

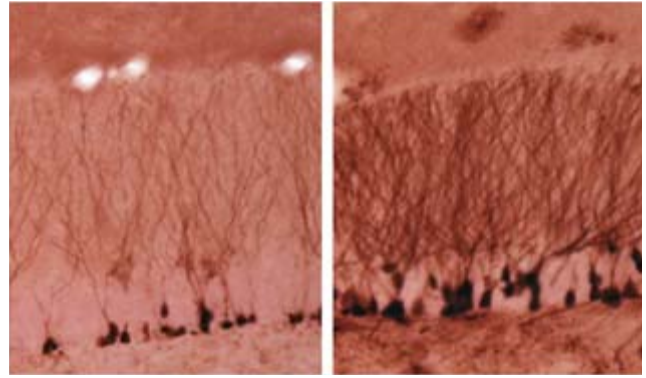
# Apuntes

NEUROCIENCIAS

## Cómo se recupera el cerebro

**Durante la mayor parte del siglo pasado,** los científicos estaban de acuerdo en que el cerebro de un adulto no producía nuevas neuronas. Se refutó esta teoría en la década de los noventa, pero siguió siendo un misterio la función que desempeñaban las nuevas neuronas en el cerebro adulto. Un estudio reciente sugiere que podría consistir en ayudar al encéfalo a recuperarse de lesiones traumáticas.

Cory Blaiss, entonces en el Hospital del Sudoeste de la Universidad de Texas, y sus colaboradores crearon ratones genéticamente modificados con tal de activar o desactivar a voluntad la neurogénesis en el hipocampo, región responsable del aprendizaje y la memoria. Les provocaron luego una lesión traumática en el cerebro. Compararon el desempeño de los ratones que podían producir nuevas neuronas con los que no eran capaces de hacerlo. Entonces hicieron que cada ratón atravesase por un laberinto acuático, en donde tenían que encontrar una plataforma oscura bajo la superficie de agua turbia. Observaron que, tras la lesión, solo los ratones con la neurogénesis intacta podían desarrollar una estrategia eficiente para encontrar la plataforma escondida, una habilidad basada en el aprendizaje espacial y la memoria. Llegaron a la conclusión de que sin neurogénesis en el hipocampo, la recuperación de las funciones cognitivas después de una lesión cerebral se veía perjudicada.



**Un impulso para el crecimiento.** Una lesión cerebral puede impulsar el desarrollo de nuevas neuronas (*derecha*). A la izquierda puede verse un cerebro sano.

El estudio podría favorecer el desarrollo de técnicas terapéuticas muy necesarias, ya que las dificultades de aprendizaje y de memoria asociadas con las lesiones cerebrales traumáticas son casi universales. La capacidad de estimular una neurogénesis más poderosa podría llevar a tiempos de curación más cortos y a una recuperación más completa de las funciones cognitivas. Un avance que cambiaría la vida a millones de personas que sufren lesiones cerebrales traumáticas cada año.

—Tim Requarth y Meehan Crist

MICROBIOLOGÍA

## Las bacterias más listas

**Eshel Ben-Jacob,** profesor de física en la Universidad de Tel Aviv, no solo está interesado en el genoma de las bacterias que estudia, sino también en su personalidad. En diciembre de 2010, él y sus colaboradores publicaron un artículo en la revista *BMC Genomics* en donde explicaban que *Paenibacillus vortex*, una bacteria del suelo descubierta por Ben-Jacob a mediados de los noventa, era asombrosamente lista en comparación con otros microorganismos.

