

## vanguardia de la ciencia

En una investigación que puede ser importante tanto para la prevención como para el tratamiento del cáncer, Salvador Aznar-Benitah y Gloria Pascual han identificado una proteína que parece esencial para la aparición y para el crecimiento de las metástasis. En experimentos con ratones, un anticuerpo que bloquea esta proteína –llamada CD36– ha impedido que los cánceres formaran metástasis. En animales que ya tenían metástasis, el anticuerpo ha conseguido que estas se redujeran. Todo ello sin efectos secundarios significativos, según los resultados presentados en *Nature*. Los investigadores han iniciado un proyecto para obtener un fármaco contra la proteína CD36 que se pueda administrar a personas con cáncer. Por otro lado, Aznar-Benitah y Pascual destacan que la proteína CD36 es un

**BIOMEDICINA**  
**Salvador Aznar**  
**Gloria Pascual**  
*Institut de Recerca*  
*Biomèdica Barcelona*

Una estrategia  
contra las  
metástasis

IRB

receptor celular que actúa como una puerta de entrada para las grasas, en particular para el ácido palmítico. Esto podría explicar por qué las dietas ricas en grasas se asocian a un mayor riesgo de algunos cánceres. Y sugiere que el exceso de aceite de palma en la dieta podría favorecer la progresión del cáncer. Ya han iniciado un estudio con Vall d'Hebron para averiguarlo.

La teoría económica predice que, cuanto más comercio haya, más riqueza se creará. Hasta ahora, sin embargo, han faltado datos empíricos que sustenten esta teoría. Al economista Luigi Pascali, gran aficionado a navegar, se le ocurrió que, cuando los barcos de vapor reemplazaron a los veleros en el transporte de mercancías a partir de 1870, las rutas comerciales dejaron de depender de los vientos y pasaron a depender únicamente de las distancias. El cambio de las rutas comerciales le permitió estudiar así los efectos del comercio sobre el desarrollo económico de los distintos países en la primera gran era de globalización. Contrariamente a lo que esperaba, descubrió que en conjunto la globalización no favorece el desarrollo económico a corto plazo, sino que beneficia a unos países y perju-

**ECONOMÍA**  
**Luigi Pascali**  
*Universitat Pompeu*  
*Fabra /*  
*Barcelona GSE*

Vencedores y  
víctimas de la  
globalización

DAVID AIROB

dica a otros. Aumenta la riqueza de países con democracias maduras y sistemas judiciales eficientes donde el gobierno no está por encima de la ley. Pero en regímenes autoritarios donde los gobernantes controlan el sistema judicial la economía se ve perjudicada por la globalización. “Es una lección importante para el mundo actual”, destaca Pascali.

**JOSEP CORBELLA**  
Barcelona

Tres investigaciones de biomedicina, dos de biología fundamental, dos de ciencias económicas y una de física han sido seleccionadas como finalistas del premio Vanguardia de la Ciencia, que este año llega a su séptima edición.

Al igual que en los años anteriores, los lectores de *La Vanguardia* podrán votar a partir de hoy la investigación que consideran más relevante en la web de *La Vanguardia*, que tendrá una página específica ([LaVanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia](http://LaVanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia)) dedicada al premio. La votación permanecerá abierta hasta el último día de febrero a medianoche.

A lo largo de febrero, se publicarán entrevistas con los autores de las ocho investigaciones seleccionadas para que los lectores puedan conocer más a fondo sus trabajos. Las entrevistas aparecerán tanto en la edición impresa de *La Vanguardia* como en las electrónicas.

El premio Vanguardia de la Ciencia  
llega a su séptima edición

Los lectores  
eligen la mejor  
ciencia del año

El premio, una iniciativa conjunta del Grupo Godó y la Fundació Catalunya-La Pedrera, se creó en el 2011 con el objetivo de dar visibilidad a la investigación de excelencia que se realiza en España. La idea partió de la constatación de que, mientras los grandes deportistas y

artistas suelen ser conocidos entre los ciudadanos, los grandes científicos –y sus investigaciones– suelen ser desconocidos.

