interconecten y autoconfiguren de la forma más sencilla posible, el llamado *Plug and Play*.

Hasta el momento, el esfuerzo más importante se ha realizado a nivel de compatibilidad en estándares de vídeo, audio e imagen. Para ISIS lo más interesante es el formato MPEG-4, que está orientado a objeto. Esto significa que el vídeo que llega a casa podría comprender qué es una persona, una casa o un

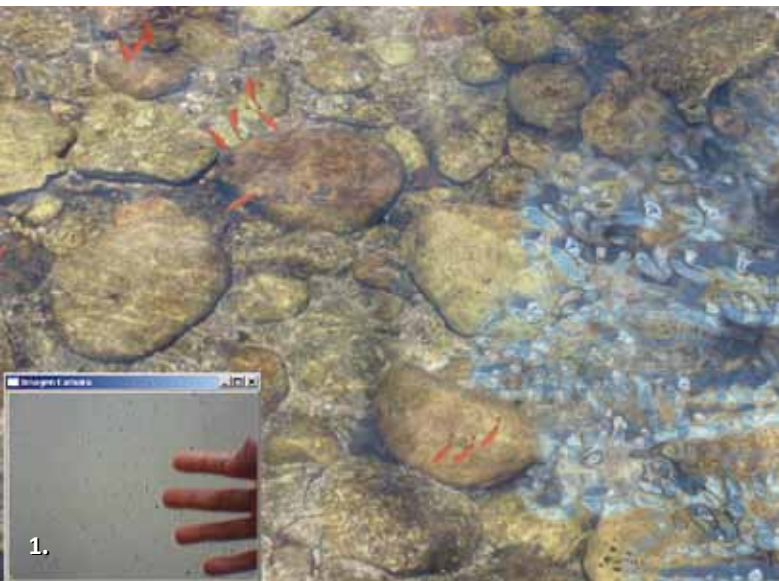
árbol en la escena y tratarlos de forma diferente. La extracción de objetos de secuencias de vídeo no es fácil, pero hemos desarrollado una metodología

para generar automáticamente modelos del entorno en realidad virtual

a partir de marcas fiduciales (marcas que determinan el formato y el punto principal de la imagen) y sustraerlos del vídeo entrante, de manera que la diferencia entre ambos sean las personas u objetos móviles de la secuencia. Ello nos permitiría, por ejemplo, sustituir el fondo de nuestra habitación por una playa tropical en pleno mes de diciembre. Este paradigma se conoce como "realidad aumentada" y el grupo ISIS ha desarrollado varios sistemas de este tipo, como una proyección

El grupo ISIS trabaja en sistemas para personas con necesidades especiales y telemonitorización, como el botón de ayuda





Sobre estas líneas, dos ejemplos de aplicaciones desarrolladas por el grupo ISIS de la UMA: 1. Suelo interactivo, mediante proyección de una lámina líquida que reacciona al movimiento como si se tratase de agua de verdad. 2. Aplicación de Realidad Aumentada para acceder a Google Earth mediante una pelota y un puntero láser.

El reto principal es hacer que los dispositivos se interconecten y autoconfiguren de forma sencilla, es el *Plug and Play*

sobre el suelo de una lámina de agua que reacciona al caminar sobre ella o una pelota sobre la que se proyecta la tierra y que permite acceder a Google Earth con un puntero láser normal.

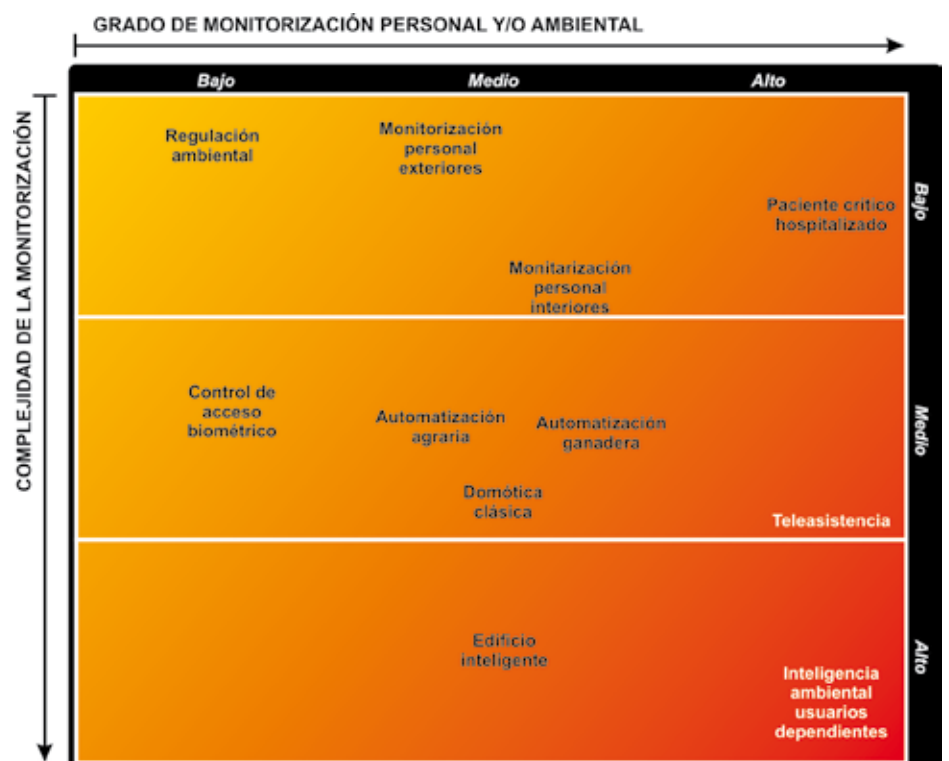
Para controlar todos los aparatos de casa hay que unificar los mandos a distancia o acabaremos hablando por teléfono con el control de la TDT. Los mandos táctiles personalizables permiten al usuario dibujar en pantalla los botones que desee y asociarlos a las funciones que más use, por ejemplo para quitar los botones de la teletienda y añadir el de la puerta de la cochera. Sin embargo, como aún son algo caros y no gustan a todo el mundo, nosotros preferimos reutilizar los de los videojuegos, como la Nintendo DS o el Wiimote, que hemos programado para tareas como dirigir una silla de ruedas o hacer tests de usabilidad en hospitales.

Por otra parte, el 'hogar domótico' contempla la automatización de la vivienda mediante sensores que permitan actuar sobre elementos de la casa cuando ocurra algo en particular. Según la complejidad

y el grado de comunicación entre sensores, se puede evolucionar de este concepto a la "inteligencia artificial", que supone que todos los sensores y actuadores de la casa trabajen en red tomando decisiones conjuntas. Por ejemplo, una calefacción

central que estabiliza la temperatura en casa no es muy compleja, pero un edificio inteligente puede decidir qué es aceptable en cada habitación según hora, estación o presencia para accionar persianas, ventanas y consolas de aire acondicionado.

>> Gráfico de las aplicaciones





La mesa Surface permite al usuario manejar contenidos digitales con movimientos de las manos u objetos. / Microsoft. A la derecha, muestra del control de gestos de la Xbox durante de la presentación del Project Natal en la Electronic Entertainment Expo (Los Ángeles). / Foto: Casey Rodgers

La Microsoft Home muestra sus últimas interfaces, como la mesa Surface o el Proyecto Natal para el control de gestos de la Xbox

En este sentido, muchos centros de investigación ya disponen de casas piloto. La Microsoft Home muestra sus interfaces más futuristas, como la mesa

Surface o el Proyecto Natal para control por gestos de la Xbox. El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) tiene una división llamada House-N donde monitorizan la vida diaria mediante multitud de sensores. En Europa, los ExperienceLab de Philips estudian la interacción hombre-máquina en casas y tiendas para comercializar nuevas aplicaciones, como la tecnología *ambilight* de sus televisores.

En concreto, el grupo ISIS se centra en el 'hogar asistivo', que es sin duda un ejemplo de 'hogar inteligente'. Este tipo de vivienda implica muchos sensores (gas, luz, caídas...) y actuadores (interruptores, motores...), pero también el que todos hablen entre sí, labor nada sencilla ya que en domótica se manejan distintos protocolos que no se hablan entre ellos (X10, 2Wire, LonWorks, KNX...).

La solución es un protocolo base común denominado DLA y con licencia GPL, a la que hay que adaptar cada protocolo necesario. A partir de ahí, DLA se encargará de hacerlos entenderse entre ellos como si fuese un intérprete. Además, también hemos desarrollado nuestros propios dispositivos multisensor inalámbricos, que presentan la ventaja adicional de tomar algunas decisiones por sí mismos gracias al microcontrolador que gestiona el acceso radio.

>> Flash forward: la que se nos viene encima

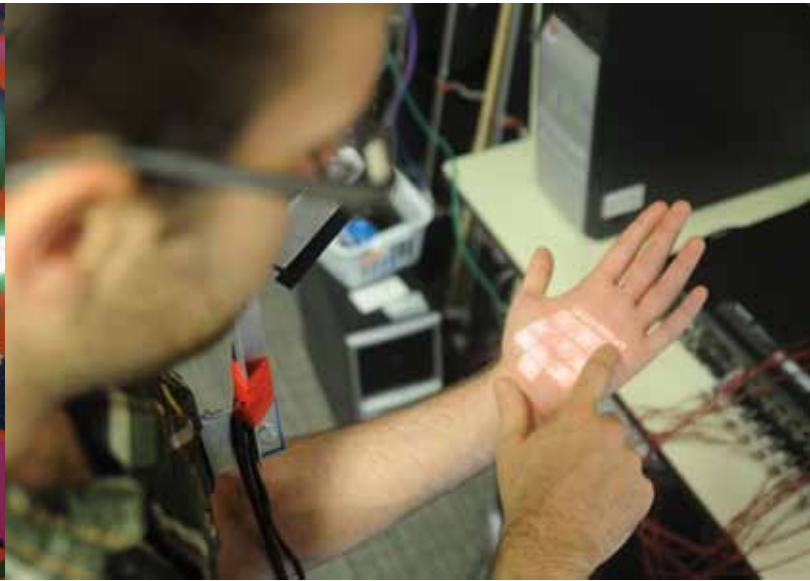
Para mantenerse al ritmo de la tecnología actual es necesario anticiparse al mercado del futuro, lo que supone echar la vista adelante. Hoy en día, las expectativas están en diversos campos. Uno de ellos son las interfaces novedosas, las nuevas interfaces interactivas se centran en usabilidad y nuevos materiales para conseguir aplicaciones innovadoras como las propuestas por el Leadership Training Institute y el MIT, en las que se usan pigmentos magnéticos y eléctricos para emplear cualquier dibujo en la pared como sensor. Más portables son las pantallas flexibles y táctiles, basadas en la tinta electrónica de los eReaders con los que podemos leer libros electrónicos. Por otro lado, los materiales con sensibilidad térmica y propiedades luminiscentes proporcionan efectos como el césped de *Avatar*.

El LTI y el MIT usan pigmentos magnéticos y eléctricos que emplean cualquier dibujo en pared a modo de sensor

Entre otras, también destacan los vestibles (incorporados a la ropa) como el brazalete Skinput que, aunque aún incómodo, usa la piel para proyectar un tecla-



Silla robótica CARMEN operando en Casa Agevole, sistema cooperativo para el estudio y mejora de la vida cotidiana de personas con discapacidad. / Foto: Grupo ISIS



En la 'living wall' se usan pigmentos magnéticos y eléctricos como sensor. / Foto: Leah Buechley (MIT). A la derecha, el brazalete Skinput desarrollado por Chris Harrison (Carnegie Mellon University), Desney Tan y Dan Morri (Microsoft Research). / Foto: © AMC (www.chrisharrison.net)

do. En este caso, y en su versión médica, ISIS trabaja con medidores multiparamétricos, el equivalente para una persona de la telemetría de los coches de carreras.

Tal vez haya inteligencia en uno de los lugares más insospechados: el armario. La ropa del futuro tratará de adaptarse a quien la vista. Un jersey podría medir la temperatura corporal y calentarse para evitar el frío. O, en el caso de un diabético, una camiseta sabría cuando inyectarle insulina. De hecho, incluso tu vestido podría cambiar de color justo cuando te das cuenta de que en esa boda alguien lleva uno prácticamente igual.