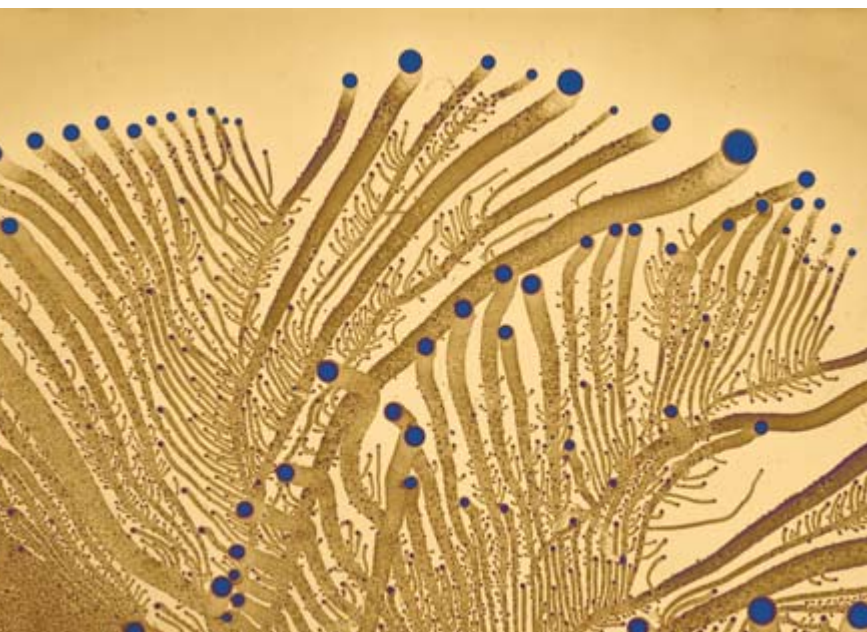
Identificaron ese grado relativo de inteligencia al comparar el genoma del *P. vortex* con el de otras 502 especies bacterianas. Basándose en esa comparación, calcularon lo que Ben-Jacob

denomina «coeficiente intelectual social» de las bacterias. Contaron los genes asociados a las funciones sociales, como los que permiten que las bacterias se comuniquen, procesen la información ambiental y sinteticen productos químicos que resultan útiles al competir con otros organismos. *P. vortex* y otras dos cepas de *Paenibacillus* tienen un número mayor de ese tipo de genes que las otras 499 bacterias estudiadas, incluidas las patógenas, como *Escherichia coli*, lo cual indica la existencia de «capacidades sociales excepcionalmente brillantes».

Esa refinada capacidad social se manifiesta en las elaboradas colonias que forma *P. vortex*, como la de esta micrografía, que creció durante varios días en una placa de Petri. Tiene unos ocho centímetros de diámetro y contiene un número de bacterias cien veces superior al de humanos que pueblan la Tierra. Los puntos azules corresponden a grupos más densos de bacterias (vórtices), que se reúnen en torno a un centro para facilitar la expansión en superficies duras y para protegerse frente a peligros externos. Conforme las células se reproducen, cada vórtice aumenta de tamaño y se mueve hacia el exterior como una unidad, dejando tras de sí un rastro de células más antiguas, que ya no se reproducen y que forman ramales para mantener la comunicación en toda la colonia.

La acción conjunta de esos microorganismos les permite percibir el entorno, procesar información, resolver problemas y tomar decisiones, para así prosperar en entornos hostiles.

—Anna Kuchment



## Tratar el síndrome de Tourette

El **síndrome de Tourette** suele ser especialmente agudo en los niños. Los tics físicos y vocales, que pueden obstaculizar la integración de los pequeños, resultan difíciles de tratar. Los medicamentos de primera línea ejercen un efecto limitado, mientras que los antipsicóticos más eficaces originan numerosos acontecimientos adversos a largo plazo, como una ganancia del peso corporal y alteraciones motoras. Las investigaciones están a punto de descubrir una nueva opción terapéutica a base de medicamentos ya existentes.

El año pasado, un equipo identificó una nueva mutación genética asociada al trastorno. Dirigidos por Matthew State, codirector del Programa de Neurogenética de Yale, los investigadores estudiaron el caso peculiar de una familia en la que un padre y sus ocho hijos sufrían el síndrome de Tourette. En ellos, el gen responsable de la producción de histamina en el cerebro era más corto de lo normal, lo que generaba una cantidad insuficiente del compuesto (que participa en la respuesta inflamatoria). State cree que ese déficit puede provocar tics, pero aún no ha identificado esa mutación genética en ninguna otra persona con el síndrome de Tourette.