A partir de estas premisas, la selección de los candidatos se basa en dos únicos criterios. Por un lado, la excelencia de las investigaciones.

Por otro, que el director y/o el primer autor de los trabajos estén afiliados a una institución de España. Así, dos de las ocho investigaciones seleccionadas este año tienen a autores extranjeros: la del italiano **Luigi Pascali** y la de la británica **Roni Wright**. Por el contrario, no se han considerado como candidatos trabajos realizados por científicos españoles afincados en otros países.

Dos de los finalistas de este año son viejos conocidos de aquellos lectores que hayan seguido el premio Vanguardia de la Ciencia desde sus inicios, ya que habían sido candidatos en ediciones anteriores. Se trata de **Salvador Aznar-Benitah**, que fue seleccionado como finalista en el año 2012 por una investigación sobre el reloj biológico de las células; y de **Pura Muñoz-Cánoves**, que fue votada por los lectores como autora de la mejor investigación hace dos años por un trabajo sobre la biología del envejecimiento.

Además de Muñoz-Cánoves, los ganadores de ediciones anteriores incluyen –entre otros– al especia-

lista en epigenética **Manel Esteller**; al biólogo **Carlos López-Otín** y al médico **Eliás Campo** por el genoma de la leucemia; o a los químicos **Avelino Corma** y **Fernando Rey**

## EL OBJETIVO

Un galardón para que  
la investigación de  
excelencia que se hace  
en España sea visible

## SUMANDO ESFUERZOS

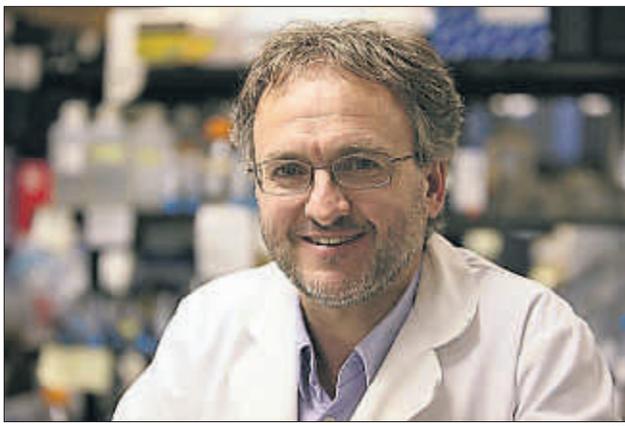
Es una iniciativa  
conjunta de la Fundació  
Catalunya-La Pedrera  
y el Grupo Godó

por un trabajo sobre la boggsita. En la pasada edición el ganador fue **Joan Seoane** por un trabajo para mejorar el tratamiento de los tumores cerebrales.

Como en años anteriores, los

Hay más de cien enfermedades autoinmunes, en que los linfocitos T del sistema inmunitario atacan por error células del propio cuerpo humano al confundirlas con enemigas. Entre estas enfermedades, hay algunas tan comunes y graves como la esclerosis múltiple, la artritis reumatoide o la diabetes tipo 1. Los tratamientos actuales se basan en aplacar el sistema inmunitario, lo que aumenta el riesgo de sufrir infecciones y cánceres. Un equipo liderado por Pere Santamaria ha encontrado un tratamiento alternativo: se recubren nanopartículas con fragmentos de proteínas específicamente dirigidos a los linfocitos T que provocan cada enfermedad; de este modo, los linfocitos se reprograman y dejan de atacar el propio cuerpo. La terapia se ha ensayado con éxito en ratones con siete