Pero aquí debe entrar en juego la energía verde. Tanto aparato supone un gas-

to considerable en nuestras manguetas fuentes de energía, así que el futuro pasa por la energía verde. Placas solares, mo-

linos eólicos, etc., se integrarán en los edificios desde su diseño. Dubai marca tendencias: en diez años poseerá un edificio de 2.400 metros de altura que en vez de ascensores usará un tren bala y generará los 37.000 MWH anuales que necesita a partir de energías renovables. Dynamic Architecture propone edificios que rotan sobre su eje no sólo para cambiar las vistas de los inquilinos, sino también para aprovechar los paneles solares y la energía eólica al máximo.

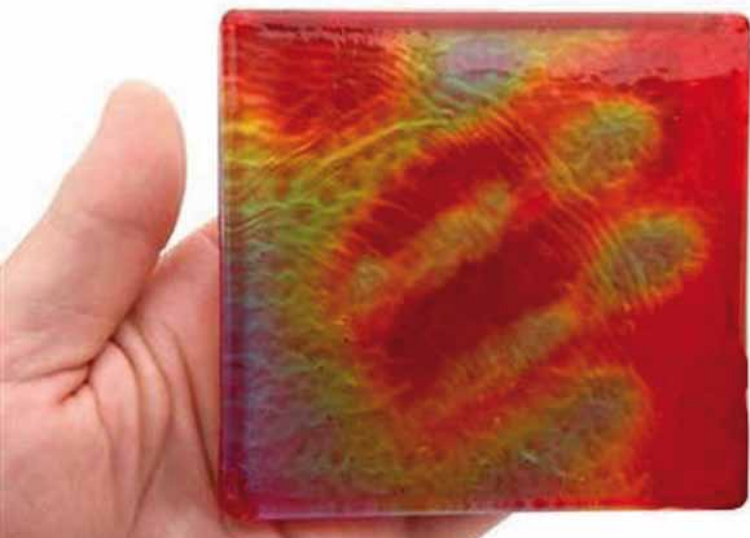
Dentro de casa, destaca el *energy harvesting*, que se basa en aprovechar ener-

gía desperdiciada, desde el movimiento de la muñeca para alimentar el reloj hasta la vibración de los cristales a causa del tráfico como si fuese una pila. Nosotros aportamos nuestro granito de arena desarrollando electrónica de "ultrabajo" consumo, donde un sólo par de fresas pueden alimentar un micro durante un buen rato frente a las 595 naranjas que necesitaríamos para cargar un iPhone por completo.

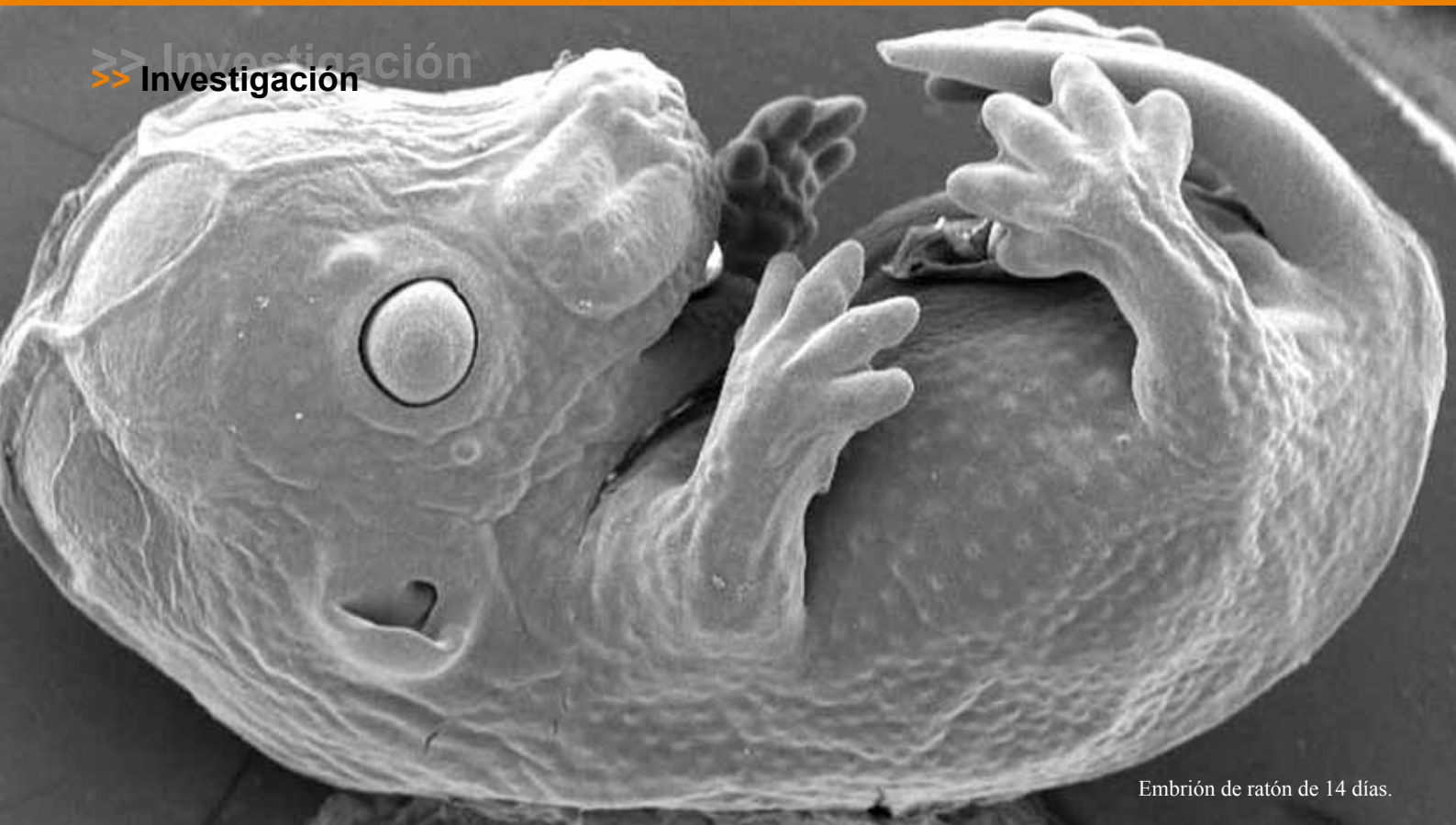
>> Buenas noches, buena suerte

La 'inteligencia ambiental' está de moda. Y, sin embargo, ¿dispondremos del hogar inteligente en un futuro inmediato?. Durante los próximos años, la mayoría nos apañaremos con hogares tecnificados, pero muchos centros de investigación dispondrán de casas prototipo. Incluso hospitales, residencias y lugares públicos incorporarán, al menos en parte, estas tecnologías. Ahora queda en nuestras manos pedirles todo lo que nos puedan dar.

Le pondremos Bluetooth.
Todo es mejor con Bluetooth.— Sheldon,
BBT ●



A la izquierda, se muestra una baldosa sensible a la temperatura desarrollada por la empresa *Moving Color*.



Embrión de ratón de 14 días.

El más complejo de los viajes: el embrión en la sociedad contemporánea

La palabra embrión evoca en nosotros, casi de forma inmediata, extrañas y misteriosas imágenes de probetas y laboratorios. Sin duda no deja de ser una paradoja sorprendente que aquello que todos nosotros hemos sido alguna vez, nos sea tan ajeno.

>> José María Pérez Pomares / Profesor Titular del Dpto. de Biología Animal

Con un cierto deje de ironía, el autor británico Samuel Butler (1835-1902) dijo una vez que la pregunta de si la vida merecía la pena, debía ser contestada por el embrión, no por el hombre. De esta forma Butler ponía de manifiesto el carácter dinámico del embrión del que procedemos, pero también las diferencias entre la vida embrionaria y la del individuo que ya ha nacido.

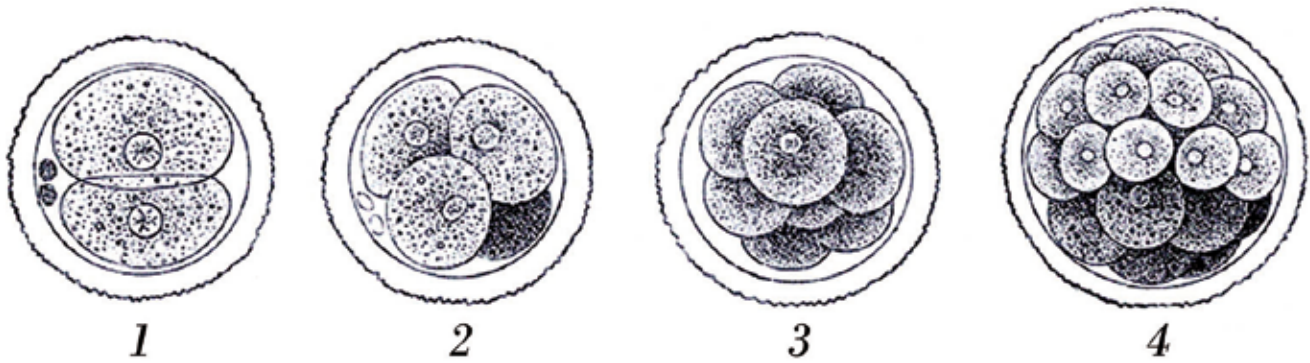
La mayor parte de los animales, incluyendo al ser humano, se desarrolla o forma gracias a dos células de características

muy especiales llamadas gametos. Con la fusión del gameto masculino (espermatozoide) y el femenino (óvulo) aparece el cigoto y se inicia un fascinante viaje en el que una sola célula deberá transformarse en un nuevo individuo formado por cientos, miles o millones de nuevas cé-

Su desarrollo es progresivo y dinámico, ya que las células, tejidos y órganos que componen el embrión están en continuo cambio

lulas. La embriología (o la “biología del desarrollo”) es la ciencia que se encarga de estudiar esta fase crucial de la vida animal, sin la cual, no es necesario insistir, ninguno de nosotros estaría ahora leyendo estas líneas.

El desarrollo embrionario es un proceso progresivo, ya que sucede a lo largo del tiempo, pero a su vez es dinámico, porque los elementos que componen el embrión (células, tejidos, órganos) están sometidos a un cambio continuo desde el mismo momento de la fecundación. Este cambio es



La segmentación es uno de los procesos esenciales del desarrollo embrionario temprano. Consiste en la división (mitosis) sucesiva del cigoto unicelular hasta formar una masa maciza multicelular que recibe el nombre de mórula.

esencial para comprender la complejidad del desarrollo embrionario. Su principio más elemental es que el óvulo fecundado tiene que dividirse para formar un embrión compuesto por muchas células, originalmente iguales entre sí, que deberán diversificar tanto su aspecto como las

funciones que realizarán en el organismo adulto. Este proceso recibe el nombre técnico de “diferenciación” y fue avanzado por la Dra. Leonor Santos en el número anterior de esta revista (*Uciencia* n°3, pags. 28-31).

El estudio de la diferenciación celular durante el desarrollo embrionario es el objetivo principal de muchos laboratorios de investigación en el mundo. Es un evento complejo que depende, en buena medida, del conjunto de genes que recibimos de nuestros padres. La gran pregunta es: si todo nuestro organismo procede de una sola célula, el óvulo fecundado, ¿no deberían todas nuestras células tener la misma colección de genes (genoma)? La respuesta es afirmativa. Todas nuestras células tienen los mismos genes, pero cada tipo celular, en un momento dado, se distingue de otro diferente por los genes que mantiene activos o inactivos (y que es identificado por eso que los biólogos llamamos “transcriptoma”). De esta forma, las células de un mismo organismo se transforman en cosas completamente distintas, de la misma manera en que dos niños jugando con dos mecanos con piezas idénticas acabarán montando artefactos completamente diferentes.