Hace poco, se han descubierto rasgos paralelos entre esa familia y ratones con deficiencia de histamina, lo que ratifica la relación de la sustancia con el síndrome de Tourette. La mayoría de las personas afectadas exhiben un reflejo de sobresalto muy bajo, es decir, se asustan o distraen más fácilmente de lo normal, afirma Christopher Pittenger, director de la Clínica de Investigación del Trastorno Obsesivo-Compulsivo, de Yale. En mayo debía presentar nuevos datos a la Sociedad de Psiquiatría Biológica que demostraban que tanto la familia como los ratones sin el gen productor de histamina sufrían tics y un reflejo de sobresalto muy bajo. Otros experimentos han revelado que los medicamentos que favorecen la producción de histamina hacen disminuir los tics en ratones.

Se sabe que la histamina contribuye a las reacciones alérgicas y al insomnio, razón por la cual los antihistamínicos pueden comprarse sin receta. Pero también es un neurotransmisor que se halla en todo el cerebro, incluida una región asociada al síndrome de Tourette.

Los resultados apuntan a una posible alternativa a los antipsicóticos, que reducen los tics al inhibir la dopamina. Al descender



los niveles de dopamina, los de histamina ascienden. Pero si se hiciera aumentar directamente la concentración de histamina sin inhibir la dopamina, se evitarían los efectos secundarios de los antipsicóticos. «Puede que ciertas personas con síndrome de Tourette experimenten otras alteraciones del sistema histamínico, de manera que un medicamento que estimulara la producción de histamina podría resultar beneficioso, pero aún es pronto para afirmarlo», señala Kevin McNaught, vicepresidente de los programas médicos y científicos de la Asociación del Síndrome de Tourette, con sede en Nueva York.

Ya se están realizando ensayos con medicamentos que aumentan la producción de histamina para tratar otras enfermedades neurológicas, así como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad, que a menudo afecta a personas con el síndrome de Tourette.

—Sonya Collins

## Detectores de golpes marciales

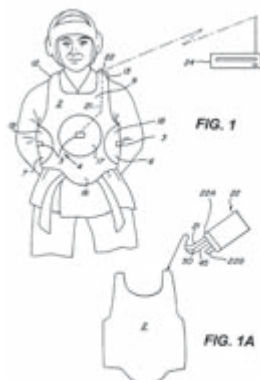
**Algunos maestros de taekwondo** han perfeccionado tanto su técnica que, en ocasiones, incluso a un equipo de cuatro árbitros le cuesta controlar todo lo que sucede sobre el tatami. En vista de ello, Jin Y. Song, ingeniero eléctrico de Silicon Valley y cinturón negro de taekwondo, decidió inventar una interfaz hombre-máquina que solucionase el problema. El dispositivo incluye tres tipos de sensores —localizados en los protectores para la cabeza y torso—, imanes y transmisores inalámbricos. Su objetivo consiste en monitorizar los golpes sobre el cuerpo y la cabeza, pero solo aquellos asestados con gran rapidez. Si solo se trata de un empujón fuerte, el aparato no detecta nada. Ha de tratarse de un golpe veloz.

Los impactos en la cabeza son captados por detectores de aceleración, del mismo tipo que los que se encuentran en los airbags de los automóviles. Unos imanes instalados en los protectores para los pies alertan a otra clase de sensores de la inminencia de una patada, lo que, además, ayuda a distinguir entre golpes válidos

y contactos accidentales con otras partes del cuerpo. (Una BlackBerry emplea la misma clase de imanes para apagarse cuando se desliza en la funda.) Por último, los transmisores inalámbricos envían señales a un ordenador desde el que los árbitros pueden seguir el combate.