**BIOMEDICINA**  
**Pere Santamaria**  
*Instituto Idibaps del*  
*hospital Clínic*

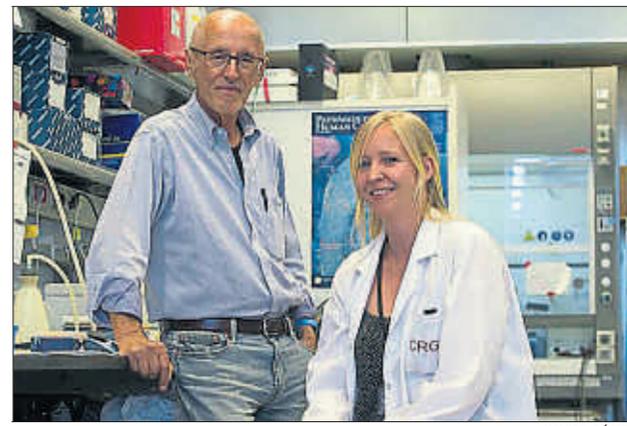
Terapia para  
enfermedades  
autoinmunes

LVE

enfermedades autoinmunes distintas sin comprometer la actividad beneficiosa del sistema inmunitario. Tras demostrar que estas nanopartículas también funcionan con células inmunitarias humanas, los investigadores concluyen en *Nature* que “representan una nueva clase de fármacos potencialmente útiles para tratar un amplio espectro de enfermedades autoinmunes”.

En un avance que cambia la visión de cómo funcionan nuestras células, Miguel Beato y Roni Wright han descubierto que el núcleo celular es capaz de producir energía. La investigación, presentada en *Science*, rompe con la visión clásica que postula que toda la energía de las células se genera en las mitocondrias. Producir energía en el núcleo es una solución de emergencia que las células adoptan cuando necesitan modificar la actividad de sus genes a gran escala. Esto ocurre, por ejemplo, cuando las células madre se convierten en células de cualquier tejido. O cuando las células cancerosas evolucionan y se vuelven resistentes a los tratamientos. En estas circunstancias, las células necesitan una gran cantidad de energía en el núcleo para reorganizar la cromatina que regula el funcionamiento

**BIOLOGÍA**  
**Miguel Beato**  
**Roni Wright**  
*Centre de Regulació*  
*Genòmica (CRG)*

El núcleo de  
las células  
genera energía

XAVIER GÓMEZ

to de sus genes. La investigación revela, así un mecanismo básico de adaptación y supervivencia de las células; asimismo, abre un nuevo campo de investigación con ramificaciones en medicina regenerativa y en oncología. Bloquear la producción de energía en el núcleo celular, sostienen Beato y Wright, podría convertirse en un tratamiento eficaz contra el cáncer.

Los tejidos del cuerpo humano se deterioran con el paso de los años a medida que sus células madre pierden la capacidad de regenerarlos. En una investigación basada en tejidos musculares, Muñoz-Cánoves y García-Prat (que ahora está en Canadá) han demostrado que esto ocurre cuando falla el mecanismo de limpieza de las células, lo que lleva a la acumulación de residuos. También han demostrado que, si se administran fármacos para restaurar este mecanismo de limpieza (técnicamente llamado autofagia), las células madre recuperan la capacidad de regenerar los músculos. Según los resultados presentados en *Nature*, esto tiene un efecto rejuvenecedor para la musculatura, que recupera el vigor perdido. Aunque la investigación se ha realizado en ratones, abre la vía a mejorar la salud de personas

**BIOMEDICINA**  
**Pura Muñoz-Cánoves**  
**Laura García-Prat**  
*Universitat Pompeu Fabra / Icrea*

## Rejuvenecer los tejidos envejecidos



XAVIER CERVERA

ancianas debilitadas por la pérdida de masa muscular. También puede ser útil para personas que han perdido masa muscular por enfermedades como cáncer, sida o tuberculosis. Dado que todos los órganos y tejidos del cuerpo humano dependen de la autofagia, las investigadoras creen que la misma estrategia podría ser útil para retrasar el envejecimiento de otros órganos.