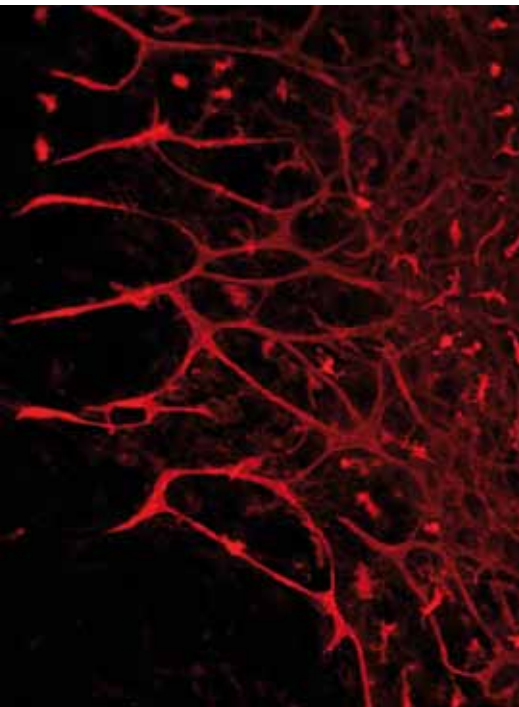
A estas alturas del artículo muchos dirán: “sí, todo esto es muy interesante pero, ¿para qué sirve la embriología?” En



Karl Ernst von Baer, anatomista alemán y padre de la embriología moderna.

primer lugar, nuestro conocimiento sobre el embrión nos ayuda a explicar el origen de muchas enfermedades y contribuye a diagnosticarlas, prevenirlas y tratarlas. El

Todas las células tienen los mismos genes, pero cada tipo, en un momento dado, se distingue de otro por los que tiene activos o inactivos



Red de vasos sanguíneos embrionarios creciendo in vitro sobre un gel de colágeno. / José María Pérez Pomares



Ilustración de siameses en el medievo por Hartmann Schedel. / Wikimedia Commons

desarrollo anormal del embrión, si no conduce a la muerte por aborto espontáneo, puede causar graves alteraciones que afectan de forma diversa al niño que acaba de nacer. Estas anomalías reciben el nombre de “malformaciones congénitas”. El llamado diagnóstico preimplantacional realiza búsqueda de defectos genéticos que puedan causar enfermedades congénitas graves, brindando a los padres la posibilidad de optar por un aborto terapéutico.

La embriología nos ayuda a explicar el origen de muchas enfermedades y contribuye a diagnosticarlas, prevenirlas y tratarlas

El término “siameses” surgió gracias a Chang y Eng Bunker, nacidos el 11 de mayo de 1811 en el antiguo reino de Siam (ahora Tailandia) unidos por el esternón y parte de sus vísceras.

A los embriólogos también nos gusta considerar al embrión como un “manual de instrucciones” que nos permite comprender cómo funcionan genes y proteínas esenciales para la vida. Baste señalar que se ha estimado que las posibles interacciones entre genes reguladores ascienden al número astronómico de $2^{30.000}$, superando incluso el de átomos de hidrógeno del universo. Naturalmente, sabemos que no todas estas interacciones genéticas se dan en la realidad; son precisamente los conocimientos que tenemos sobre el desarrollo embrionario los que nos permiten seleccionar y elegir entre las señales más probables.

El grupo de investigación Desarrollo Cardiovascular y Angiogénesis de la Universidad de Málaga lleva años estudiando

El grupo Desarrollo Cardiovascular y Angiogénesis estudia desde hace años el desarrollo embrionario cardiovascular

el desarrollo embrionario del sistema cardiovascular de los vertebrados, compuesto por el corazón y los vasos sanguíneos. Las malformaciones congénitas del corazón afectan a un alto porcentaje de los niños que nacen cada año (entre un 1 y un 5 por ciento según el país). Muchos de estos defectos aparecen directamente por defectos del músculo cardíaco (miocardio), mientras que otros muchos dependen de los tejidos no musculares del corazón. Los ejemplos más importantes en este último caso son los de las válvulas cardíacas o



Wikimedia Commons

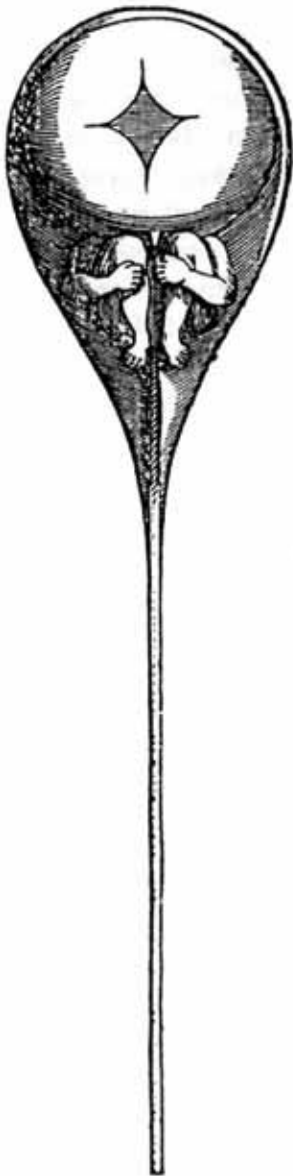
las arterias coronarias. Nuestras investigaciones no solo se centran en el estudio de malformaciones cardíacas relacionadas con estos tejidos no musculares, sino que también se ocupan de estudiar el potencial

de diferenciación que poseen diversos tejidos del embrión y en el estudio de las redes genéticas que lo regulan. El objetivo principal de esta otra parte de nuestro trabajo es descubrir formas alternativas para conseguir nuevas células musculares que permitan la regeneración del órgano dañado.

Esperamos que este breve artículo haya acercado al lector a esa parte de su pasado del que ninguno de nosotros guarda recuerdo. El embrión, es cierto, encierra muchos misterios, pero son muchos

El grupo malagueño estudia formas alternativas para conseguir nuevas células musculares que permitan la regeneración del órgano

también los científicos que dedican sus esfuerzos a resolverlos. La embriología debe ser considerada como una ciencia moderna e integradora. Gracias a ella la práctica clínica mejorará hasta extremos todavía insospechados... ¡Aún nos queda mucho por ver! ●



”Homúnculo (Nicolás Hartsoeker, 1694). Las teorías preformacionistas, hoy ampliamente refutadas, sugerían que los seres vivos se desarrollaban a partir del crecimiento de un hombrucillo minúsculo (homúnculo) encerrado en el espermatozoide”. / Wikimedia Commons

>> ¿Gemelos o mellizos?

La embriología también permite explicar fenómenos muy conocidos como el de los mellizos o gemelos. Los primeros son hermanos con un parecido físico relativo y proceden de la fecundación independiente de dos óvulos. Su origen es, por lo tanto, dizigótico, ya que cada uno de ellos se origina a partir de un embrión distinto. Los gemelos, sin embargo, son hermanos que guardan un gran parecido físico o son prácticamente idénticos. Se los conside-

ra monozigóticos, ya que ambos se desarrollan a partir de un único embrión. En el caso de los gemelos se distinguen diversos subtipos, dependiendo de la cantidad de membranas extraembrionarias que compartan. Sólo en el caso de que los gemelos monozigóticos compartan dos amnios y corion se corre el riesgo de que la separación entre los dos individuos durante el desarrollo no sea completa, apareciendo eso que conocemos por hermanos siameses.



Gemelas monozigóticas de Korea. / Wikimedia Commons



Este alumno practica escritura en un ordenador con pantalla táctil. / Foto: Patio

Tecnología y Educación

Motivación, actitud y aprendizaje

La didáctica se suma a la era multimedia a través de soluciones informáticas diseñadas de forma específica para cada entorno, alumno y nivel de enseñanza. La clase interactiva conecta lo académico con lo cotidiano facilitando tanto el estudio como la propia docencia.

>> **Beatriz Barros Blanco** / *Profesora de Lenguajes y Sistemas Informáticos*

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones posibilitan la creación de entornos educativos innovadores que suponen una mejora en los procesos de aprendizaje humano gracias al aumento de las posibilidades que se abren para presentar el conocimiento de diversas maneras, implementar metodologías de enseñanza y, en definitiva, motivar al alumno su entendimiento de la realidad que le rodea y del mundo social en el que está inmerso.

La tendencia pasa por combinar el conocimiento con metodología didáctica, herramientas y soluciones técnicas

La tecnología ofrece gran cantidad de posibilidades para explorar y mejorar métodos de enseñanza y aprendizaje. En este campo, las soluciones hardware combinadas con soluciones software adecuadas al entorno y a las necesidades de los alumnos, todas ellas dirigidas por el tutorial, pueden promover el interés por descubrir y entender el porqué de los

elementos que explican el porqué de las cosas que nos rodean. Se trata de encontrar soluciones interactivas que permitan conectar elementos del currículum tales como las matemáticas, la física o la química con la realidad cotidiana, es decir, calcular la altura de un árbol teniendo en cuenta la sombra, obtener el caudal de un río, entender el movimiento de los planetas, la gravitación universal, las mareas o las estaciones del año.

Estas nuevas formas de enseñar combinan conocimiento con metodología didáctica, herramientas y soluciones técnicas. Permiten, además, hacer un registro detallado de los procesos de aprendizaje para luego representar y monitorizar individualmente a cada alumno y al grupo, como comunidad de aprendizaje en un medio social.

En este artículo se introducen algunos conceptos que permiten ejecutar estas nuevas formas de enseñar y, concretamente, las posibilidades que algunos dispositivos ofrecen para educación infantil. Estas experiencias son el resultado del proyecto de investigación PATIO (www.patio.lcc.uma.es), realizado en la Universidad de Málaga y subvencionado por la Consejería de Economía, Innovación y Empresa con la participación del colegio público de educación infantil Los Claveles de Mijas (Málaga).



>>

>> Aprender con el ordenador

La tecnología abre numerosas posibilidades a la hora de mostrar y practicar los conocimientos aprendidos en el aula, sobre todo gracias a que permite reinventar las formas clásicas de enseñanza. Actualmente, se implementa en las aulas el escenario de “aprender con el ordenador” más que el de “aprender del ordenador”. Esto quiere decir que cualquier dispositivo que se incorpora al aula lo hace como una herramienta más de trabajo y que se suma al lápiz, al cuaderno, al libro o a la pizarra. En cambio, en el otro escenario, se propugnaba que era el ordenador el que “impartía” conocimiento, haciendo de tutor y simulando la tarea del profesor.

Actualmente se implementa en las aulas el escenario de “aprender con el ordenador” más que el de “aprender del ordenador”

El mercado actual ofrece gran cantidad de dispositivos que son de gran ayuda al profesor que quiere enseñar con el ordenador. Por ejemplo, las **pizarras interactivas** amplían las posibilidades de las clásicas y enriquecen la explicación ya que pueden combinar la escritura con recursos hipermedia o tareas interactivas. Por otro lado, ofrecen la facilidad de que dichas explicaciones puedan ser guardadas para luego ser distribuidas a los alumnos en páginas web o campus virtuales. En educación primaria e infantil facilitan la presentación de imágenes y vídeos, lo que da más riqueza a lo comentado o descrito por el profesor. También permiten a los alumnos participar en actividades de grupo interactivas, lo cual fomenta la participación en el aula. En este sentido el proyecto PATIO utiliza este tipo de pantallas para la realización de tareas de lectoescritura en las que los niños pueden jugar con las letras. Es decir, éstas son

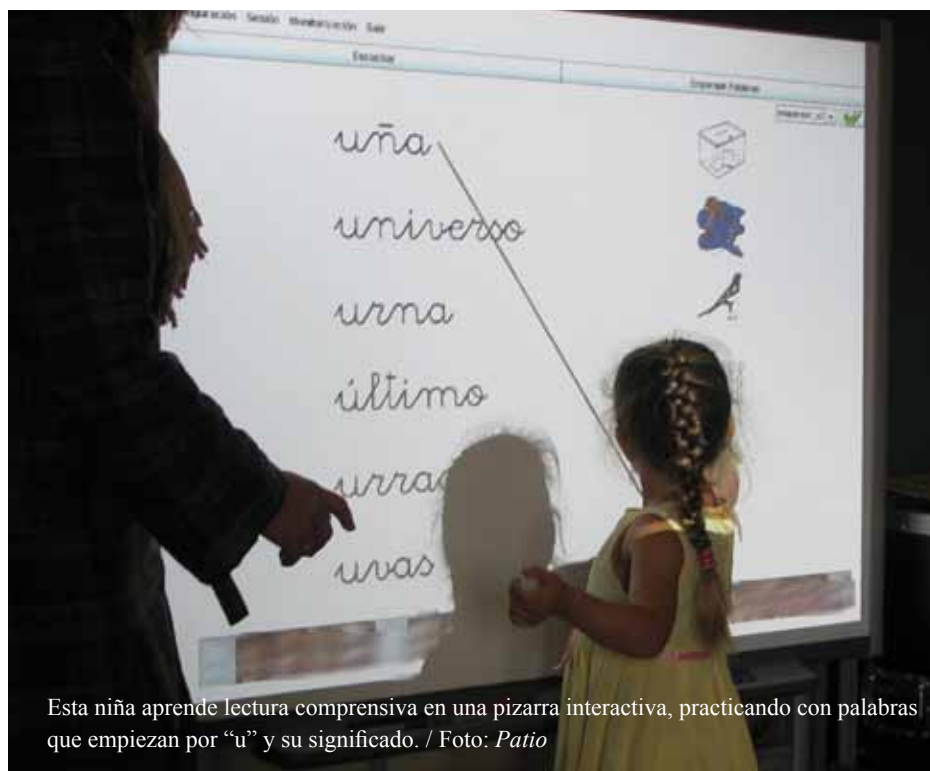
El proyecto PATIO utiliza pizarras interactivas para tareas de lectoescritura en las que los niños pueden jugar con las letras

personajes animados que, cuando una palabra está bien escrita, se dan la mano y caminan de izquierda a derecha.