El ingenio ya se ha empleado en varias competiciones, como en el Campeonato del Mundo Universitario de Taekwondo, celebrado en Vigo en julio del año pasado, o en un importante torneo de artes marciales en Pekín. Song recibió la aprobación definitiva de la patente el pasado mes de febrero; ahora el Comité Olímpico Internacional está considerando la posibilidad de utilizarlo en los Juegos Olímpicos de 2012. Por su parte, Song intenta adaptar el dispositivo a otros deportes; entre ellos, el fútbol americano, en el que los participantes sufren con frecuencia conmociones cerebrales. Según el inventor, un sensor así quizá resultase útil para monitorizar los golpes en la cabeza.

—Adam Piore



N.º DE PATENTE 7.891.231 B2

## AGENDA

## CONGRESOS

Del 22 al 30 de agosto

**XXII Congreso de la Unión Internacional de Cristalografía**

Palacio Municipal de Congresos  
Madrid  
www.iucr2011madrid.es

## EXPOSICIONES

Hasta del 7 de agosto

**100 años de la aviación militar española**

Parque de las Ciencias  
Granada  
www.parqueciencias.com



Hasta el 26 de agosto

**Lo que Darwin no pudo ver**

Organiza: Instituto de Ciencias del Mar (CSIC)  
La Fábrica del Sol  
Barcelona  
www.icm.csic.es/icmdivulga

**Entre moléculas.**

**Año Internacional de la Química. CSIC**

Museo de la ciencia y el Agua  
Murcia  
www.cienciayagua.org

**¿Acuicultura? Descúbrela**

Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología  
Las Palmas de Gran Canaria  
www.museoelder.org

## OTROS

Del 1 al 5 de agosto - Curso

**Viendo pasar la vida: desarrollo evolutivo y psiquiatría de la infancia y adolescencia**

Cursos de verano de El Escorial  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid  
www.ucm.es/cursosverano

Del 28 de agosto

al 9 de septiembre - Seminario

**Ecuaciones diferenciales parciales**

Centro de Ciencias de Benasque  
Pedro Pascual  
Benasque  
benasque.org/2011pde

## MATEMÁTICAS

## Bayes contraataca

Google cuenta con una pequeña flota de coches robóticos que, desde el pasado otoño, han recorrido miles de kilómetros por las calles del norte de California sin atropellar a nadie, sin saltarse un semáforo y sin preguntar cómo se llega a algún sitio. Su capacidad para analizar enormes cantidades de datos procedentes de cámaras, radares y medidores láser de distancias se basa en el teorema de Bayes, formulado en el siglo XVIII por el clérigo inglés Thomas Bayes. Tras años de controversias y marginación, el teorema se ha convertido en la piedra angular de algunos de los proyectos robóticos más refinados.

La ecuación que condensa la esencia del teorema puede traducirse a un enunciado simple: creencias iniciales + datos objetivos recientes = una creencia nueva y mejorada. Una de sus versiones modernas se debe a Pierre-Simon Laplace, quien, tras volver a usar la ecuación cada vez que conseguía nuevos datos, lograba distinguir las hipótesis con una alta probabilidad de ser ciertas de otras menos válidas. Una de sus aplicaciones permitió explicar por qué en París a finales del siglo XVIII nacían más niños que niñas. Después de recopilar datos demográficos de todo el mundo durante treinta años, llegó a la conclusión de que la proporción entre niños y niñas es común a toda la humanidad y se encuentra determinada por la biología.

Muchos teóricos de la estadística han achacado a los métodos bayesianos su carácter subjetivo. Sin embargo, los expertos

en toma de decisiones insisten en que arrojan gran claridad cuando la información resulta escasa y los resultados se antojan inciertos. Durante los años setenta, John Nicholson, comandante de la flota de submarinos de EE.UU. en el Mediterráneo, recurrió a un análisis informático bayesiano para estimar los itinerarios más probables de los submarinos nucleares soviéticos. Hoy en día, la matemática bayesiana ayuda a separar el correo electrónico basura de los mensajes fidedignos, a evaluar riesgos sanitarios y de seguridad nacional, o a descifrar el ADN.