Cuando se dobla un material, los átomos de la parte interior de la curvatura se acercan entre ellos y los de la parte exterior se alejan. La reorganización de los átomos comporta una redistribución de sus cargas eléctricas, lo que genera una corriente eléctrica en un fenómeno llamado flexoelectricidad. Hasta ahora, se pensaba que sólo los materiales aislantes pueden generar flexoelectricidad. Gustau Catalán, con sus estudiantes de doctorado Jackeline Narváez y Fabián Vásquez, se propuso explorar si este efecto podía existir también en materiales semiconductores, muy utilizados en electrónica. Para su sorpresa, producen mucha más electricidad de la esperada—y mucha más que los aislantes—cuando se doblan. Esta propiedad, presentada en *Nature*, abre la vía a múltiples aplicaciones industriales. Entre ellas,

**FÍSICA**  
**Gustau Catalán**  
*Institut Català de Nanociències i Nanotecnologia / Icrea*

## Nueva técnica para obtener electricidad



CÉSAR RANGEL

generar energía para recargar las baterías de los marcapasos a partir de los latidos del propio corazón o mejorar y abaratar los resonadores que tienen todos los teléfonos móviles. El instituto ICN2 ha patentado los resultados y ha iniciado trámites para crear una empresa que desarrolle productos a partir de la investigación de Catalán y su equipo.

ocho finalistas han sido seleccionados por un comité asesor que cuenta con representación de destacadas instituciones de la comunidad científica. En la edición de este año, forman parte de dicho comité un representante de la Confederación de Sociedades Científicas de España (el microbiólogo **Ricard Guerrero**), de la Associació Catalana d'Entitats de Recerca (el médico **Ramon Gomis**), de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (el lingüista **Rafael Marín**) y de la Fundació La Caixa (el biólogo **Jordi Portabella**), además del economista **Jordi Galí**, un representante de *La Vanguardia* y otro de la Fundació-Catalunya La Pedrera.

La iniciativa se inspiró en sus inicios en la experiencia de la revista *Science*, que cada año designa un *Breakthrough of the Year* (Avance del año) e informa de otros nueve finalistas, lo que ofrece una visión panorámica que abarca distintos campos de investigación. Siguiendo el ejemplo de *Science*, el premio Vanguardia de la Ciencia es honorífico

### CÓMO VOTAR A LOS CANDIDATOS

■ **La Vanguardia y la Fundació Catalunya-La Pedrera, coorganizadores del premio Vanguardia de la Ciencia, invitan a todos los ciudadanos interesados en la ciencia a votar a una de**

**las ocho investigaciones candidatas. No hace falta ser un experto para participar. Basta con tener curiosidad por informarse sobre los finalistas y ganas de expresar la opinión.**

**En la web.** Se puede acceder a la votación a través del canal Big Vang de información científica de la web de La Vanguardia: [LaVanguardia.com/ciencia](http://LaVanguardia.com/ciencia). También se puede acceder a ella a través de la web específica del premio Vanguardia de la Ciencia: [LaVanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia](http://LaVanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia).

máquina, se pedirá a los lectores que copien una breve secuencia de letras y números (un *captcha*).

**Cuándo votar.** La encuesta para votar en la web se activará hoy y permanecerá abierta hasta el día 28 de febrero a medianoche.

**En menos de un minuto.** Participar en el premio Vanguardia de la Ciencia es rápido y sencillo. Basta con clicar en la casilla correspondiente a la investigación por la que queremos votar. Para asegurar que el voto no procede de una

**Cómo informarse de las investigaciones.** Los resúmenes de las investigaciones que presentamos hoy permiten formarse una idea de los ocho trabajos finalistas. Los lectores interesados en saber más sobre ellos encontrarán información adicional tanto en la edi-

ción impresa de *La Vanguardia* como en la edición electrónica, que publicarán artículos específicos sobre cada uno de los finalistas a lo largo de febrero.