Las **pantallas táctiles** son un recurso flexible para realizar tareas con niños, diseñar fichas que les permitan trabajar jugando y así potenciar el desarrollo de destrezas cognitivas tales como la memoria, el vocabulario, la realización de series, la resolución de puzzles, colorear, relacionar, etc. En este caso los niños interactúan con el ordenador utilizando los dedos a modo de ratón, con lo que trabajan directamente sobre la pantalla que hace las veces de mesa.

En el caso de las **cámaras digitales** en red, éstas facilitan que un alumno asista a clase de forma remota o que recupere todas sus explicaciones de forma asíncrona cuando no puede acudir a ésta. Además, y en este sentido, los colegios y las universidades empiezan ya a ofertar canales de televisión digital para difundir todos los eventos docentes y extraescolares que se producen en sus edificios.

Los **dispositivos móviles** tipo PDA o teléfonos móviles posibilitan a los alumnos participar en exámenes online en el aula o en actividades de grupo en las que tienen que elegir entre varias opciones o trabajar juntos desde diferentes sitios. Piénsese por ejemplo en un grupo en el que una persona debe tomar unos datos en el campo, otra recoge esos datos y los procesa, y una tercera toma fotos de los escenarios estudiados; todo ello al mismo tiempo, sincronizado a través de la red y el uso de los dispositivos móviles.



Esta niña aprende lectura comprensiva en una pizarra interactiva, practicando con palabras que empiezan por “u” y su significado. / Foto: Patío

Practicando trazos en tablet-PC. / Foto: *Patío*

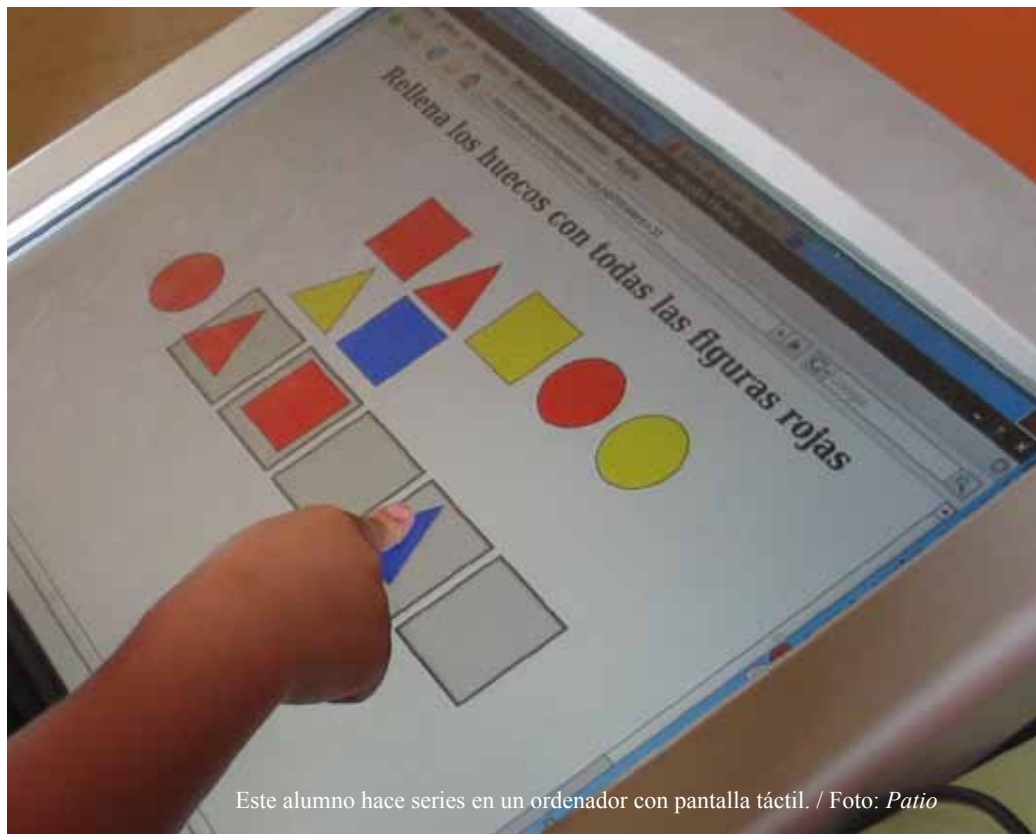
Por su parte, los **ordenadores con pantallas táctiles** llevan de forma natural la metáfora del libro/cuaderno al entorno de trabajo del alumno. En este caso, es una herramienta que el estudiante coloca en su puesto de trabajo y que le permite escribir y buscar información de forma fácil y natural. Un ejemplo es el uso del ordenador para tareas de escritura con niños de 3 años. De esta forma los niños utilizan un lápiz y escriben sobre una pantalla cuyo fondo es blanco, a modo de papel, los ejercicios clásicos de trazos o de escritura de letras sobre cuadrícula. La ventaja que ofrece el dispositivo frente al clásico papel es que, posteriormente a su ejecución, el profesor puede ver el proceso de realización del ejercicio, corregirlo de forma automática, comparar el resultado con la media de sus compañeros y almacenar todas las valoraciones para poder estudiar la evolución del niño a lo largo del curso.

Además de los anteriores, existen muchos otros dispositivos que se están incorporando en las aulas como son las mesas interactivas, los mandos para votación o, incluso, pelotas con sensores para controlar las destrezas motrices.

Toda esta tecnología es una ayuda adicional en la enseñanza que puede favorecer los procesos de aprendizaje en los niños. Lo que no cabe duda es que el papel y la tarea del profesor sigue siendo un elemento fundamental para enseñar

y dirigir al niño, ya que su experiencia y conocimiento de cada alumno permiten que dirija su aprendizaje de la forma más adecuada a sus necesidades. Los recursos adicionales que se pueden utilizar mejoran su tarea en el día a día e, indudablemente, permiten que los aprendices se motiven y exploren nuevas posibilidades que les ayudarán a entender mejor el mundo y la sociedad que les rodea. ●

Las mesas interactivas, los mandos para votación o, incluso, pelotas con sensores de control motrices se están incorporando en las aulas

Este alumno hace series en un ordenador con pantalla táctil. / Foto: *Patío*



La aerobiología y el contenido polínico de la atmósfera

Es la ciencia del polen. Gracias a ella conocemos desde la concentración de alérgenos suspendidos en el aire hasta las diferentes variables que condicionan su liberación y transporte, datos esenciales para los alérgicos, que suponen ya cerca del 25 por ciento de la población española.

>> M. Mar Trigo Pérez / Profesora del Dpto. de Biología Vegetal

La aerobiología es la ciencia que se encarga del estudio de las partículas biológicas presentes en la atmósfera, así como de los factores que inciden en su liberación, transporte, deposición y resuspensión. El término fue propuesto hacia 1930 por un fitopatólogo

estadounidense, Fred E. Meier, que estaba especialmente interesado en estudiar la dispersión de las esporas de hongos a través de la atmósfera, y los parámetros que influían en el transporte de estos agentes patógenos de plantas y animales, incluido el hombre. Con ello, Meier pretendía agrupar bajo una única denominación todos los estudios que hasta ese momento se estaban realizando sobre las partículas bióticas presentes en la atmósfera.

El contenido y dispersión de las partículas

Fred E. Meier agrupó bajo una única denominación todos los estudios sobre partículas bióticas presentes en la atmósfera

a través del aire ya había llamado anteriormente la atención de otros científicos, como Charles Darwin (1809-1882), que recolectó y estudió las muestras del polvo que se depositaba sobre la cubierta del Beagle cuando éste se encontraba navegando a cientos de kilómetros de distancia de la costa, observando partículas bióticas de origen continental. Louis Pasteur (1822-1895), por su parte, demostró la existencia de virus, bacterias y otras





Sobre estas líneas se muestra el aspecto de una preparación, vista al microscopio, en el que se aprecian granos de polen, esporas de hongos y otras partículas de origen inorgánico. En el centro de la página aparece un captador de polen.

partículas que se propagaban a través de la atmósfera, cuya concentración variaba considerablemente de un lugar a otro. Pierre Miquel (1850-1922) observó, además, que existían diferencias estacionales en lo que al contenido atmosférico de estas partículas se refiere.

Pasteur demostró la existencia de virus, bacterias y otras partículas que se propagaban por el aire

A pesar de estos estudios incipientes, la aerobiología cobra un mayor interés con el incremento de las alergias, especialmente cuando Charles H. Blackley puso de manifiesto en el año 1873 que la causa de la enfermedad descrita como “fiebre del heno” por el médico inglés John Bostock en 1819, era el polen de las gramíneas. Sin embargo, es a partir de 1950 cuando esta ciencia alcanza un mayor interés y comienzan a desarrollar-

se los principales métodos y aparatos de muestreo que se utilizan en la actualidad.

>> Los captadores de partículas aerovagantes

Son varios los aparatos de muestreo aerobiológico que se han utilizado, aunque hoy en día se han impuesto los captadores volumétricos de tipo Hirst. Estos aparatos succionan el aire a razón de 10 litros/minuto, que es lo que respira por término medio una persona en estado de reposo. El aire penetra por una boquilla orientada siempre hacia la dirección de donde sopla el viento, gracias a una veleta que lleva incorporada el aparato.



Una vez que el aire es succionado, se le hace impactar sobre una cinta impregnada con una sustancia adhesiva, de tal forma que las partículas presentes en el aire se quedan adheridas a la misma. Dicha cinta adhesiva se encuentra dispuesta sobre

una especie de tambor que gira a razón de 2 milímetros por hora gracias a un mecanismo de relojería.

Esto nos permite conocer hora por hora la cantidad de polen y esporas presentes en la atmósfera. Posteriormente las muestras se observan con el microscopio óptico y se procede a la identificación de los distintos tipos de partículas. Finalmente, los resultados obtenidos se expresan en número de partículas por metro cúbico de aire.



>> La información polínica

En gran parte de los países de la Comunidad Europea se encuentran implantados desde hace algún tiempo diversos servicios de información sobre el contenido polínico de la atmósfera. Esta información a menudo se facilita junto con el parte meteorológico y consiste, básicamente, en dar a conocer periódicamente los niveles que los distintos pólenes han alcanzado en la atmósfera durante los días anteriores, y en elaborar un pronóstico para los próximos días.

En España, desde hace ya casi 20 años, funciona la Red Española de Aerobiología (REA), en la que interviene el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga junto con aerobiólogos de toda España. Mediante esta red se pretende difundir los resultados directos de la investigación, hacién-

Los captadores toman el aire, que impacta en una cinta con una sustancia adhesiva donde quedan sujetas las partículas

dolos llegar al público en general para que aquellas personas alérgicas al polen puedan tomar las medidas profilácticas oportunas. Desde su creación son varios los medios que se han utilizado a la hora de facilitar la información del contenido polínico de la atmósfera de las diferentes localidades, pero hoy día la mayor parte de la información y de las consultas recibidas se canalizan a través de Internet.

>> El polen y sus variaciones estacionales

Los granos de polen son partículas fecundantes con potencialidad masculina, necesarias para la reproducción y la formación de los frutos y semillas. Por lo tanto, su aparición en la atmósfera está íntimamente relacionada con el período de floración de las plantas que las producen.