Además, según afirma Sebastian Thrun, director del Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Universidad de Stanford y del proyecto de vehículos sin conductor de Google, el teorema de Bayes ha revolucionado la robótica. Al expresar toda la información en términos de distribuciones de probabilidad, el teorema genera estimaciones fiables a partir de datos escasos e inciertos. Gracias a los sensores colocados sobre los vehículos, los coches sin conductor de Google actualizan la información de los mapas con nuevos datos sobre las carreteras y el tráfico. La multinacional espera que, algún día, sus vehículos robóticos reduzcan a la mitad el número de víctimas del tráfico, ahорren energía, optimicen la circulación durante los atascos y permitan a las personas emplear su tiempo en actividades más productivas, como hallar nuevas aplicaciones de un teorema que ya cuenta con 250 años de antigüedad.

—Sharon Bertsch McGrayne





## ¿QUÉ ES ESTO?

Esta estructura con aspecto de encaje está formada por una sustancia muy dura que se ha vuelto tan blanda como una tela. Norman Barker, profesor de patología y arte aplicado a la medicina de la Universidad Johns Hopkins, tomó esta fotografía del fémur de una mujer de entre 45 y 50 años con osteoporosis. La imagen muestra un hueso trabecular o esponjoso, la red de espículas interconectadas que se forman dentro de las capas más resistentes del hueso. Este hueso proporciona el andamiaje en el cual crecen las células de la médula ósea y provee al cuerpo de minerales imprescindibles. Cuando se produce la osteoporosis, los espacios entre las espículas comienzan a aumentar; un debilitamiento que lleva a la producción de fracturas. Mediante nuevas herramientas informáticas, Barker unió múltiples imágenes para crear una profundidad de foco ilimitada y conseguir así una mejor visión de la forma en la que la osteoporosis hace estragos. Hace solo un par de años habría sido imposible tomar este tipo de fotografía.

—Ann Chin



## BOTÁNICA

### Base genética de las frutas sin semillas

Mark Twain llamó a la chirimoya y a su pariente, la anona, «la frutas más deliciosas que el ser humano haya conocido». Si bien resultan exóticas para muchos, estas frutas de la familia *Annona* se han cultivado en Centroamérica y Sudamérica durante generaciones. Incluso en la época precolombina, la chirimoya y la anona fueron degustadas por su textura cremosa y por un sabor parecido a una mezcla de plátano y piña. Sin embargo, también contienen numerosas semillas duras que las hacen difíciles de comer. Aunque se hayan cultivado frutas sin semillas durante miles de años (uvas, sandías), no se ha identificado todavía la causa por la que estas no se forman.

Hasta que un día un agricultor español que cultivaba anonas identificó una extraña fruta sin pepitas. Consultó a los expertos, que estudiaron la planta. J. Lora y J. I. Hormaza, del Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea «La Mayora» del CSIC, M. Herrero, de la Estación Experimental «Aula Dei» del CSIC, y



Charles Gasser, de la Universidad de California en Davis, descubrieron la mutación genética que le permite producir frutas sin semillas. El estudio, publicado en marzo en *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, revela la base molecular de la ausencia de semillas. Es la primera vez que se logra para una fruta.

Ese conocimiento servirá para crear otras variedades de frutas sin semillas, como chirimoyas y tomates, que hasta ahora se habían resistido a las técnicas tradicionales de cultivo. Las semillas resultan fundamentales para la formación de la fruta, ya que suelen emitir señales hormonales que hacen que esta se genere. Algunas plantas con frutas, como el plátano, contienen una mutación genética que permite la formación de la fruta sin desarrollo de semilla. En otras, como la sandía, una pequeña parte de la semilla permanece intacta y desencadena la cascada hormonal que impulsa el desarrollo de la fruta. Ahora contamos con una nueva pieza del rompecabezas.

—Carrie Arnold