**Los ganadores.** El premio se otorgará a partir de un voto ponderado entre las opiniones de los lectores (que se valorarán en un 50%) y las del comité científico asesor del premio (en otro 50%). Las tres investigaciones que hayan obtenido más votos se anunciarán el primer domingo de marzo. El acto de entrega del premio se celebrará en primavera en La Pedrera.

no tiene dotación económica, dado que su objetivo no es financiar a los científicos sino darles visibilidad.

Las tres investigaciones más votadas se anunciarán el primer domingo de marzo en *La Vanguardia*. Los autores de estas tres investigaciones serán invitados a presentar sus resultados para un público general en el acto de entrega del premio, que se celebrará en una fecha aún por determinar en el edificio de la Pedrera, sede de la Fundació Catalunya-La Pedrera.

En las seis ediciones realizadas hasta ahora, el premio ha tenido una excelente acogida tanto entre los lectores de *La Vanguardia* como entre la comunidad científica. La iniciativa Vanguardia de la Ciencia fue destacada como una de las contribuciones por las que *La Vanguardia* recibió el premio Nacional de Recerca en la categoría de comunicación científica en el 2012. ●

 VOTE A LOS CANDIDATOS DEL PREMIO VANGUARDIA DE LA CIENCIA EN: [www.lavanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia](http://www.lavanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia)

Cómo es posible que hoy día persista una brecha salarial entre hombres y mujeres en profesiones para las que unos y otras están igual de bien formados? ¿Y que haya más hombres que mujeres en altos cargos? ¿Y que, después de cinco décadas en que la brecha se había ido cerrando, en los últimos diez años las diferencias se hayan mantenido estables? La hipótesis clásica apela a la discriminación. Pero, para comprender mejor a qué se deben estas diferencias entre hombres y mujeres, Rosa Ferrer, junto a Ghaazala Azmat (de Science Po, en París), decidieron buscar indicadores de rendimiento. Los encontraron a través del Colegio de Abogados de EE.UU., que tiene datos disponibles de rendimiento anual, retribución y promoción de los abogados. Sus resultados, que consideran extrapolables a otras

**ECONOMÍA**  
**Rosa Ferrer**  
*Universitat Pompeu Fabra / Barcelona GSE*

## Por qué la brecha entre sexos persiste



XAVIER GÓMEZ

profesiones y a otros países, muestran que persisten las diferencias entre hombres y mujeres incluso cuando no hay pruebas de discriminación. Estas diferencias están relacionadas con dos factores: la maternidad, porque tener hijos pequeños suele afectar más a la carrera de las madres que de los padres; y las diferencias entre las aspiraciones profesionales de hombres y mujeres.

El microbiólogo Francis Mojica descubrió en el 2003 que las bacterias tienen en su genoma unas secuencias genéticas que actúan como un sistema inmunitario y que las protegen de los virus. Aquellas secuencias, que Mojica había estado estudiando durante más de diez años y a las que había llamado CRISPR, son la base de la técnica de edición genética CRISPR-Cas9 que se utiliza hoy en laboratorios de biología molecular de todo el mundo. La pieza clave de este sistema son las proteínas Cas, imprescindibles para repeler los virus. Pero más tarde Mojica se dio cuenta de que algunas bacterias como *E. Coli* disponen de secuencias CRISPR que no les protegen de ningún virus. Intrigado, decidió investigar junto a Cristóbal Almen-

**BIOLOGÍA**  
**Francisco M. Mojica**  
**Cristóbal Almedros**  
*Universidad de Alicante*

## La carrera de armamentos de las bacterias



UNIVERSIDAD DE ALICANTE

dro para qué sirven. Les sorprendió descubrir que les protegen de proteínas Cas. Es decir, las bacterias se defienden de su propio sistema de defensa. Según los resultados presentados en la revista *Nature Microbiology*, esto les permite dejar la puerta abierta a los virus para evolucionar rápido y adaptarse a entornos cambiantes.