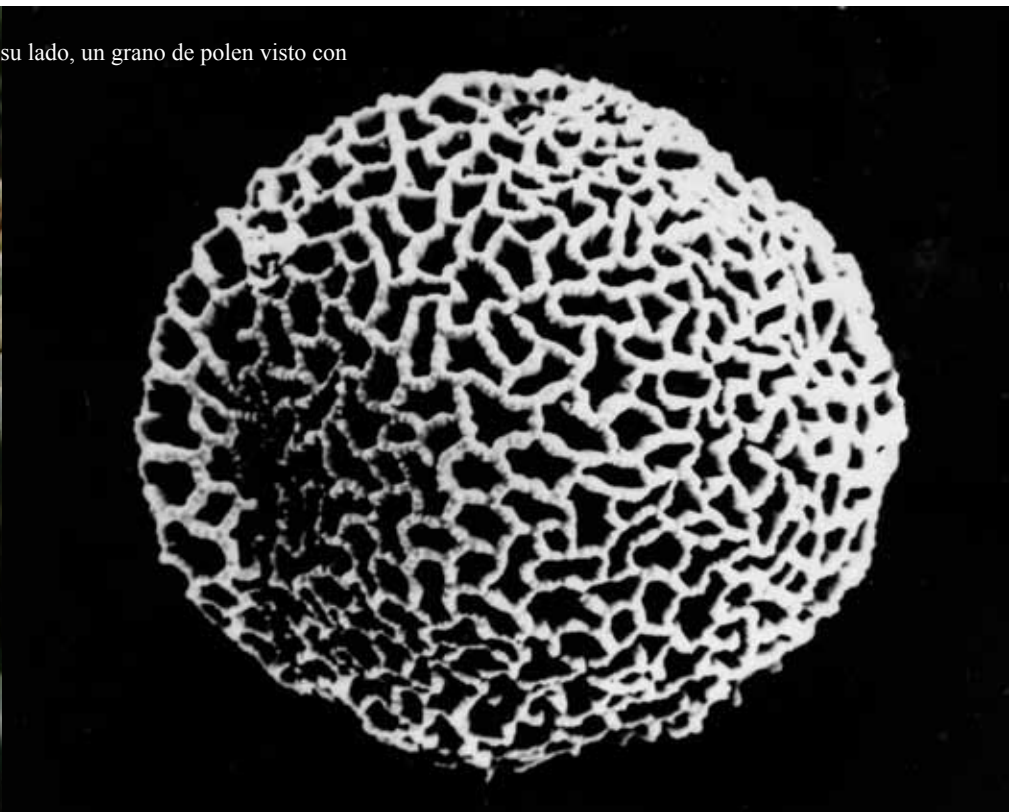
En la región mediterránea, las mayores concentraciones de polen se producen en primavera, aunque durante el invierno y el otoño también se generan cantidades importantes, producidas fundamentalmente por plantas que utilizan el aire

Los granos de polen son partículas fecundantes con potencialidad masculina, cruciales en la formación de frutos y semillas

como medio de transporte. Así, por ejemplo, durante los meses de febrero y marzo aparecen concentraciones elevadas de polen de ciprés y de plátano de sombra, mientras que el olivo y las gramíneas presentan sus niveles más altos en los meses de abril y mayo, especialmente en este último. Otro tipo polínico, muy alergénico, como es el de *Parietaria*, posee períodos de polinización más amplios que van desde febrero a junio. En cambio, en verano las concentraciones de polen descienden notablemente para volver a incrementarse ligeramente en otoño con la presencia del polen de *Casuarina* o pino australiano y de otras especies típicamente otoñales.

En este sentido las variaciones estacionales del polen atmosférico pueden ponerse fácilmente de manifiesto por medio de representaciones gráficas entre las que destacan los llamados “calendarios polínicos”.

En la imagen, flores de *Olea europaea* (olivo) y, a su lado, un grano de polen visto con el microscopio electrónico de barrido.





Cortaderia sellowiana: El polen de las gramíneas es una de las principales causa de alergia en todo el mundo. A la derecha, una enfermera realiza pruebas cutáneas en el antebrazo de un paciente.



>> Alergia al polen y calidad de vida

La incidencia de enfermedades alérgicas ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años en los países industrializados de todo el mundo. En la actualidad, se calcula que entre el 20 y el 25% de la población española padece algún tipo de alergia. Estas alteraciones están desencadenadas por una reacción anormal o desmesurada del sistema inmunológico ante un elemento que, en sí mismo, no es dañino para el organismo.

No se sabe con certeza por qué unos individuos son alérgicos y otros no, aunque parece ser que hay una predisposición de origen genético, a pesar de que sus manifestaciones varían de un individuo a otro, incluso dentro de la misma familia. En cualquier caso, recientes estudios apuntan hacia la importancia que tienen el ambiente y los hábitos que envuelven la vida de los pacientes, especialmente durante los primeros años de vida. Así, los investigadores, a través de la llamada “teoría higiénica” sugieren que vivir en un grupo familiar reducido,

en condiciones demasiado higiénicas, y haber tomado antibióticos precozmente, son circunstancias asociadas a un mayor riesgo de padecer alergia. La explicación a este fenómeno reside en el proceso de formación y maduración de las células que conforman nuestro sistema inmunológico y en cómo los cambios en nuestros hábitos de vida han alterado el equilibrio natural del mismo.

Por otra parte, parece que los efectos de la contaminación industrial aumentan la capacidad del polen para producir trastornos alérgicos, ya que se ha observado una mayor incidencia en los medios urbanos en relación con los rurales, en donde la exposición a los granos de polen es más intensa.



Los síntomas suelen ser: abundante secreción y congestión nasal, irritación de la conjuntiva del ojo, lagrimeo intenso y picor constante y, en los casos más graves, asma, provocado por un estrechamiento de los bronquios que dificulta

Los efectos de la contaminación industrial aumentan la capacidad del polen para producir este tipo de trastornos

el paso del aire. Cualquier tratamiento se debe iniciar desde la base de un buen diagnóstico. Una visita al especialista permitirá saber si realmente los síntomas corresponden a una afección de tipo alérgico o no y determinará, en su caso, las causas de la alergia. Durante las crisis sólo se puede recurrir al tratamiento sintomático si bien existen otros de desensibilización cuyos resultados dependen del tipo de alergia y del paciente. Sin embargo, no hay que olvidar que se trata de una enfermedad que no se cura

a menos que el paciente deje de estar expuesto al agente causante, aunque suele haber períodos en la vida de la persona alérgica en los que estas alteraciones remiten o se manifiestan con menor intensidad. ●

Aún no se sabe por qué unos individuos son alérgicos y otros no, aunque se cree que hay una cierta predisposición genética



Una propuesta de la biología de sistemas para el estudio de enfermedades raras

El grupo Bases Moleculares de la Proliferación Celular de la Universidad de Málaga estudia patologías muy poco convencionales. Su poca incidencia en la población -menos de cinco casos por cada 10 mil habitantes- las convierten hoy en un gran reto para la ciencia y la investigación.

>> **Francisca M. Sánchez Jiménez** / *Catedrática de Bioquímica y Biología Molecular*

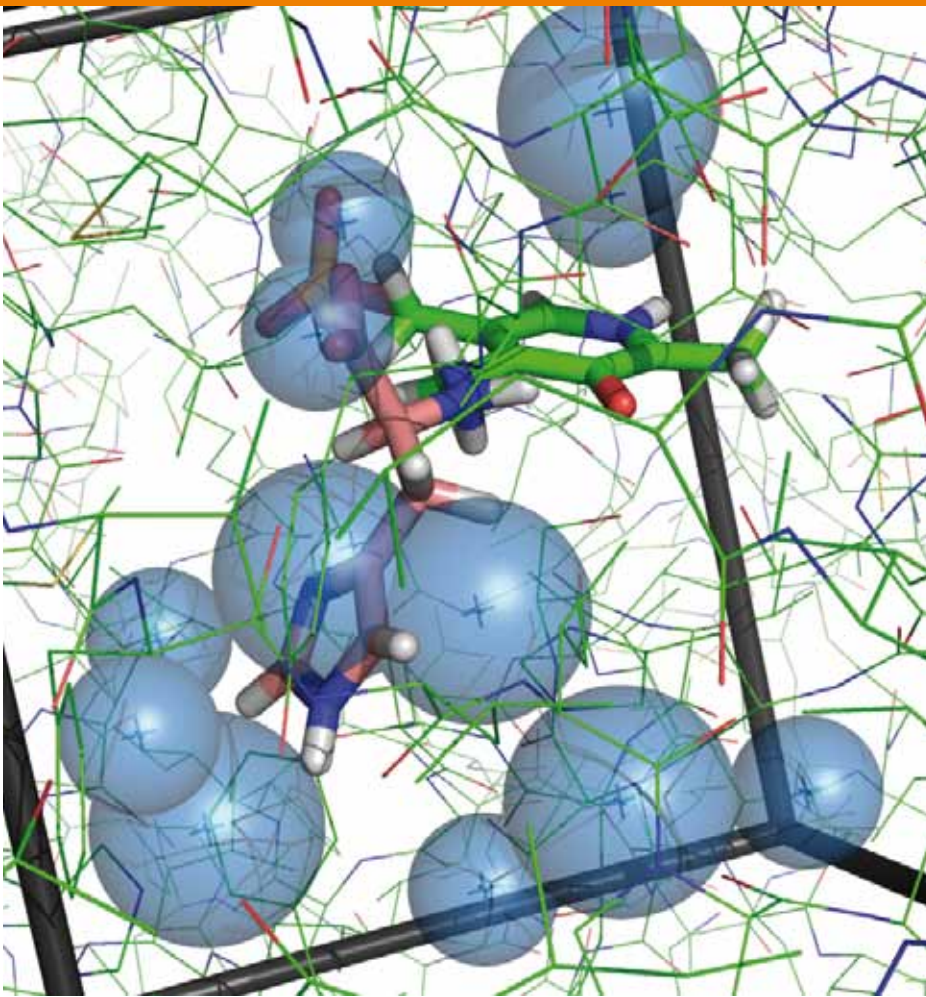
Según la definición de la Unión Europea (UE), enfermedades raras (ERs) o huérfanas son aquellas patologías con peligro de muerte o de invalidez crónica que tienen una prevalencia menor de cinco casos por cada 10.000 habitantes. Esta definición fue la adoptada por el Programa de Acción Comunitaria sobre Enfermedades Raras 1999-2003 y es utilizada también por la Agencia Europea del Medicamento (EMA) para la declaración de medicamentos huérfanos, así como por

la gran mayoría de los Estados miembros. Según el portal Orpha.net se estima que el número de ER podría oscilar entre 6.000 y 8.000. Por ello, a pesar de tratarse de enfermedades poco frecuentes de forma

Según el portal Orpha.net se estima que el número de enfermedades raras podría oscilar entre 6.000 y 8.000

aislada, en su conjunto son importantes ya que entre un 5 y un 7 por ciento de la población de los países desarrollados se ve afectada, lo que se traduce en una estimación de 29 millones de enfermos en la Unión Europea, de los que 3 millones se encuentran en España, donde sólo Andalucía aloja a cerca de 600 mil.

Estos datos justifican que el Plan de Salud Pública de la Unión Europea contemple la inclusión de las ERs como obje-



Screening virtual de fármacos. Mediante cálculos de dinámica molecular en grandes equipos de biocomputación se puede simular la unión de hasta millones de compuestos a una determinada proteína, con el objetivo de buscar nuevos fármacos más efectivos. En este caso se está buscando inhibidores de la producción de histamina.

Abajo, placas y medido del laboratorio CIBERER de la UMA.

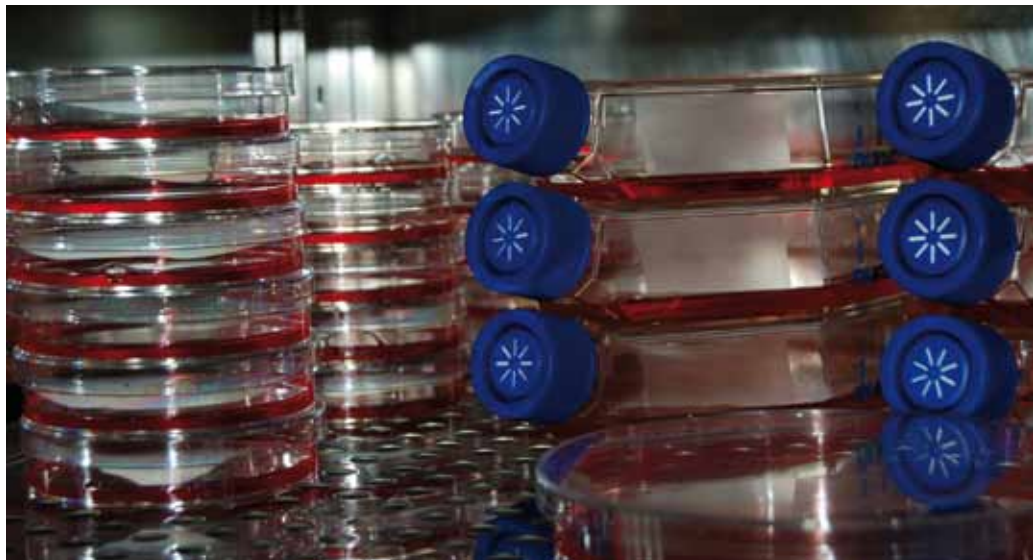
tivo prioritario de sus acciones, incluyendo la priorización y fomento de proyectos de investigación. A las normativas europeas se le han sumado en estos últimos años estrategias y planes de actuación, tanto de ámbito estatal como autonómico. Uno de ellos fue la creación en el año 2007 del Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras (CIBERER), incluido dentro del Instituto de Salud Carlos III. Según CIBERER, las ER plantean toda una serie de retos que requieren la aplicación de métodos novedosos en un esfuerzo multidisciplinar.

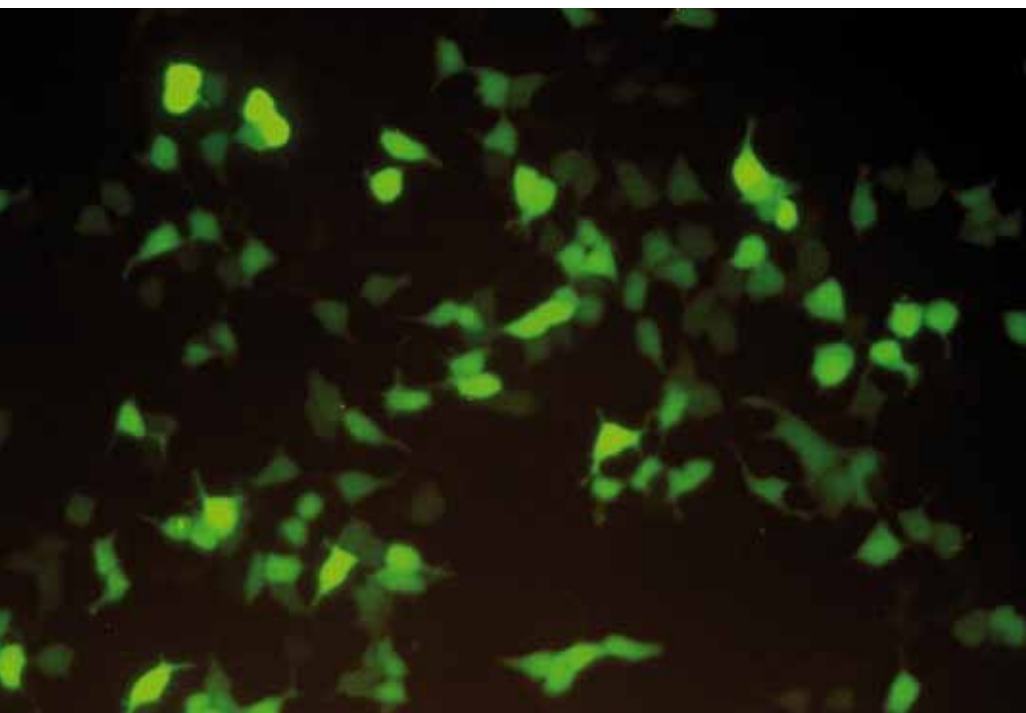
El 80 por ciento de las ERs son de origen genético. La identificación de los genes y mutaciones responsables de estas enfermedades es fundamental para establecer el conocimiento de las bases fisiológicas y para avanzar en el desarrollo de nuevas formas de tratamiento. Las enfermedades hereditarias en humanos son producidas generalmente, no por la mutación de solamente un gen, sino por la combinación de mutaciones en varios genes diferentes. Muchas de estas proteínas alteradas son enzimas (biocatalizadores), por lo que estas enfermedades conducen generalmente a un estado de desregulación metabólica por la acumulación, o la falta de disponibilidad, de ciertos meta-

bolitos en el complejo entramado que es el metabolismo celular. En la mayoría de las patologías metabólicas no se conoce a nivel molecular los detalles que desencadenan todos sus síntomas. En el caso de las enfermedades raras el estudio es aún más complejo debido al restringido acceso a las muestras, por lo que se imposibilita un abordaje experimental para un estudio molecular exhaustivo. Estas circunstancias dificultan la planificación de estrategias para luchar contra ellas con tratamientos eficientes.

La identificación de los genes y mutaciones responsables es fundamental para el desarrollo de nuevos tratamientos

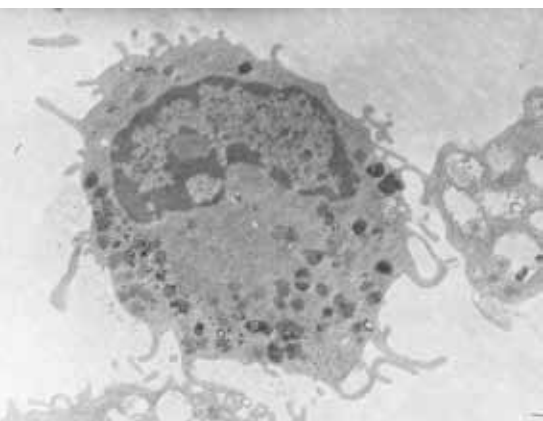
Por lo tanto, se necesitan nuevas estrategias para abordar este problema, siendo unas excelentes alternativas aquellas que se encuadran dentro de las líneas de acción propuestas por la biología de sistemas. ¿Qué es la biología de sistemas?





Los genes asociados a este tipo de patologías suelen ser dianas escurridizas para los métodos experimentales de la actualidad

Expresado brevemente y de forma sencilla, podemos decir que es un campo de estudio multidisciplinar que trata de generar modelos de comportamiento de las interacciones de sistemas biológicos complejos desde una óptica completa y



Mastocito en diferenciación: es una micrografía a microscopio electrónico de un mastocito en cultivo en proceso de diferenciación. Las anomalías en la diferenciación de mastocitos tienen consecuencias importantes sobre el sistema inmune y están relacionadas con múltiples ERs.

general con el objetivo de poder descifrar propiedades emergentes del sistema en su conjunto y predecir su comportamiento.

En los últimos cuatro años se ha producido un gran desarrollo de modelos de redes de interacción en el estudio de enfermedades genéticas, que ha permitido descubrir características comunes a muchas enfermedades y han alumbrado muchos proyectos de tecnologías experimentales de alto rendimiento (post-genómicas). De este modo se ha podido saber que los genes implicados en enfermedades hereditarias, al contrario de los responsables de enfermedades somáticas como el cáncer, no suelen corresponder a conectores esenciales de la red metabólica, sino a nodos de módulos generalmente periféricos.

El hecho de que los genes asociados a muchas ERs ocupen un nicho funcional de mediana esencialidad en la fisiología celular, así como del organismo completo, los convierten en dianas escurridizas para los métodos experimentales actuales, además de dificultar aún más su carácter de “huérfanos” en cuanto a la atención que la industria farmacéutica dedica a la generación de fármacos específicos contra ellas. Este abordaje sistémico que combina el modelado predictivo (generación de hipótesis dirigidas) con la ineludible validación mediante la experimentación,

Células transfectadas: Son células embrionarias humanas (de riñón) modificadas genéticamente para expresar un gen determinado (el color verde atestigüa esta expresión). De este modo observamos los efectos de un gen aberrante en un entorno celular.

En la página siguiente, una red de interacción, **interactoma**, entre proteínas relacionadas con la angiogénesis que puede dar información emergente sobre conexiones entre diferentes síntomas que afectan a pacientes con una angiogénesis alterada.

supone un ahorro de muestras biológicas muy importante y absolutamente beneficioso para el avance del conocimiento en las ERs para las que el número de muestras humanas es muy limitado.

La unidad 741 del CIBERER (cuyos miembros pertenecen al grupo BIO267 del PAIDI) ha participado y contribuido significativamente a la implantación de tecnologías propias de la biología de sistemas (tanto bajo simulación informática como de forma experimental) en el estudio de las ERs y otras enfermedades emergentes, a través de distintos proyectos financiados por diversas instituciones públicas y privadas regionales, nacionales e internacionales, incluido el propio CIBERER. Entre otras contribuciones, destacamos la generación de varias herramientas biocomputacionales: AMMO-Prot, SBMM Assistant y Protopia, que permiten la integración de información sobre la estructura y la interacción de proteínas, las actividades catalíticas y moduladores metabólicos, y la participación en una base de datos de genes/proteínas

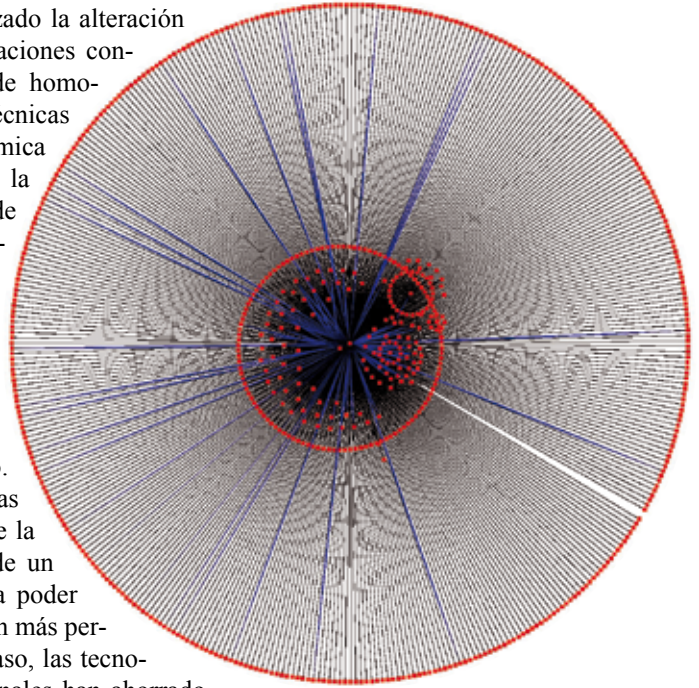
El grupo ha participado en la implantación de tecnologías propias de la biología de sistemas en el estudio de ERs

Las biocomputación ha ahorrado la necesidad de tener que contar con suficiente tejido del paciente para la experimentación

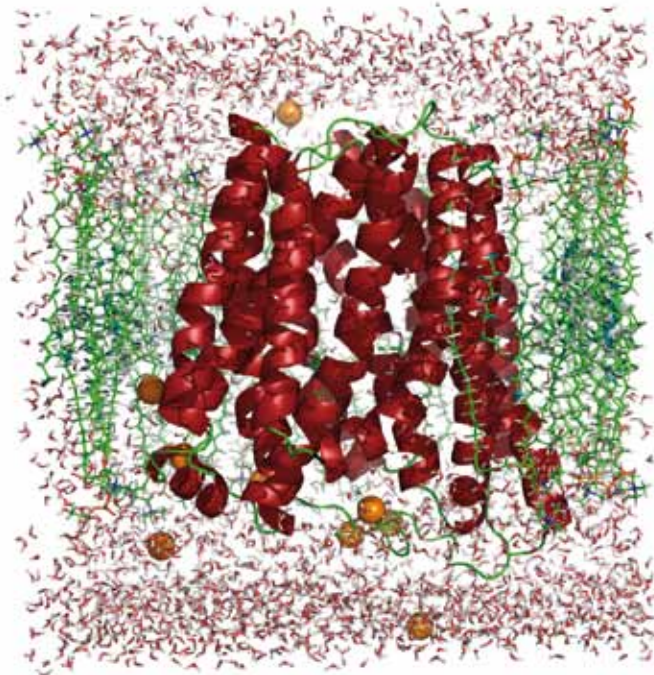
(y enfermedades) relacionadas con el peroxisoma. A esto se une la implantación de tecnologías propias de la biología molecular y celular, la biotecnología y la tecnología post-genómica experimental de alto rendimiento.

La mayoría de las ERs estudiadas por el equipo malagueño están relacionadas con el metabolismo de aminoácidos y la proliferación y la diferenciación de ciertos tipos celulares como el endotelio (angiogénesis), el sistema inmune (mastocitosis) y diversos tipos de neoplasias (crecimiento anormal de las células). En uno de estos trabajos recientes, realizado en colaboración con otros grupos del CIBE-

RER, se ha caracterizado la alteración funcional de las mutaciones concretas de pacientes de homocistinuria mediante técnicas de modelado y dinámica molecular. Esta ER, la homocistinuria, puede estar causada por diferentes deficiencias en proteínas implicadas en metilación celular, lo que les ocasiona severos problemas vasculares, neurológicos y de desarrollo. Sin duda, conocer las causas moleculares de la disfunción concreta de un paciente nos acerca a poder encontrar una solución más personalizada. En este caso, las tecnologías biocomputacionales han ahorrado la necesidad (frecuentemente inviable) de tener que contar con suficiente tejido del



paciente como para caracterizar experimentalmente la disfunción.



Modelado de proteínas y su entorno: en este caso se ha modelado el transportador MCT8, mimetizando el entorno lipídico (de la membrana) y el entorno acuoso del interior y exterior celular. Se trata de modelar la disfunción de la unión a un receptor mutante muy frecuente en pacientes de esta ER.

Asimismo, algunos proyectos del CIBERER en los que la UMA participa tienen como objetivos, entre otros, caracterizar el transportador neuronal de hormonas tiroideas, MCT8, cuya deficiencia funcional origina un síndrome neurológico que va unido a retrasos psicomotores. Asimismo, entre otras ERs, se tratan diversos aspectos moleculares de las proteínas responsables de los síndromes Niemann-Pick, caracterizados por el paulatino deterioro de las funciones vitales del organismo; la enfermedad de Sanfilippo que, entre otros síntomas, suele cursar con retraso en el desarrollo mental, cardiopatías y/o la destrucción neuronal progresiva o la Gangliosidosis GM1, en la que el afectado sufre trastornos neurológicos, deformidades óseas o sordera.

Todas estas actividades y su producción están accesibles a través de la web del grupo (www.bmbq.uma.es/procel), y se aplican a diferentes proyectos que implican una larga lista de enfermedades raras y emergentes. ●

A horizontal row of small orange dots spanning the width of the page.

>> 48 UCIENCIA

IX Certamen Universitario Arquímedes



>> **Mar García-Hernández** / Directora Científica del Certamen Arquímedes. Ministerio de Educación

En el mundo académico, existe consenso en que no es posible alcanzar la excelencia en el ámbito docente sin una dosis ambiciosa de investigación. Es por ello, que la formación del estudiante universitario no puede limitarse tampoco al aprendizaje de los contenidos normativos de cada disciplina, sino que ha de incluir su participación activa en la propia generación de conocimiento.

El Certamen Universitario Arquímedes, convocado por la Dirección General de Política Universitaria del Ministerio de Educación, viene a responder a esta necesidad formativa, fomentando la incorporación de los jóvenes estudiantes a la investigación. En la organización del Certamen participan además, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universidad de Murcia, que ejerce de anfitriona, y varias empresas implicadas en el sistema I+D+i español (Fundación Astrazeneca, Fundación Orange y Grupo Santander).

Desde la primera convocatoria en 2002, se han recibido 826 trabajos de investigación, seleccionando de entre éstos un total de 180 proyectos finalistas, desarrollados en todas las áreas de conocimiento y procedentes de diversas universidades españolas, tanto públicas como privadas. Las universidades madrileñas, Complutense y Autónoma, son los centros con mayor número de proyectos presentados y seleccionados. Tanto el número como el montante de los premios, se han ido incrementado en las sucesivas ediciones. Se ha pasado de 10 premios, con un presupuesto de 30.000 € en 2002, a 37 con un importe total de 168.500 € en el año 2010, pre-

>> Premios del Certamen 2010

- > Premio especial de 30.000 € a la Institución con más trabajos seleccionados
- > Premio especial Año Internacional del acercamiento de las Culturas de 9.500 €
- > Premio especial "Miguel Hernández" de 6.000 € al mejor trabajo en el área de Filología Hispánica
- > Premio especial Universidad de Murcia
- > Premio especial en el área de bellas artes, música, diseño arquitectónico o ideación gráfica de 6.000 €
- > Cuatro primeros premios de 9.000 €
- > Cuatro segundos premios de 6.000 €
- > Doce accésit de 2.000 € a criterio del Jurado
- > Seis premios de 3.000 € a los tutores de los mejores trabajos
- > Tres estancias de dos semanas de duración en centros del CSIC. Se premiará con 3.000 € la memoria de prácticas mejor evaluada por un Comité de Expertos
- > Varios premios de entidades colaboradoras

miándose no sólo a los estudiantes autores de los trabajos sino también a los tutores-profesores y a los centros universitarios a los que pertenecen.

Recientemente, se ha convocado el IX Certamen Arquímedes, en el que podrán participar los estudiantes que se encuentren cursando o hayan finalizado sus estudios de grado o de licenciado, ingeniero superior, arquitecto o diplomado, ingeniero técnico y arquitecto técnico, durante el curso 2009-2010.

Los interesados en participar en el IX Certamen Arquímedes, poseen de plazo hasta el 7 de julio para la presentación telemática de la documentación requerida a través de la web oficial del Certamen. Una vez recibidas todas las solicitudes,

durante los meses de septiembre y octubre los trabajos serán evaluados por expertos investigadores en las diversas áreas de conocimiento y un comité, integrado por investigadores de reconocido prestigio, seleccionará los 25 trabajos que pasarán a la fase final.

Este año, la Universidad de Murcia acogerá, a finales del mes de noviembre, la fase final del Arquímedes. Durante tres días los seleccionados no sólo deberán exponer los resultados y conclusiones científicas ante el jurado, sino que además convivirán, visitarán la ciudad y conocerán los centros de investigación más punteros de la Comunidad Autónoma de Murcia. En definitiva, vivirán una experiencia inolvidable y enriquecedora para su formación como profesionales de primera línea. ●

Plazo: la recepción de trabajos estará abierta hasta el 7 de julio

+Info: www.educacion.es/educacion/universidades/convocatorias/estudiantes/certamen-arquimedes.html



Fotos: Parque Tecnológico de Andalucía

>> Centro de Ciencia y Tecnología del Parque Tecnológico de Andalucía

Para quienes sienten curiosidad por saber qué es un Parque Tecnológico, cómo funciona, quiénes están y qué hacen. Para los profesores que quieren mostrar a sus alumnos cómo la innovación y el conocimiento generan desarrollo económico y social en nuestra tierra.

>> **Teresa Cruz Sánchez** / Fundación Descubre

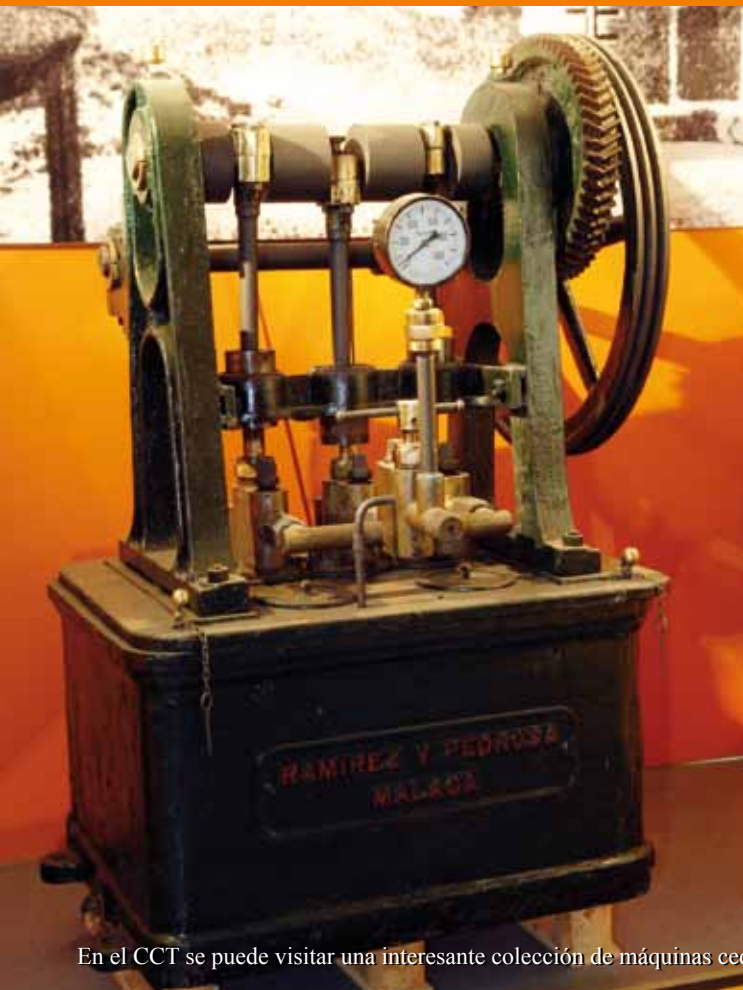
Natalia Pérez Pérez / Parque Tecnológico de Andalucía, S.A.

El Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), concebido en sus orígenes como un núcleo de dinamización tecnológica de la industria andaluza, se ha convertido en sus 18 años de vida en un verdadero motor del desarrollo económico y social de Málaga. Su éxito reside en el fomento de la aplicación de la innovación y el conocimiento a los proyectos empresariales.

Pionero desde 2005 en el universo de los parques tecnológicos, es un espacio expresamente dedicado a la divulgación de la innovación

El PTA no vive de espaldas a la sociedad, sino todo lo contrario: se esfuerza día a día en abrir sus puertas a

quienes lo quieran conocer. Con este fin, se creó en 2005 el Centro de Ciencia y Tecnología (CCT). Además, en 2007 se incorporó como socio de la Red de Espacios de Divulgación Científica y Técnica de Andalucía, y en febrero de este mismo año se integró como patrono de DESCUBRE, la Fundación Andaluza para la Divulgación de la Innovación y el Conocimiento.



En el CCT se puede visitar una interesante colección de máquinas cedidas por la Asociación Malagueña de Defensa del Patrimonio Industrial.



>> ¿Qué es el Centro de Ciencia y Tecnología?

El CCT es un espacio expresamente dedicado a la divulgación de la innovación. Su puesta en marcha fue una iniciativa pionera en el universo de los parques científicos y tecnológicos, y responde al propósito de romper las barreras que mantenía el conocimiento encerrado en la tecnópolis. Este centro pretende mostrar a los ciudadanos de una manera simple y organizada lo que el Parque significa en el ámbito económico y social. Además, quiere ser un lugar de encuentro con la ciudadanía a través del cual se reciban sugerencias, ideas y propuestas que enriquezcan la configuración de este espacio empresarial.

Desde su inauguración en el año 2005, el Centro de Ciencia y Tecnología ha abierto sus puertas a miles de personas de ámbitos tan diversos como el de la educación, el mundo empresarial, la

esfera institucional o el escenario político, entre otros. De hecho, en 2009 el CCT recibió a más de 4.300 visitas de más de 120 grupos procedentes de institutos de Educación Secundaria y Ciclos de Formación.

Esta gran instalación dispone de más de 6.500 m², y se divide en cinco espacios: la sala de exposiciones y promoción del PTA, la sala de proyecciones, la sala multimedia, la zona de oficina, el centro de demostración y la cafetería.

**6.500 m² visitados por más
4.300 visitas procedentes
de Institutos de Educación
Secundaria y Centros de
Formación Profesional**



>> ¿Qué podemos hacer en el Centro de Ciencia y Tecnología?

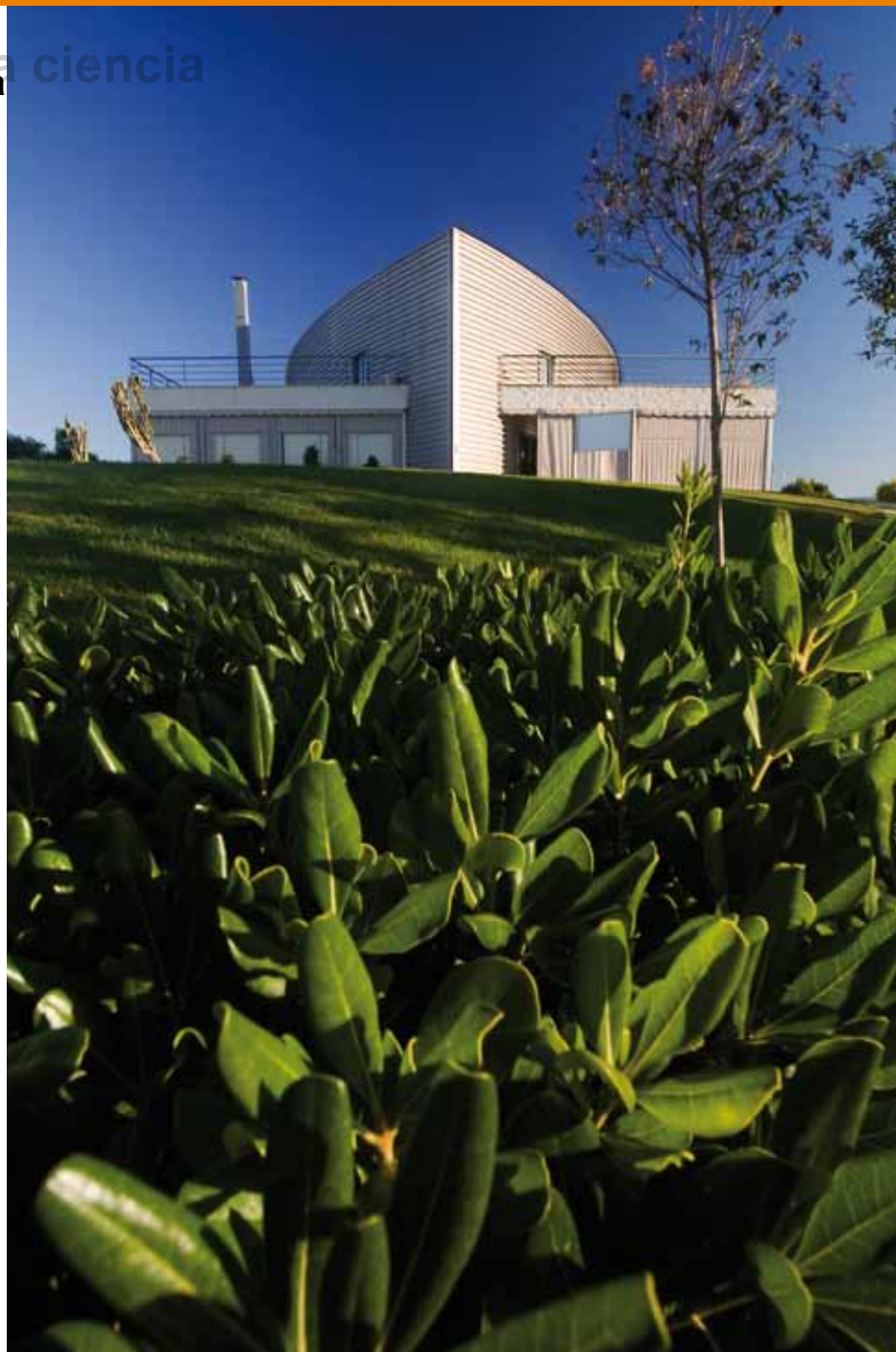
Una visita al CCT nos dará una visión bien precisa de qué es un Parque Científico-Tecnológico, qué se hace hoy en día en el Parque, qué se investiga, qué se produce, qué se comercializa, cuántas personas trabajan allí o, incluso, qué formación tienen.

Lo recomendable es solicitar una visita, por teléfono o correo electrónico, y, sobre todo, desplazarse al Parque con ganas de conocer. En el CCT nos recibirá un monitor, que nos acompañará en el recorrido, y al que podremos consultar todas nuestras dudas.

El recorrido, de una duración aproximada de dos horas, comienza con un poco de historia. Diferentes paneles explicativos, vídeos, y lo que es más importante, una interesantísima colección de máquinas cedidas por la Asociación Malagueña de Defensa del Patrimonio Industrial, nos hacen tomar una perspectiva diferente de la tecnología. Nos situamos en el momento en el que Málaga empieza a tener una actividad económica importante y se inicia el proceso de incorporación de tecnologías en la región, recordándonos los principales hitos del proceso de industrialización que se produce en la Málaga del siglo XIX.

La visita continúa por una serie de cubos expositores que acogen una muestra representativa de los procesos y productos, así como, de los resultados obtenidos a través de la I+D desarrolladas por un total de 47 entidades. Entre éstas, que

El recorrido, de dos horas de duración, acoge desde la historia industrial hasta los recientes resultados de la I+D malagueña



forman la configuración actual de la tecnópolis, se encuentran las empresas, los centros de investigación y la universidad. La visita finaliza ofreciendo una detallada información sobre los sectores estratégicos del Parque como la biotecnología, la domótica o la energía.

Hablar del PTA es hablar de nosotros, de Andalucía y de Málaga. En este sentido, la institución que dirige Felipe Romera ha logrado convertirse en un referente nacional e internacional como infraestructura para el impulso empresarial basado en la innovación. Además, no podemos olvidar que el PTA es sede de la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos desde 1995, de la Asociación de Parques Científicos

y Tecnológicos de España desde 1998 y, desde 2005, de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía. ●

¿Dónde estamos?

Centro de Ciencia y Tecnología (CCT)
c/ Severo Ochoa 57
Parque Tecnológico de Andalucía
29590 Campanillas (Málaga)

Reservas:
difusion@pta.es
951 23 13 00
www.pta.es
www.cienciadirecta.com

>> Isabel Ortega Rodríguez
Uciencia

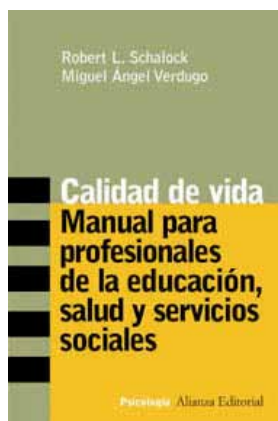


>> Tiempo de calidad. Calidad de vida

Steven Poelmans
McGraw-Hill, 2005
241 p. ; 23 cm.

Una de las preocupaciones de nuestra época es cómo conseguir optimizar al máximo el tiempo que pasamos en cada una de nuestras ocupaciones. Steve Poelmans basa su libro en años de investigación y enseñanza en la gestión de estrés y carreras profesionales.

Desde su experiencia ayuda a la persona a analizar su vida personal y laboral, viendo cómo son las relaciones familiares, con los amigos y compañeros de trabajo, con la intención de desarrollar un verdadero tiempo de calidad como una forma de conseguir la felicidad tanto en el trabajo como en nuestra vida personal.



>> Calidad de vida: Manual para profesionales...

Robert L. Schalock,
Miguel Ángel Verdugo
Alianza, 2003
448 p. ; 23 cm.

La calidad de vida como un concepto integral se ha convertido en los últimos años en objeto de investigación aplicado a diferentes campos: educación, salud y diferentes técnicas centradas en la medición de la calidad de vida.

Los autores presentan un manual revisado a la luz de lo publicado en torno a este tema en nuestra década con criterios para mejorar los servicios comunitarios que se ofrecen principalmente a personas con discapacidad, de modo que los profesionales que atienden a este grupo de la población dispongan de pautas para organizar estos servicios.



Spencer Johnson
Urano, 2000,
106 p. ; 22 cm.

>> ¿Quién se ha llevado mi queso?

¿Cómo nos adaptamos al cambio? Este libro, ya un clásico, nos remite a un tema totalmente de actualidad, la capacidad que tenemos todas las personas, en mayor o menor medida, de adaptarnos a situaciones adversas que nos vienen dadas y ante las que tenemos que actuar.

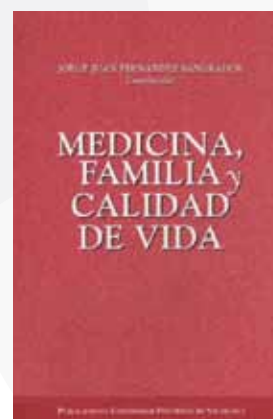
A través de la narración de una fábula, observamos la reacción de sus personajes, dos ratones y dos liliputienses, ante el éxito de su vida: el descubrimiento y posterior pérdida de un "depósito de queso".



Leslie Yerkes
Gestión 2000, 2003
238 p. ; 23 cm.

>> Con humor se trabaja mejor

El concepto de trabajo no ha sido constante a lo largo de nuestra historia, desde "el trabajo es para los esclavos" de Aristóteles hasta considerarlo una virtud en siglos posteriores. Hoy la idea de trabajo está en pleno cambio, pasamos ocupados la mayor parte del tiempo y queremos no sólo que nuestra actividad sea eficiente sino también que nuestros prejuicios no nos impidan disfrutar de la misma. El humor rebaja el estrés y el nivel de eficacia aumenta: con humor se trabaja mejor.



J.J. Fernández, coord.
Universidad Pontificia de Salamanca, 2006
195 p. ; 21 cm.

>> Medicina, familia y calidad de vida

La categoría calidad de vida comienza a aparecer a partir de un discurso pronunciado por Lindon B. Johnson en 1964. Se empleaba en los temas relacionados con la ecología, más tarde pasará a englobar los distintos servicios en educación, salud, economía como conjunto que mejora el bienestar de la persona. Este libro coordinado por Fernández Sangrador supone una aportación desde distintas ópticas sobre cómo la familia y los avances en sanidad contribuyen a mejorar distintos aspectos de nuestra vida.

>> Vivir mejor



Es un portal de divulgación médico sanitario dirigido tanto a profesionales, con un área restringida para especialistas de este sector, como a personas interesadas en conocer noticias de divulgación relacionadas con las últimas investigaciones en este campo. Reportajes, vídeos, diccionario médico, canal de radio en directo son algunos de los servicios que ofrece este portal con la intención de que la investigación en salud repercuta directamente en nuestra calidad vida.

+ info: www.vivirmejor.es <<

>> INICO



La Universidad de Salamanca ofrece a través del Instituto Universitario de Integración de la Comunidad información sobre las distintas investigaciones encaminadas a mejorar las condiciones de vida de personas con discapacidad. Sus líneas de investigación están en torno a la rehabilitación integral, la integración escolar, laboral y comunitaria, la evaluación de los servicios y por último, la calidad de vida en discapacitados y las tecnologías al servicio de estas personas.

+ info: inico.usal.es <<

>> Guadalinfo



Guadalinfo nació hace cinco años con la intención de llevar la alfabetización digital a todos los rincones de Andalucía y se ha convertido en una red social para todos los ciudadanos de nuestra comunidad autónoma. Todos los andaluces pueden generar, a través de Guadalinfo, proyectos e iniciativas para mejorar el lugar donde vivimos desde espacios públicos de libre acceso donde la información, la formación y la diversión son esenciales.

+ info: www.guadalinfo.es <<

>> Instituto de investigación sobre calidad de vida



El Institut de Recerca sobre Qualitat de Vida de la Universitat de Girona se crea en el año 1997 con el propósito de potenciar la investigación en el ámbito del bienestar. El instituto se organiza en tres secciones que agrupan investigadores dedicados a materias afines: infancia, salud y formación. A través de esta web conocemos los miembros y actividades de los grupos de investigación, así como artículos de su producción científica, algunos de ellos disponibles en texto completo.

+ info: www.udg.edu/irqv <<

>> CEDOM



La Asociación Española de Domótica, CEDOM, nació en 1992 como una iniciativa de un grupo de empresas fabricantes de material eléctrico que apostaron por este campo tratando de impulsar el mercado. En la actualidad, es el foro nacional en el que se reúnen todos los agentes del sector en España. Desde su página web accedemos a recursos técnicos especializados que van desde normativas hasta empresas, pasando por la oferta formativa de la asociación.

+ info: www.cedom.es <<

>> CVIDA



La asociación CVIDA, pretende impulsar el desarrollo sostenido del sector que se ocupa del cuidado de la calidad de vida. Reúne a empresas y entidades de varias áreas entre las que destaca la tecnología sanitaria, la rehabilitación, la autonomía personal y la atención a la dependencia. En su web se ofrece información sobre las empresas y entidades asociadas, además de un portal comercial con eventos y links de interés para profesionales.

+ info: www.cvida.com <<

IV premios de Investigación

Fundación General de la Universidad de Málaga

Premio "**Severo Ochoa**" al mejor trabajo publicado en el área de las Ciencias Experimentales, Ciencias de la Vida y de la Salud

Premio "**María Zambrano**" al mejor trabajo publicado en el área de Humanidades

Premio "**Marjorie Grice-Hutchinson**" al mejor trabajo publicado en el área de las Ciencias Jurídicas y sociales

Premio "**Juan López de Peñalver**" al mejor trabajo publicado en el área de Tecnologías e Ingenierías



Abierto el plazo de inscripción hasta el 31 de Julio 2010

fguma.es

Portal de Comunicación Científica

Uciencia



www.uciencia.uma.es

Ciencia en un clic

- > **Ureco**
Bases de datos de fuentes de investigación en línea
- > **Ugallery**
Banco de imágenes para la divulgación científica
- > **Utv**
Plataforma audiovisual de contenido científico
- > **Ublogs**
Red de blogs de los investigadores de la Universidad de Málaga

